

La televisione digitale terrestre: un'opportunità per il nostro Paese

dr. Mario Cominetti
Consulente Rai e
già Vice Direttore del Centro
Ricerche Rai

1. Introduzione

La rivoluzione digitale è il fattore dominante di uno scenario caratterizzato dalla convergenza fra i settori della radiodiffusione, delle telecomunicazioni e delle nuove tecnologie dell'informazione. Nel campo della radiodiffusione televisiva le specifiche tecniche dei nuovi sistemi sono sviluppate dal Consorzio europeo DVB (Digital Video Broadcasting), che raccoglie oggi più di 300 partner di oltre 30 Paesi, e sono adottate nell'intero contesto internazionale (figura 1). Tali specifiche, che una volta approvate dall'ETSI diventano standard europei, coprono globalmente tutti gli anelli della catena di diffusione digitale televisiva – mostrata in figura 2 – dalla generazione dei programmi alla distribuzione all'utente. I sistemi della famiglia DVB adottano come nucleo comune la codifica video MPEG-2, nel profilo MP@ML, che estende le prestazioni dell'algoritmo di compressione DCT sviluppato da RAI e Telettra alla fine degli anni '80.

La RAI, attraverso il Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica (CRIT), ha direttamente contribuito alla definizione delle specifiche DVB, in particolare per quanto riguarda la televisione digitale da satellite (DVB-S) [1], sui canali di diffu-

Sommario

Lo scenario televisivo europeo sta evolvendo rapidamente con l'introduzione della tecnologia digitale sui vari media – satellite, terrestre, cavo, reti a larga banda – adottando gli standard sviluppati dal DVB (Digital Video Broadcasting). In questo contesto la televisione digitale terrestre (DTT) si candida a diventare, nel medio e lungo termine, la forza trainante di un mercato di massa che potrà integrare ed estendere l'offerta dei canali satellitari e via cavo, soddisfacendo globalmente le diverse tipologie dei servizi – nazionali, regionali e locali – e consentendo anche la ricezione con terminali portatili e mobili.

Il Libro Bianco dell'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, la Legge n.66/2001 ed il Regolamento ad essa associato, definiscono il quadro normativo nazionale e identificano i "soggetti" del nuovo mercato (fornitore di contenuti, operatore di rete, fornitore di servizi), ponendo le premesse per il lancio della DTT nel nostro Paese attraverso una fase iniziale di sperimentazione.

Un ruolo centrale è assunto dalla disponibilità di ricevitori DTT economici e dotati di una piattaforma "aperta" alla evoluzione tecnologica e dei nuovi servizi: condizione essenziale per favorire lo sviluppo di un mercato orizzontale nell'interesse dell'utenza e degli operatori. La piattaforma DVB-MHP, multimediale e interattiva, soddisfa pienamente tali requisiti e risponde alle indicazioni della recente Direttiva del Parlamento europeo che interessa il nuovo quadro normativo dello scenario delle telecomunicazioni, della radiodiffusione e delle tecnologie dell'informazione.

La RAI, che già ha contribuito attivamente al Progetto DTT, in ambito al Comitato Nazionale per lo Sviluppo dei Sistemi Digitali costituito dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni, in ottemperanza alle disposizioni ed alle procedure definite nella normativa, si prepara ad estendere la sperimentazione sulla DTT ai vari aspetti: tecnologici, editoriali e di produzione dei contenuti, in modalità DVB-MHP, allo scopo di individuare i modelli di business per i nuovi servizi.

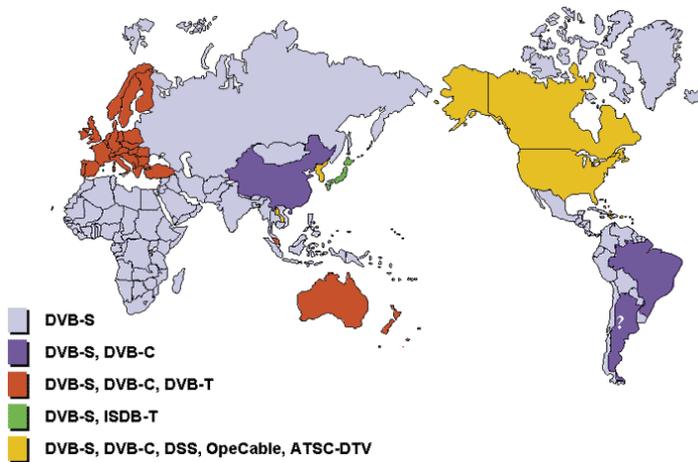
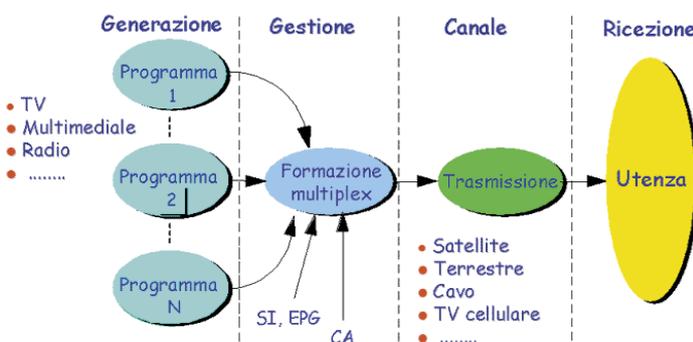


Fig. 1 - Diffusione degli standard televisivi digitali nel mondo

ne terrestri (DVB-T) [2], nelle reti in cavo condominiali (SMATV/MATV) [3] e nei sistemi di contributo via satellite (DVB-DSNG) [4].

Ma quali sono i fattori innovativi della tecnologia digitale? Sicuramente il miglioramento della qualità tecnica del prodotto televisivo – cioè l'immagine e il suono – con possibilità di evolvere verso l'alta definizione; ma soprattutto il drastico aumento dell'offerta di programmi grazie all'efficacia dell'algoritmo di compressione MPEG-2 che consente di raggruppare più programmi televisivi su un "blocco" (o multiplex) che viene poi irradiato sul canale di diffusione convenzionale: tipicamente da 4 a 8 programmi a seconda della capacità trasmissiva disponibile (20÷24 Mbit/s sui canali terrestri; 34÷38 Mbit/s sui canali

Fig. 2 - Tipica catena di diffusione digitale multi-programma DVB



satellitari). La possibilità di ricevere con apparati portatili e servire anche l'utenza mobile (negli autobus, nei treni, ecc.), su base nazionale, regionale e locale, sono altri fattori premianti. Queste significative innovazioni tecnologiche aprono nuovi scenari di mercato, dove l'utente potrà accedere ad una vasta e diversificata offerta di servizi televisivi, generalisti e tematici, in chiaro e pay, multimediali e interattivi. Ne consegue un cambio radicale di cultura che interessa globalmente l'intera catena del valore ed introduce nuove modalità di produzione e fruizione dell'informazione televisiva.

L'interattività sarà molto probabilmente la chiave del successo del futuro servizio televisivo, specie nei mercati caratterizzati da una ricca offerta competitiva tra operatori e piattaforme distributive.

Un ruolo importante sarà assunto dal quadro di regolamentazione all'interno del quale le imprese si troveranno ad operare. Sul piano normativo nazionale, importanti passi sono stati effettuati nell'ultimo quinquennio a partire dalla emanazione della Legge n.249/1997 che ha istituito l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni ed ha affrontato per la prima volta le problematiche relative alla conversione del sistema radiotelevisivo terrestre dalla tecnologia analogica a quella digitale. La Legge n. 66/2001, del 20 marzo 2001, ed il Regolamento per la introduzione della DTT approvato dalla Autorità il 21/11/2001, danno certezza al quadro normativo e pongono le premesse per l'avvio dei nuovi servizi attraverso una fase iniziale di sperimentazione.

