

Esiti della consultazione pubblica, indetta con delibera n. 665/06/CONS del 23 novembre 2006, concernente una indagine conoscitiva sulla fornitura di servizi radiofonici in tecnica digitale anche mediante ulteriori standard disponibili ai fini dell'integrazione del regolamento recante la disciplina della fase di avvio delle trasmissioni radiofoniche in tecnica digitale approvato con delibera n. 149/05/CONS.

Introduzione

L'Autorità, con delibera n. 665/6/CONS del 23 novembre 2006 ha approvato la Consultazione pubblica concernente una indagine conoscitiva sulla fornitura di servizi radiofonici in tecnica digitale anche mediante ulteriori standard disponibili, ai fini dell'integrazione del regolamento recante la disciplina della fase di avvio delle trasmissioni radiofoniche in tecnica digitale approvato con delibera n. 149/05/CONS.

L'evoluzione delle tecnologie comprende non solo le recenti versioni "aggiornate" dello standard DAB (DAB+ e DAB-IP), ma anche il DMB quale evoluzione del DAB, l'IBOC e il DRM.

Obiettivo principale della consultazione è quello di verificare l'interesse per l'introduzione delle dette tecnologie in Italia e per raccogliere elementi per aggiornare l'attuale regolamentazione dei servizi radiofonici digitali di cui alla delibera n. 149/05/CONS, in relazione agli ulteriori standard disponibili, in un'ottica di "neutralità tecnologica" come previsto dalla delibera n. 266/06/CONS del 16 maggio 2006, relativa alla disciplina della fase di avvio delle trasmissioni digitali terrestri verso terminali mobili (DVB-H).

Con la presente consultazione l'Autorità ha invitato le parti interessate a far pervenire le proprie osservazioni in merito al tema in oggetto, con particolare riferimento alle tematiche esposte nel testo della consultazione, ed evidenziate mediante le domande proposte per facilitare le osservazioni.

La consultazione si inquadra, altresì, nel programma di interventi approvato dall'Autorità con la 163/06/CONS del 22 marzo 2006, volto a favorire l'utilizzazione razionale della frequenze destinate ai servizi radiotelevisivi nella prospettiva della conversione al digitale

La delibera in oggetto è stata pubblicata sul sito *web* dell'Autorità il giorno 15 dicembre 2006, dando il via alla fase di consultazione. Hanno partecipato alla consultazione circa cento soggetti costituiti da emittenti radiofoniche, consorzi di imprese, fornitori di contenuti, nonché imprese storicamente appartenenti al settore delle telecomunicazioni che hanno comunque manifestato interesse per il provvedimento. La consultazione ha dunque permesso di raccogliere le osservazioni

di tutte le tipologie di attori coinvolti in questo mercato. L'elenco dei partecipanti è riportato nell'Allegato 3.

Introduzione	1
1. Il quadro normativo di riferimento.....	4
1.1 Analisi delle norme di riferimento	4
1.2 Piano nazionale di ripartizione delle frequenze e gamme attribuite al servizio di radiodiffusione (sonora) :.....	8
1.3 Quadro internazionale EC, UIT e CEPT.....	10
2. Tecnologie e servizi delle radio digitali	13
2.1 Soluzioni Terrestri	13
2.1.1 Sistema T-DAB	13
2.1.2 Sistema DAB+	18
2.1.3 Sistema DAB-IP.....	18
2.1.4 Sistema DMB-T	18
2.1.5 Sistema IBOC	19
2.1.6 Sistema DRM.....	19
2.1.7 Sistema FMeXtra	20
2.2 Soluzioni satellitari.....	21
2.2.1 DAB via Satellite	22
2.2.2 DMB-S	22
3. La radio digitale negli altri paesi europei.....	23
3.1 Regno Unito.....	23
3.2 Francia.....	25
3.3 Germania.....	26
4. Principali osservazioni presentate dai partecipanti alla consultazione	28
5. Conclusioni	39
ALLEGATO 1 – Canalizzazione banda VHF-III	41
ALLEGATO 2 – Canalizzazione DAB-T Wiesbaden.....	42
ALLEGATO 3 – Lista di partecipanti alla consultazione.....	44