Nell'articolo, viene effettuata una analisi del percorso evolutivo della televisione digitale nel contesto europeo, dalla introduzione dei primi servizi via satellite fino ai giorni nostri, dove si assiste – sul piano

istituzionale e tecnologico – ad una intensa attività mirata a promuovere soluzioni “aperte” per la fruizione dei nuovi servizi dell’era digitale.

Si illustrano quindi gli elementi principali della normativa italiana sulla DTT e le tappe di riferimento del processo di conversione dal mondo analogico a quello digitale, con particolare attenzione alle prospettive offerte dalla nuova tecnologia agli operatori del settore ed agli utenti.

2. Lo scenario del broadcasting digitale

L’introduzione della televisione digitale negli standard DVB, iniziata in Europa nel 1994 con la diffusione diretta da satellite (DTH), sta cambiando profondamente gli scenari della comunicazione e del mercato [5]. Si stima oggi che oltre 22 milioni di utenti, pari a circa il 72% dell’intero mercato della televisione digitale, acceda ai nuovi servizi distribuiti dai canali satellitari di Eutelsat e Astra, attraverso sistemi di ricezione individuali, installazioni comunitarie condominiali e grandi reti in cavo.

Questi nuovi servizi sono stati introdotti prevalentemente dagli operatori pay secondo una strategia di “mercato verticale” che assicura all’operatore il controllo dell’intera catena del valore, dalla codifica in MPEG-2 dei contenuti audio/video alla messa in onda del “bouquet di programmi” sui canali distributivi, ed allo stesso ricevitore d’utente. Si sono così sviluppati, sin dalla fase iniziale, sistemi di accesso condizionato (CA) “proprietary” che il DVB, nello sviluppo della normativa per il satellite e il cavo, non aveva previsto.

Il Simulcrypt e il Multicrypt sono le ben note soluzioni tecniche proposte a tutela dei diritti dell’utenza nell’accesso a tali servizi. Nel Simulcrypt gli operatori si accordano per trasmettere nel proprio bouquet anche le chiavi di accesso dell’altro sistema CA, consentendo così l’uso di un unico ricevitore – dell’una o dell’altra piattaforma – per accedere all’offerta dei

due operatori; è questo il caso delle trasmissioni via satellite dei servizi in abbonamento di Telepiù/D+ e Stream, effettuate in ottemperanza alle disposizioni della Legge n.78/1999 per il “decoder unico”. Nel Multicrypt l’accesso ai diversi servizi pay è consentito dall’impiego nel ricevitore dell’“interfaccia comune” standardizzata dal CENELEC (EN 50221): una soluzione avanzata che consiste nel portare il sistema di accesso condizionato proprietario su un modulo CA esterno al ricevitore ed inserito in esso attraverso un connettore PCMCIA.

Oltre all’accesso condizionato, altri due elementi caratteristici delle piattaforme digitali hanno influito sull’utilizzazione aperta della normativa DVB, nei servizi e nei terminali ricevitori, di fatto frenando lo sviluppo del mercato: l’Electronic Programme Guide (EPG), la guida elettronica che indirizza l’utente alla scelta del programma all’interno del palinsesto, e l’Application Programming Interface (API), il middleware del ricevitore che interagisce con il sistema operativo per interpretare e visualizzare le applicazioni. Questi elementi, essenziali per introdurre servizi interattivi/multimediali ed oggetto di soluzioni proprietarie (MediaHighway, OpenTV, ecc.), si sono in pratica tradotti in strumenti destinati a stabilire barriere tecnologiche alla libera scelta dei servizi pay a cui abbonarsi, favorendo l’instaurarsi di posizioni dominanti, oltre ad ostacolare lo sviluppo del mercato “consumer” dei ricevitori a causa del disorientamento generato nell’utenza.

Sotto la spinta del nuovo mercato, caratterizzato dall’offerta di prodotti e servizi multimediali e interattivi, la scelta di una soluzione comune e “aperta” alla evoluzione tecnologica, appare quindi come condizione essenziale per il successo del broadcasting digitale nel contesto europeo.

Lo standard DVB-MHP (Multimedia Home Platform) è stato sviluppato per soddisfare tali requisiti [6]. Si tratta di una piattaforma aperta all’utilizzo da parte di ogni soggetto a condizioni eque di fruizione dei diritti di proprietà intellettuale, indipendente dal sistema di accesso condizionato ed in grado di garantire l’interoperabilità tra prodotti, servizi e termi-



Fig. 3 - Piattaforma multimediale domestica DVB-MHP

nali. MHP è una piattaforma evoluta che tutela gli investimenti dei fornitori di contenuti e servizi, dei produttori di ricevitori e della stessa utenza, ed offre concrete prospettive di sviluppo di un mercato "orizzontale" sui vari media: satellite, terrestre, cavo, reti a larga banda.

La normativa MHP lascia piena libertà alle specifiche implementazioni del terminale d'utente - SetTopBox, TV digitale integrato, PC multimediale - da un profilo medio-basso a quello più elevato; ciò allo scopo di concedere a tutti gli operatori la massima libertà possibile nel perseguire i propri modelli commerciali.

Sebbene l'ultima e definitiva parola sul destino del MHP dovrà essere pronunciata dal mercato, l'attività svolta dal DVB nella definizione dello standard ha stimolato in misura significativa l'innovazione tecnologica in diversi settori industriali, consolidando il principio che l'espansione e l'integrazione dei mercati sia possibile attraverso l'armonizzazione delle tecnologie utilizzate, e della sostitu-

zione progressiva di quanto è proprietario con standard aperti e accessibili secondo una politica di equità.

2.1 La Piattaforma Multimediale Domestica

Lo sviluppo della tecnologia digitale va trasformando il ricevitore domestico tradizionale - il televisore - in un terminale intelligente con capacità di elaborazione e memorizzazione sempre più vicine a quelle di un computer multimediale, in grado di effettuare vere e proprie transazioni commerciali (acquisto/vendita di beni materiali e/o finanziari) collegate ai classici annunci pubblicitari.

Il ricevitore sembra così destinato a collocarsi al centro di una piattaforma multimediale domestica DVB-MHP in un ambiente di "home-entertainment" dove i vari dispositivi periferici sono interconnessi in rete locale (figura 3).

La parte vitale dello standard DVB-MHP è l'interfaccia API; essa si basa sul linguag-

gio "Java™", il linguaggio di programmazione universale che, attraverso la Java Virtual Machine, assicura l'indipendenza dall'hardware ed impone requisiti minimi di memoria nel ricevitore. Ciò consente l'interoperabilità e la scalabilità, ossia la possibilità di realizzare funzioni e applicazioni compatibili con le prestazioni delle diverse soluzioni tecnologiche.

Un accordo con Sun Microsystems, detentore dei brevetti Java™, consente al DVB di mantenere il controllo della specifica, garantendo la compatibilità verso il basso con l'eventuale evoluzione di Java™.

Lo standard MHP definisce tre principali tipologie:

- Il profilo Enhanced Broadcasting che arricchisce il servizio televisivo tradizionale con contenuti multimediali, scaricati via etere nella memoria del ricevitore, eventualmente sincronizzati con il programma in onda, e con possibilità per l'utente di interagire localmente (interattività locale);
- Il profilo Televisione Interattiva che aggiunge al precedente la possibilità per l'utente di accedere a servizi on-demand tramite un canale di ritorno (interattività on-line);
- Il profilo Accesso a Internet che consente di ricevere contenuti Web attraverso il canale diffusivo e/o le reti PSTN/ISDN e memorizzarli nel terminale d'utente; è prevista l'interazione fra servizi Internet e Broadcasting.

I tre profili suddetti consentono di soddisfare globalmente le richieste del mercato in un'ottica di evoluzione compatibile, arricchendo i servizi televisivi di base con una grande varietà di applicazioni: IP multicasting, streaming audio-video di news, film, eventi sportivi, Teletext avanzato, EPG evoluta, giochi, pubblicità interattiva, t-commerce, home-banking,

servizi on-demand, ecc. Particolarmente interessanti nella fase di lancio dei servizi DTT sono i profili Enhanced Broadcasting e Televisione Interattiva.

La flessibilità della specifica MHP consente quindi lo sviluppo di terminali d'utente con potenzialità crescenti: dallo "zapper" di base al terminale interattivo. La disponibilità dell'hard-disk, nei ricevitori più evoluti, permetterà di aumentare le funzionalità nell'accesso ai nuovi servizi consentendo all'utente la fruizione personalizzata dei programmi (PVR, Personal Video Recording) attraverso la creazione in locale di un vero e proprio palinsesto. I principali costruttori stanno già immettendo sul mercato ricevitori di nuova generazione, equipaggiati di hard-disk con capacità variabile da 20 GB a 60-80GB, orientati ad un mercato medio-alto; alcuni dispongono inoltre di un "doppio sintonizzatore", che consente all'utente di memorizzare (fuori linea) un determinato programma contemporaneamente alla normale fruizione del programma televisivo selezionato. Queste funzioni avanzate, tipiche dei PC multimediali, sembrano destinate a sostituire in prospettiva il registratore televisivo domestico.

La prossima versione dello standard MHP permetterà di sfruttare appieno la funzionalità PVR. Nasce, in questo contesto, l'esigenza di salvaguardare i "copyright" sui contenuti, tutelando i produttori contro la duplicazione non autorizzata del materiale che, grazie alla codifica digitale, risulta disponibile all'utente con la stessa qualità di sorgente. Questo problema, già emerso nel caso del DVD, è attualmente allo studio del DVB.

L'impiego su scala europea della piattaforma aperta MHP, permetterà una potenziale riduzione dei costi di produzione dei programmi di TV digitale interattiva grazie

alla possibilità di riutilizzare gli stessi contenuti in un mercato globale; ne deriva un aumento del valore del prodotto che porterà benefici agli operatori del settore.

L'offerta di questi nuovi servizi richiede lo sviluppo di applicazioni software basate su tecnologia Java™, la cui padronanza è oggi esclusivamente in possesso di personale altamente specializzato. Un problema che si pone agli operatori dei nuovi servizi, nella fase iniziale, è di investire in risorse umane con questo tipo di professionalità, di taglio prettamente informatico, al fine di disporre di una piattaforma di produzione dei contenuti autonoma in tecnologia Java™ oppure, non intendendo allocare investimenti ingenti in mancanza di una chiara percezione dei possibili ritorni, affidarsi a soluzioni in out-sourcing che però comportano il rischio di perdere il controllo del servizio appaltato in realizzazione e gestione a terzi. Tuttavia, va sottolineato che cominciano ad essere disponibili sul mercato dei "tools di authoring" che consentono di produrre applicazioni MHP anche senza una specifica conoscenza del linguaggio Java™. In ogni caso, dovranno essere adottate le necessarie procedure di validazione dell'applicazione prodotta (autenticazione) secondo la normativa MHP prima di immetterla sul canale di distribuzione.

2.2 Migrazione verso la piattaforma MHP

Le prospettive di successo del processo di migrazione verso la piattaforma DVB-MHP sono condizionate da vari fattori: tecnici, commerciali e all'esistenza o meno sul mercato di servizi operativi che impiegano soluzioni API proprietarie. I principali produttori di tali sistemi – "Canal Plus", "Open TV" e "Liberate" – sostengono pubblicamente di appoggiare la soluzione DVB-MHP (figura 4). Tuttavia, come queste dichiarazioni si traducano in pratica in una politica commerciale merita una più attenta valutazione.

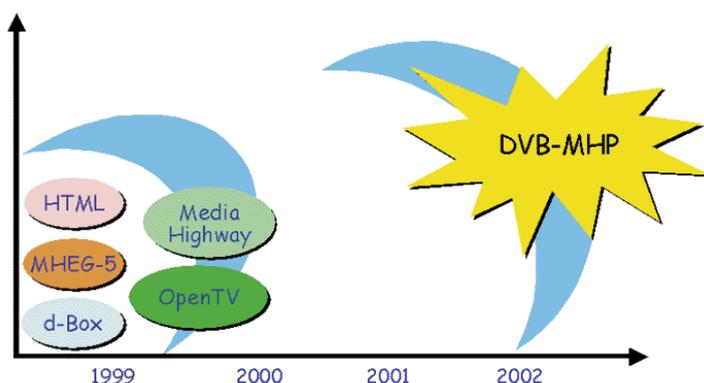
Nel caso di "Canal Plus" e "Open TV", i nuovi ricevitori sarebbero in grado di ricevere e interpretare sia le applicazioni MHP che quelle proprietarie attraverso l'impiego di un "interprete MHP" più complesso che opera all'interno degli ambienti proprietari MediaHighway (di Canal Plus) o Open TV.

"Liberate", partendo dalla propria soluzione proprietaria, incentrata sull'HTML, intenderebbe entrare nel mondo MHP attraverso il profilo Accesso a Internet che è basato sull'HTML.

Non è chiaro comunque se le soluzioni sopra indicate porteranno allo sviluppo di ricevitori pienamente compatibili con la normativa MHP e fra loro interoperabili, consentendo l'effettivo sviluppo di un mercato orizzontale.

Un caso particolare è rappresentato da MHEG-5, lo standard "pubblico" impiegato in Gran Bretagna nei servizi di televisione digitale terrestre lanciati nel novembre 1998, prima cioè che il DVB definisse le specifiche MHP. A quell'epoca, l'introduzione di applicazioni avanzate – interattive e multimediali – non era ritenuta prioritaria sul piano commerciale dai vari operatori

Fig. 4 - Migrazione verso la piattaforma multimediale DVB-MHP



e la soluzione MHEG-5 era considerata adeguata alle richieste del mercato. Anche se nettamente inferiore all'MHP, in termini di prestazioni, MHEG-5 presenta alcuni punti in comune, come il formato dei dati per il "carousel DSM-CC" – impiegato nella distribuzione ciclica di prodotti multimediali attraverso il canale diffusivo – che potrebbe facilitare la transizione da un sistema all'altro.

I Paesi Nordici, raggruppati nel Consorzio NorDig DTT [7], che raccoglie ben 24 Enti, hanno definito una strategia per lo sviluppo della TV interattiva sulle reti di diffusione terrestri basata sull'impiego dell'MHP già nella fase di lancio dei nuovi servizi (è questo il caso della Finlandia); essa prevede inoltre la progressiva migrazione all'MHP dei servizi esistenti (è questo il caso della Svezia).