1. Il quadro normativo di riferimento

1.1 Analisi delle norme di riferimento

Legge 31 luglio 1997, n. 249

La legge 31 luglio 1997, n. 249, istitutiva dell'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni, nel disegnare i criteri della pianificazione delle frequenze di radiodiffusione, aveva previsto una riserva di frequenze per la diffusione del segnale radiofonico e televisivo con tecnologia digitale ed uso integrato del satellite, del cavo e dei ponti radio terrestri (art. 2, comma 6, lett. d). In particolare, tale riserva, nel complessivo disegno della legge, doveva essere destinata all'introduzione del servizio di radiodiffusione sonora e televisiva digitale, il cui esercizio era concesso alla concessionaria del servizio pubblico e ai concessionari e autorizzati per la televisione e la radiodiffusione sonora in modulazione di frequenza, che a tal fine potevano costituire consorzi tra loro o con altri concessionari per la gestione dei relativi impianti.

Legge n. 66 del 20 marzo 2001

Ulteriori norme per l'introduzione della televisione e della radiofonia digitale terrestre sono state introdotte dalla legge n. 66 del 2001 recante "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 23 gennaio 2001, n. 5, recante disposizioni urgenti per il differimento di termini in materia di trasmissioni radiotelevisive analogiche e digitali, nonché per il risanamento di impianti radiotelevisivi".

L'articolo 1, comma 2, della predetta legge aveva previsto che l'Autorità adottasse – entro il 31 dicembre 2001 e con le procedure della legge 249/97 – il piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale e, successivamente all'effettiva introduzione di tale sistema e allo sviluppo del relativo mercato, il piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica analogica. Non si parlava, quindi, più di una riserva di frequenze da destinare a tale innovativo servizio, ma di una vera e propria pianificazione delle frequenze in tecnica digitale, cui doveva seguire – ma solo dopo l'effettivo sviluppo della radiofonia digitale - una pianificazione delle frequenze radiofoniche analogiche (l'FM).

L'articolo 2-bis, comma 4, della legge 66/2001 provvedeva anche a determinare lo standard diffusivo di tali trasmissioni "secondo le modalità e in applicazione degli standard tecnici DAB (digital audio broadcasting)". Ai sensi del precedente comma 3, infine, i concessionari radiofonici nazionali e locali ed i soggetti che esercivano legittimamente l'attività di radiodiffusione sonora in ambito locale erano abilitati alla sperimentazione di trasmissioni radiofoniche in tecnica digitale, di norma nel bacino di utenza, o parte di esso, oggetto della concessione. A tale fine essi potevano costituire consorzi o intese per la gestione dei relativi impianti e la diffusione dei programmi e dei servizi e chiedere l'abilitazione al Ministero delle comunicazioni, sulla base di una richiesta corredata da un progetto tecnico. La legge stabiliva, altresì, che le trasmissioni radiofoniche digitali erano irradiate nella banda VHF-III e nella banda UHF-L.

La legge 66 del 2001, nell'introdurre il quadro della transizione alla tecnologia digitale dei servizi televisivi e radiofonici, stabiliva alcune peculiari differenze tra i due media. Mentre alle trasmissioni televisive digitali erano destinate le stesse bande di frequenze utilizzate dalla televisione analogica, per la radiofonia digitale la legge individuava bande di frequenze specifiche (VHF-III e UHF-L) destinate esclusivamente alla tecnica digitale. Una ulteriore differenza era

costituita dalla mancata previsione – in via legislativa - di una data di spegnimento delle reti radiofoniche analogiche. Il periodo di convivenza fra la radio analogica e la radio digitale risultava pertanto non definita ma lasciata al libero sviluppo del mercato, anche per la scelta tecnica di utilizzare, per le due differenti tecnologie - quella analogica e quella digitale - due differenti bande di frequenza (FM per la radio analogica, banda III e banda L per la radio digitale), che non implicavano, quindi, l'effetto "sostituzione".