Altri operatori hanno già annunciato piani di utilizzazione dell'MHP nel contesto internazionale: un importante consorzio tedesco (ARD, ZDF, RTL, DLM, Kirch-Gruppe), Cable Labs (USA), Australia (FACTS), Corea (SkyLife), Cina (Shenzen Cable TV).

Le posizioni dei vari operatori e dei vari Paesi lasciano intravedere uno scenario evolutivo del broadcasting digitale verso il mondo dell'interattività e della multimedialità difficilmente prevedibile; tuttavia, a seconda delle situazioni nazionali, si possono individuare due principali linee di indirizzo.

Dove già esistono servizi operativi che impiegano sistemi proprietari con larga diffusione del parco ricevitori, il processo di migrazione potrebbe essere affrontato con l'immissione sul mercato dei ricevitori MHP e la trasmissione in "simulcast" delle applicazioni generate secondo le due piattaforme, consentendo in tal modo la fruizione del servizio anche agli utenti tra-

dizionali. Si ricorda che il simulcast delle applicazioni ha alcune similitudini con il Simulcrypt dei messaggi di accesso condizionato (Seca e NDS) diffusi via satellite da Telepiù/D+ e Stream in conformità alle disposizioni vigenti in Italia per il "decoder unico" (Legge n. 78/1999).

Date le superiori capacità potenziali dell'MHP, il parco dei nuovi ricevitori dovrebbe aumentare progressivamente fino a diventare predominante, determinando una progressiva contrazione del mercato dei vecchi ricevitori. Questo scenario implica tuttavia uno spreco di banda per il fornitore del servizio, durante la fase di simulcast, ed un aumento dei costi di produzione dei contenuti e di gestione delle due piattaforme.

Una soluzione alternativa al simulcast, considerata in Gran Bretagna da BBC e ITV (già OnDigital) per i servizi DTT, prevede lo sviluppo di ricevitori MHP in grado di ricevere anche le applicazioni MHEG-5 attraverso una opportuna interfaccia (plug-in). Il plug-in è un componente software installato nel terminale ricevente allo scopo di rendere compatibili i prodotti di una tecnologia preesistente con la nuova piattaforma.

Considerando l'attuale limitata offerta di applicazioni interattive/multimediali in MHEG-5 questa linea evolutiva verso l'MHP sembra offrire concrete prospettive di sviluppo, salvo verificare l'impatto sul costo del ricevitore.

Dove ancora non esistono servizi operativi, o il parco di ricevitori dei sistemi proprietari in possesso dell'utenza è limitato, la soluzione naturale è quella di adottare la piattaforma DVB-MHP sin dalla fase di lancio dei nuovi servizi. I vantaggi sono evidenti: potendosi operare su una piattaforma unica è possibile contenere i costi di produzione dei contenuti e di gestione

del servizio, favorendo lo sviluppo di un mercato orizzontale attraverso la competizione fra i costruttori dei ricevitori. Questa scelta sembra la più conveniente per il lancio dei servizi di televisione digitale terrestre nel nostro Paese.

3. Il quadro istituzionale europeo

Il Parlamento Europeo sta elaborando una Direttiva che copre globalmente il nuovo quadro normativo dello scenario delle telecomunicazioni, della radiodiffusione, dei media e delle tecnologie dell'informazione, con particolare attenzione all'accesso alle reti e ai servizi di comunicazione elettronica ed al servizio universale. Fra le varie proposte, un tema importante riguarda l'impiego di una interfaccia aperta (ad es. la common Interface DVB) nei ricevitori digitali immessi sul mercato a partire dal gennaio 2002, che consenta la connessione di dispositivi periferici e l'accesso a servizi criptati attraverso l'utilizzazione di moduli CA esterni al ricevitore.

Un secondo obiettivo della Direttiva quadro è assicurare l'interoperabilità dei servizi e dei terminali nel mercato della televisione digitale interattiva a tutela dell'utenza e degli operatori del settore. A questo scopo si incoraggia l'utilizzo, nei nuovi servizi, di soluzioni API ed EPG aperte e si promuovono le iniziative volte a favorire il passaggio dalle attuali soluzioni proprietarie a quelle aperte, attraverso l'emanazione di "Memoranda of Understanding" sottoscritti dai vari operatori.

In questo contesto, lo standard DVB-MHP assume una grande valenza strategica in particolare nei Paesi, come l'Italia, che si apprestano ad introdurre la televisione digitale terrestre senza i vincoli di piattaforme proprietarie già esistenti.

L'utilizzazione di tale standard è fortemente sostenuta dall' MHP Action Group – costituito nel settembre 2001 su iniziativa di DigiTAG, EBU, EICTA (ex EACEM) – che raccoglie i principali attori dello scenario televisivo europeo della radiodiffusione e dell'elettronica di consumo. Il Memorandum of Understanding (MoU), prodotto dall'Action Group, evidenzia l'importanza strategica dell'interattività nel futuro scenario della televisione digitale e raccomanda l'impiego dello standard MHP nei nuovi servizi di televisione digitale interattiva per garantire l'interoperabilità dei prodotti e dei terminali e superare la frammentazione del mercato dovuta ai sistemi proprietari.

4. La televisione digitale terrestre in Europa

Nel quadro del futuro sistema radiotelevisivo la televisione digitale terrestre (DTT) è destinata a svolgere un ruolo centrale a motivo della sua facilità ed economicità di ricezione ed alla "universalità" del servizio stesso. Essa costituisce forse la più importante innovazione tecnologica nella storia della televisione, ancora più del colore e della diffusione via satellite, ed è destinata a rivoluzionare l'intero sistema televisivo italiano nonché l'attuale scenario della domanda e dell'offerta. Essa offrirà alla grande utenza ed agli operatori del settore significativi vantaggi e nuove opportunità:

- aumento sostanziale e diversificazione dell'offerta (4÷5 programmi per canale r.f.);
- interattività e multimedialità;
- elevata qualità di ricezione anche con terminali portatili e possibilità di servire l'utenza mobile;
- diverse tipologie di servizi: su base nazionale, regionale e locale;

- sfruttamento ottimale dello spettro di frequenza con possibilità di introdurre reti a singola frequenza (SFN) oltre alle reti convenzionali multi-frequenza (MFN);
- ricezione negli impianti condominiali in cavo con costi marginali per l'utente.

La figura 5 illustra le caratteristiche e le funzionalità peculiari della televisione digitale terrestre mentre le figure 6 e 7 mostrano, rispettivamente, le tipiche architetture delle reti SFN e MFN. Nelle reti SFN tutti i trasmettitori operano sulla stessa frequenza e contribuiscono a determinare l'area di copertura totale; questa modalità operativa è consentita dalle particolari prestazioni della modulazione digitale multi-portante COFDM – che sta alla base dello standard DVB-T – che consente di operare su un canale di diffusione terrestre affetto da propagazione multicammino imputabile agli echi dovuti ai segnali provenienti dai vari trasmettitori isofrequenziali della rete [2], [8]. Nelle reti MFN, che caratterizzano l'attuale servizio televisivo analogico, ciascun trasmettitore impiega una frequenza diversa (C1, C2, ... Cn) e quindi opera in modo indipendente e con una sua propria copertura; è ovviamente possibile riutilizzare le stesse frequenze purchè gli impianti di diffusione siano sufficientemente lontani onde evitare possibili interferenze reciproche.

In un'ottica di medio-lungo termine, quando il processo di conversione dall'analogico al digitale si avvicinerà alla fase di regime e si renderanno disponibili in Italia adeguate risorse spettrali, sarà possibile prevedere anche l'introduzione di servizi DTT orientati all'utenza mobile che si affiancheranno ai servizi di telecomunicazione della terza generazione (GPRS e UMTS), allargando lo scenario delle comunicazioni mobili terrestri (figura 8).

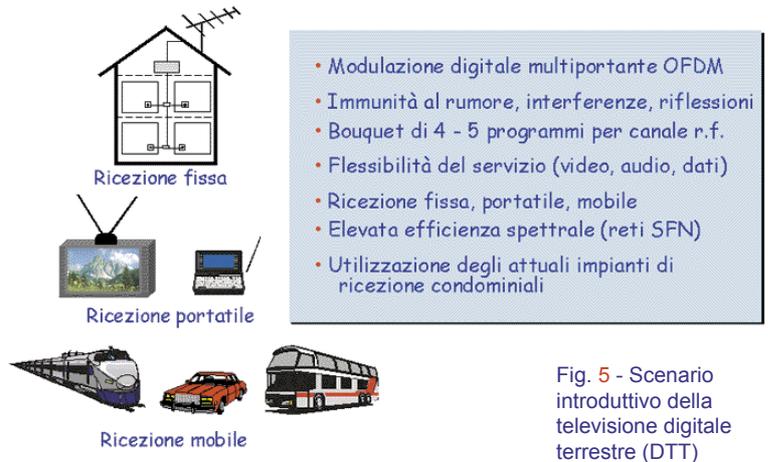


Fig. 5 - Scenario introduttivo della televisione digitale terrestre (DTT)

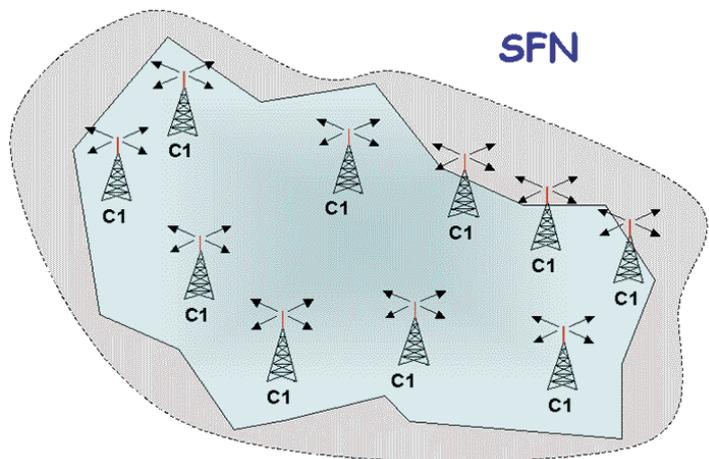


Fig. 6 - Configurazione e copertura di una rete televisiva digitale a singola frequenza (SFN)

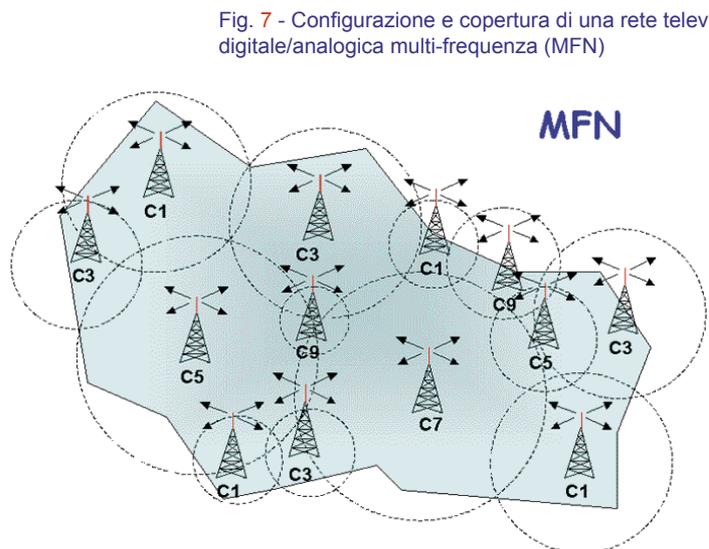


Fig. 7 - Configurazione e copertura di una rete televisiva digitale/analogica multi-frequenza (MFN)

Lanciata nel novembre 1998 in Gran Bretagna, la DTT è ormai parte integrante del nuovo assetto del mercato radiotelevisivo con servizi in chiaro e a pagamento offerti da BBC e ITV. Introdotta successivamente in Svezia e in Spagna, si candida a diventare nel medio e lungo termine la forza trainante di un mercato di massa di portata europea, in grado di estendere l'offerta dei servizi informativi di base con nuovi servizi interattivi e multimediali.

In Spagna il servizio lanciato da Quiero TV, che adotta la soluzione API proprietaria Open TV, sembra tuttavia incontrare difficoltà sul piano commerciale nella competizione con i servizi via satellite di CanalSatelliteDigital e ViaDigital; la necessità di arricchire l'offerta con l'interattività e la multimedialità, nonché l'evoluzione del quadro europeo verso la piattaforma aperta DVB-MHP, hanno creato una situazione di incertezza che ha frenato lo sviluppo del mercato.

Una simile iniziativa lanciata in Svezia nell'aprile 1999, e che utilizza OpenTV, è attualmente congelata in vista di passare alla piattaforma MHP adottata dal Con-

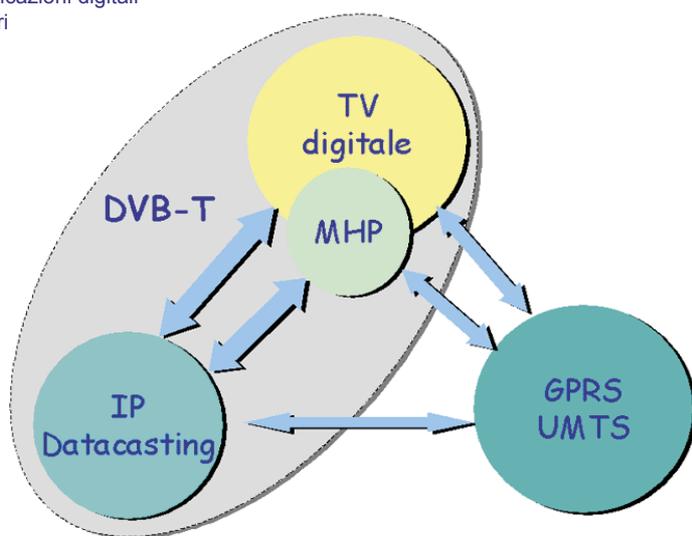
sorzio NorDig DTT al quale i vari operatori svedesi aderiscono.

In Finlandia il lancio della DTT su vasta scala è pianificato per la seconda metà del 2002 allorchè saranno disponibili sul mercato i ricevitori MHP promossi da NorDig DTT.

In gran parte degli altri Paesi europei, fra i quali l'Italia, la Francia, la Germania e l'Olanda, sono in corso varie sperimentazioni DTT di carattere tecnico, commerciale e pre-operativo. E' importante segnalare che in Germania è stato formulato un piano per l'introduzione a breve del primo servizio DTT rivolto anche all'utenza mobile nell'area di Berlino.

L'impatto della TV digitale terrestre nel contesto europeo è attualmente limitato alla Gran Bretagna, alla Spagna e alla Svezia, dove esistono veri e propri servizi operativi; in termini di incidenza sul mercato globale del broadcasting digitale tale impatto si colloca intorno al 6%, contro il 72% del satellite e il 22% del cavo. Si prevede però che già nel corso del 2002 il lancio dei primi servizi operativi in Finlandia possa dare un significativo impulso alla diffusione della DTT.

Fig. 8 - Scenario evolutivo delle comunicazioni digitali terrestri



5. Il contesto nazionale

In Italia la televisione digitale si è sviluppata via satellite con una ricca offerta di canali generalisti e tematici in gran parte a pagamento. Attualmente sono oltre 4 milioni le parabole installate, con un parco di ricevitori di oltre 2,5 milioni di unità. La conversione del sistema radiotelevisivo dall'analogico al digitale in atto nel contesto europeo è una tappa necessaria ed essenziale anche per il nostro Paese per l'avvio di un progetto globale che consenta di accrescere la competitività sui mercati

internazionali e garantisca positive ricadute sul comparto occupazionale interno. Su queste linee strategiche si è mossa l'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni che, secondo le indicazioni della Legge n. 249 del 31 luglio 1997, ha pubblicato nel settembre 2000 il "Libro Bianco" sulla televisione digitale terrestre [9] nel quale si individuano gli scenari per l'introduzione della DTT in Italia.

La "Legge n.66/2001", approvata il 20 marzo 2001, delinea il passaggio in tempi rapidi – nel quinquennio 2002-2006 – del sistema televisivo italiano dal regime analogico al regime digitale e richiede alla Autorità l'attuazione entro il 31/12/2002 del Piano Nazionale di assegnazione delle frequenze in tecnica digitale, che costituirà lo strumento essenziale per rendere disponibili le necessarie risorse in frequenza nella attuale situazione di occupazione caotica dello spettro nelle bande di radiodiffusione terrestre VHF/UHF.

Un ruolo cruciale assume il "Regolamento sulla DTT", approvato dall'Autorità il 21 novembre 2001, che definisce le norme di applicazione di quanto specificatamente previsto dalla Legge n.66/2001 per l'introduzione della nuova tecnologia attraverso una fase transitoria di sperimentazione.

La Legge n. 66/2001 e il Regolamento definiscono anche il quadro normativo per la radiofonia digitale (DAB) che però esula dall'analisi condotta nel presente articolo.

5.1 Il Libro Bianco

Il Libro Bianco sul digitale terrestre è il risultato dell'attività del Comitato per lo sviluppo dei sistemi digitali, istituito il 25 novembre 1998 dalla Autorità allo scopo di definire obiettivi, condizioni e modalità per lo sviluppo in Italia della tecnologia digitale e dei nuovi servizi. Il Comitato,

attraverso quattro Gruppi di lavoro, ha esaminato le tematiche di rilievo: requisiti di servizio e standard di qualità (Gruppo A), architettura delle reti e numero dei programmi (Gruppo B), standard del decoder e problematiche industriali (Gruppo C), proposte operative per l'avvio della DTT (Gruppo D). Il Gruppo di studio E, infine, ha coordinato ed armonizzato i risultati degli altri quattro Gruppi.

Una importante attività ha riguardato lo studio dei possibili scenari operativi per lo sviluppo della DTT sulla base di una serie di ipotesi legate al reperimento delle risorse in frequenza; particolare attenzione è stata data alla fase iniziale del processo di transizione dall'attuale sistema analogico a quello "tutto digitale" individuando due scenari operativi:

Scenario A basato sull'attuazione del Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF) che l'Autorità dovrebbe definire entro il 2002. Il Piano Nazionale del 1997, seppure focalizzato sulla televisione analogica, già riservava 4 frequenze alla televisione digitale terrestre, in particolare il canale 9 in banda VHF ed i canali 66, 67, 68 in banda UHF. Tali frequenze sono però attualmente utilizzate dalle reti televisive analogiche e potranno, presumibilmente, essere disponibili per il digitale terrestre solo dopo l'attuazione del PNAF o nel corso di attuazione dello stesso; comunque non prima di 4-5 anni.

Scenario B basato su uno schema di sviluppo a "macchia di leopardo" che, prescindendo dai tempi per l'attuazione del PNAF, meglio si presta, rispetto allo scenario A, ad accelerare i tempi di avvio della fase di transizione. Si tratterebbe infatti di introdurre il servizio digitale in quelle aree – in particolare i grandi centri urbani – dove già si rendono disponibili o è possibile reperire risorse in frequen-

za. Questo schema richiede tuttavia un attento coordinamento nell'utilizzazione delle frequenze da parte dell'Ente di regolamentazione per tendere a un modello definitivo di Piano digitale in grado di gestire in modo ottimale le frequenze utilizzabili inizialmente con quelle resesi disponibili successivamente.

Allo scopo di fornire alcune linee guida agli operatori del settore, il Libro Bianco riporta i risultati di alcuni esercizi di pianificazione della DTT effettuati con riferimento a possibili scenari introduttivi di servizi su base "nazionale" e "regionale".

Nel caso di un servizio nazionale – basato su un multiplex di 5 programmi televisivi oltre a servizi multimediali – sono state valutate le percentuali di popolazione servita su tutto il territorio ricorrendo a 3 diverse configurazioni di rete sia a singola frequenza (SFN) che multifrequenza (MFN). I risultati, relativi alla diffusione del segnale DVB-T in 64-QAM (rate 2/3; Tg=1/4; 8K) – una configurazione di trasmissione digitale che rende disponibile un bit-rate di circa 24 Mbit/s [2] – si possono così sintetizzare:

1-SFN (1 sola frequenza): si stima una copertura dell'87% impiegando 306 trasmettitori in banda III-VHF, oppure 391 trasmettitori in banda V-UHF;

3-SFN (3 frequenze): la copertura si estende al 97%, impiegando rispettivamente 430 e 460 trasmettitori nelle due bande di frequenza;

4-MFN (4 frequenze): si stima una copertura del 93%, impiegando rispettivamente 360 e 400 trasmettitori.

Il Libro Bianco indica inoltre, per un Piano digitale che utilizzi tutti i 55 canali delle bande VHF e UHF, una capacità potenziale di 13÷18 multiplex (o blocchi di dif-

fusione) per area di servizio – a seconda che si adotti una configurazione di rete 4-MFN oppure 3-SFN – con possibilità di differenziare la programmazione a livello regionale/locale. In questo scenario "tutto digitale" si renderebbero disponibili da 40 a 90 programmi televisivi (arricchiti da applicazioni multimediali), a seconda della modalità di trasmissione (3 o 5 programmi per multiplex) e della configurazione di rete, suddivisi tra programmi a diffusione nazionale e programmi a diffusione regionale e locale relativi alle singole aree di servizio.

5.2 La Legge 66/2001 e il Regolamento sulla DTT

La Legge n. 66 del 20 marzo 2001, nata sulla scia del vecchio Ddl 1138, ispirandosi alle indicazioni del Libro Bianco definisce il quadro istituzionale per l'introduzione nel mercato italiano della tecnologia digitale terrestre e fissa al 31/12/2006 il definitivo passaggio dell'intero sistema televisivo dall'analogico al digitale. Questa data, sebbene da molti ritenuta troppo prossima per essere realisticamente rispettata, stante l'attuale occupazione dello spettro radioelettrico destinato alla diffusione televisiva terrestre, accelera di fatto l'avvio di un processo di investimenti e di sviluppo di un settore industriale strategico e pone la basi per una trasformazione radicale dell'intero sistema televisivo nazionale.

La Legge indica che su ciascun "blocco di diffusione" vengano irradiati almeno tre programmi televisivi, destinando la capacità rimanente a servizi multimediali. Raccomanda che l'Autorità nella predisposizione dei piani di assegnazione delle frequenze per la DTT adotti il criterio di migliore e razionale utilizzazione dello spettro radioelettrico prevedendo per i servizi nazionali l'impiego di reti isofrequenziali (SFN) su macro aree di diffusione.

Alla RAI, concessionaria del servizio pubblico radiotelevisivo, è riservato un blocco per la diffusione dei propri programmi televisivi DTT in chiaro. Su ulteriori blocchi di diffusione la concessionaria può operare, sia come fornitore di contenuti e servizi sia come operatore di rete, nel rispetto degli obblighi e delle procedure vigenti.

I soggetti operanti in ambito nazionale, ad eccezione della RAI, non possono differenziare il palinsesto dei loro programmi su base regionale o locale.

Il Regolamento sulla DTT introduce la distinzione fra i soggetti operanti nel nuovo mercato: il fornitore di contenuti, il fornitore di servizi e l'operatore di rete. I rispettivi compiti sono definiti nel pieno rispetto dei principi del pluralismo dell'informazione, di trasparenza, di tutela della concorrenza e di non discriminazione. Il fornitore di contenuti ha la responsabilità editoriale del palinsesto dei programmi; il fornitore dei servizi gestisce in particolare la configurazione del multiplex, l'accesso condizionato e l'EPG; l'operatore di rete provvede alla diffusione del segnale in conformità con le norme tecniche di emissione.

La conseguenza di questa scelta operata dal legislatore dovrebbe portare all'abbassamento delle barriere e dei costi all'ingresso, potendo ciascun operatore specializzarsi e concentrarsi sulla specifica attività che costituisce il proprio punto di forza.

Il lancio della DTT prevede una fase iniziale di sperimentazione. Le abilitazioni possono essere richieste dagli operatori televisivi, eventualmente riuniti in consorzi e con la partecipazione di editori di prodotti e servizi multimediali, fino al 30 marzo 2004. La validità delle abilitazioni cessa il 25 luglio 2005.

A partire dal 31 marzo 2004, i soggetti

abilitati potranno richiedere al Ministero delle Comunicazioni la conversione della abilitazione in licenza di operatore di rete limitatamente ai bacini e alle frequenze per i quali erano titolari di abilitazione. A tal fine, dovranno assumere determinati impegni quali, ad esempio, investire in infrastrutture, promuovere accordi commerciali con i fornitori di servizi per agevolare l'utenza relativamente alla diffusione degli apparati riceventi, comunicare eventuali variazioni circa le aree interessate dalla sperimentazione, i siti prescelti per la diffusione e le frequenze utilizzate.

Analogamente, i fornitori di contenuti e di servizi (in chiaro e ad accesso condizionato) dovranno richiedere al Ministero delle Comunicazioni il rilascio delle rispettive autorizzazioni secondo le modalità previste dal Regolamento.

Il Regolamento definisce norme intese a favorire il pluralismo dell'informazione, allargando la partecipazione alla sperimentazione a tutti i soggetti che ne hanno i requisiti. Allo scopo i titolari di almeno due concessioni televisive analogiche hanno l'obbligo di riservare, in ciascun blocco (multiplex) di programmi e servizi, almeno il 40% della capacità trasmissiva alla sperimentazione di altri soggetti a condizioni eque, trasparenti e non discriminatorie.

Un terzo della capacità trasmissiva prevista dal PNAF, dovrà essere riservata ai soggetti titolari di autorizzazione alla fornitura di contenuti che operano in ambito locale.

Inoltre, ad uno stesso soggetto non potranno essere rilasciate autorizzazioni per irradiare, in chiaro o criptato, più del 20% dei programmi digitali nazionali, né gli sarà consentito di irradiare più di un blocco (multiplex) di programmi DTT su una stessa area, in ambito locale.

Il Regolamento, nella fase attuale, definisce solo linee normative di fondo intese a disciplinare gli aspetti essenziali del passaggio dal regime analogico a quello digitale; a successivi provvedimenti, che potranno essere emanati alla fine del periodo di sperimentazione, sarà lasciato il compito di determinare un più specifico quadro normativo adeguato all'evoluzione del sistema e del mercato.

5.3 Il terminale d'utente

Un importante elemento nel processo di conversione al digitale terrestre riguarda lo standard dei ricevitori. La normativa preliminare, elaborata a seguito delle indicazioni fornite dal Libro Bianco deriva da un largo consenso da parte dei costruttori e degli operatori del settore ed è riportata nella delibera 216/2000 dell'Autorità. Fra le funzionalità che più direttamente possono condizionare lo sviluppo di un mercato orizzontale, e per le quali si raccomanda una "soluzione aperta" a tutti i soggetti, si citano: il sistema di navigazione, la guida elettronica ai programmi (EPG) e l'interfaccia per le applicazioni (API). EPG ed API rappresentano il valore aggiunto dei nuovi ricevitori digitali per la fruizione dei servizi multimediali e interattivi. Lo

standard elaborato non esclude possibili adeguamenti sulla base dei risultati della fase di sperimentazione.

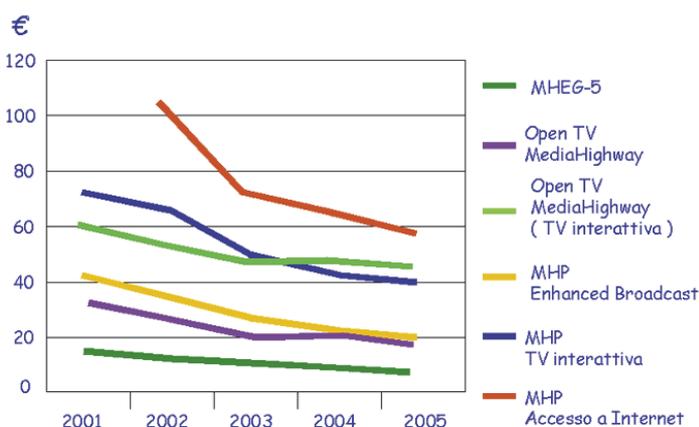
Attualmente, nel contesto dei servizi di televisione digitale via satellite, la Legge n.78/1999 sul "decoder unico", consente agli utenti in possesso di decoder relativo ad uno dei due operatori – Telepiù/D+ e Stream – di ricevere anche l'offerta televisiva in abbonamento dell'altro operatore. Tuttavia, a causa dell'adozione di API proprietarie – MediaHighway e OpenTV – rimangono comunque inaccessibili, da parte di un dato decoder, tutti i servizi aggiuntivi – quali ad esempio l' EPG, i servizi interattivi e multimediali, la Pay-per-view, ecc. – forniti dalla piattaforma dell'altro operatore.

Sembra questo un motivo sufficiente per considerare l'importanza della piattaforma MHP quale standard aperto per tutti i futuri servizi televisivi digitali, satellitari e terrestri, e promuoverne l'impiego come piattaforma comune già nella fase di sperimentazione della DTT prevista dal Regolamento.

Per quanto riguarda la disponibilità dei terminali riceventi i principali produttori – Philips, Nokia, Panasonic, Sony, Grundig – hanno iniziato l'immissione sul mercato di prodotti MHP già a partire dal 2002. Gli stessi operatori, per verificare l'interoperabilità dei ricevitori, hanno costituito un "MHP Test Consortium" che opera in stretto contatto con un gruppo di lavoro del DVB, incaricato di validare la specifica tecnica MHP.

Sulla base di una recente indagine di mercato, i cui risultati sono sintetizzati in figura 9, il costo all'utente dei ricevitori MHP di prima generazione, in versione Enhanced Broadcasting, sarà confrontabile con quello dei ricevitori MediaHighway/Open TV;

Fig. 9 - Incremento di costo dei ricevitori digitali commerciali rispetto allo "zapper base"



Fonte: Nokia, Panasonic, Philips, Sony

entro il 2005 l'incremento di costo rispetto allo "zapper base" si posizionerà intorno a 20 ÷ 40 ECU per le versioni Enhanced Broadcasting e Televisione Interattiva, rispettivamente.

6. Conclusioni

L'introduzione della televisione digitale terrestre rappresenta una tappa fondamentale del processo di conversione tecnologica dell'intero sistema radiotelevisivo nel nostro Paese. In questo contesto fortemente evolutivo, la DTT è destinata a svolgere un ruolo centrale a motivo della sua facilità ed economicità di ricezione, alla "universalità" del servizio stesso – prevalentemente rivolto alla grande utenza – ed alla possibilità di integrare e complementare l'offerta dei canali satellitari e via cavo, potendo soddisfare globalmente le diverse tipologie dei servizi: nazionali, regionali e locali. La possibilità di estendere la ricezione anche ai terminali portatili e, in prospettiva all'utenza mobile, è un altro fattore premiante.

Il quadro normativo nazionale, definito dalla Legge n.66/2001 e dal relativo Regolamento, conferisce stabilità al sistema e individua i meccanismi che, attraverso la fase iniziale di sperimentazione, promuovono il processo di conversione alla tecnologia digitale e lo sviluppo dei nuovi mercati. Tuttavia, il successo di questo ambizioso progetto sembra condizionato dal verificarsi di alcune condizioni:

la disponibilità delle risorse in frequenza e di ricevitori commerciali a costi accessibili;

il rapido avvio delle procedure di autorizzazione/licenza dei soggetti interessati;

l'emissione di provvedimenti legislativi a sostegno dell'utenza e degli operatori che investono nelle nuove infrastrutture.

Nello scenario fortemente competitivo che caratterizza il broadcasting digitale, in cui l'offerta televisiva sarà sempre più integrata con arricchimenti di carattere interattivo e multimediale, fondamentale è la convergenza di tutti i soggetti verso l'impiego di una piattaforma "aperta" sin dalla fase iniziale di sperimentazione, al fine di favorire lo sviluppo di un mercato orizzontale a beneficio degli operatori e degli utenti; la piattaforma DVB-MHP (Multimedia Home Platform) soddisfa tale requisito e, inoltre, risponde agli obiettivi della Direttiva del Parlamento Europeo intesa a garantire il servizio universale e il pluralismo dei media nel quadro della nuova società dell'informazione.

Varie sperimentazioni DTT sono da tempo in corso da parte di RAI – a Torino, Roma e Palermo – Mediaset e Telepiù/D+ su varie aree del territorio nazionale. La RAI, in particolare, attraverso il test-bed di Torino [10], [11], [12], si appresta a valutare globalmente le prestazioni della piattaforma DVB-MHP per servizi multimediali e interattivi, sia sul piano tecnologico e operativo che su quello editoriale e di produzione dei contenuti, con l'obiettivo di contribuire alla definizione dei requisiti di servizio e dei modelli di business.

Bibliografia

1. M. Cominetti, A. Morello: "Il sistema europeo (DVB-S) per la diffusione televisiva da satellite"; *Elettronica e Telecomunicazioni* n°3, 1994

2. V.Mignone, A.Morello, M.Visintin: "Lo standard DVB-T per la televisione digitale terrestre"; Elettronica e Telecomunicazioni n°1, 2002
3. M.Cominetti, A.Polo, V.Sardella: "Una nuova soluzione per la distribuzione di segnali DVB negli impianti centralizzati d'antenna"; Elettronica e Telecomunicazioni n°2; 2000
4. V.Mignone, A.Morello: "Il nuovo standard DVB per il DSNG ed altri collegamenti di contributo via satellite"; Elettronica e Telecomunicazioni n°1; 2000
5. M.Cominetti: "Il broadcasting digitale". ASSINFORM Rapporto sull'Informatica e le Telecomunicazioni 2000; pagg. 217 ÷ 230
6. M.Cane; D.Gibellino: "Multimedia Home Platform: uno standard comune per servizi e terminali domestici"; Elettronica e Telecomunicazioni n°3; 2000
7. NorDig: "Digital Integrated Receiver Decoder Specification for use in cable, satellite and terrestrial networks"; NorDig I, version 1.3
8. CEPT: "The Chester 1997 Multilateral Coordination Agreement relating to Technical Criteria, Coordination Principles and Procedures for the Introduction of Terrestrial Digital Video Broadcasting (DVB-T)"; Chester, July 1997
9. Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni: "Libro Bianco sulla televisione digitale terrestre"; Settembre 2000
10. M.Cominetti, A.Morello, R.Serafini: "Current plans for DTT implementation in a densely utilised frequency spectrum"; Montreux TV Symposium, June 1999
11. P.B.Forni, S.Ripamonti, V.Sardella: "Sperimentazione pre-operativa DVB-T in area di servizio"; Elettronica e Telecomunicazioni n°1, 2002.
12. A.Bertella, B.Sacco, M.Tabone: "Valutazione in laboratorio delle prestazioni del sistema DVB-T per la televisione digitale terrestre"; Elettronica e Telecomunicazioni n°1, 2002.

ACRONIMI

API	Application Programming Interface
ATSC	Advanced Television Systems Committee
CA	Conditional Access
COFDM	Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing
DAB	Digital Audio Broadcasting
DCT	Discrete Cosine Transform
DigiTAG	Digital Terrestrial Action Group
DSM-CC	Digital Storage Media - Command and Control
DSS	Digital Satellite System (Hughes)
DTH	Direct-to-Home
DTT	Digital Terrestrial Television
DVB	Digital Video Broadcasting
DVB-C	DVB - cavo
DVB-S	DVB - satellite
DVB-T	DVB - terrestre
DVB-DSNG	DVB - Digital Satellite News Gathering
DVD	Digital Versatile Disc
EACEM	European Association of Consumer Electronics Manufacturers
EBU	European Broadcasting Union
EICTA	European Information, Communications and Consumer Electronics Industry
EPG	Electronic Programme Guide
ETSI	European Telecommunications Standard Institute
GPRS	General Packet Radio Service
HTML	Hyper Text Mark-up Language
IP	Internet Protocol
ISDN	Integrated Services Digital Network
ISDB-T	Integrated Services Digital Broadcasting (Terrestrial)
MATV	Master Antenna TV
MFN	Multi Frequency Network
MHP	Multimedia Home Platform
MPEG	Motion Picture Expert Group
MPE@ML	Main Profile@ Main Level
OpenCable	Normativa CableLabs (USA)
PC	Personal Computer
PCMCIA	Personal Computer Memory Card International Association
PNF	Piano Nazionale delle Frequenze
PSTN	Packet Switched Telephone Network
PVR	Personal Video Recording
QAM	Quadrature Amplitude Modulation
r.f.	radiofrequenza
SFN	Single Frequency Network
SMATV	Satellite Master Antenna TV
UHF	Ultra High Frequencies
UMTS	Universal Mobile Telecommunications Systems
VHF	Very High Frequencies