Infine, la legge individuava i principi direttivi per la predisposizione dei piani di assegnazione delle frequenze radiofoniche e televisive da parte dell'AGCOM, basati sul criterio di migliore e razionale utilizzazione dello spettro radioelettrico, suddividendo le risorse in relazione alla tipologia del servizio e prevedendo di norma per le emittenti nazionali reti isofrequenziali per macro aree di diffusione.

La regolamentazione per il rilascio dei titoli abilitativi per l'esercizio della radiodiffusione in tecnica digitale veniva parimenti affidata all'AGCOM nell'osservanza dei seguenti criteri direttivi:

- a. distinzione tra i soggetti che forniscono i contenuti e i soggetti che provvedono alla diffusione, con individuazione delle rispettive responsabilità, anche in relazione alla diffusione di dati, e previsione del regime della licenza individuale per i soggetti che provvedono alla diffusione;
- b. previsione di norme atte a favorire la messa in comune delle strutture di trasmissione;
- c. definizione dei compiti degli operatori, nell'osservanza dei principi di pluralismo dell'informazione, di trasparenza, di tutela della concorrenza e di non discriminazione;
- d. previsione in ogni blocco di diffusione, oltre ai servizi multimediali veicolati, di almeno cinque programmi radiofonici o almeno tre programmi televisivi;
- e. obbligo di diffondere il medesimo programma e i medesimi programmi dati sul territorio nazionale da parte dei soggetti operanti in tale ambito e identificazione dei programmi irradiati, fatta salva l'articolazione anche locale delle trasmissioni radiotelevisive della concessionaria del servizio pubblico;
- f. previsione delle procedure e dei termini di rilascio delle licenze e delle autorizzazioni;
- g. previsione del regime transitorio occorrente per la definitiva trasformazione delle trasmissioni dalla tecnica analogica alla tecnica digitale;
- h. obbligo di destinare programmi alla diffusione radiotelevisiva in chiaro.

Le disposizioni contenute nella legge 66 del 2001, così come quelle successivamente emanate con la legge 112 del 2004, costituiscono i principali riferimenti per la disciplina della fase di avvio e di consolidamento delle diffusioni radiofoniche in tecnica digitale che il legislatore, a più riprese, ha inteso chiaramente distinguere da quelle televisive, sia in termini di tecnologie che di spazi frequenziali .

Delibera 435/01/CONS

Con la delibera 435/01/CONS del 15 novembre 2001 l'Autorità ha adottato, sulla base delle previsioni della legge n. 66 del 2001, il regolamento relativo alla radiodiffusione terrestre in tecnica digitale. Il predetto regolamento, che disciplina sia la televisione che la radiofonia digitale, al Capo VI (articoli 30 e 31) detta le norme applicabili al settore radiofonico prevedendo anche per esso, così come per la televisione digitale, il regime della licenza per gli operatori di rete e il regime autorizzatorio per i fornitori di contenuti. Per quanto riguarda la fase sperimentale, il regolamento prevede che le abilitazioni siano rilasciate dal Ministero garantendo parità di trattamento a tutti i richiedenti in relazione all'effettiva disponibilità delle frequenze e al piano delle frequenze per la radiofonia digitale elaborato dall'Autorità. In caso di richieste di abilitazione eccedenti la disponibilità delle frequenze, il Ministero può promuovere il coordinamento degli impianti di

trasmissione e la condivisione di siti, impianti e apparati trasmissivi fra più richiedenti anche mediante intese e consorzi.

Legge 112/04

La legge n. 112 del 2004, recante norme di principio in materia di assetto del sistema radiotelevisivo, ha previsto una specifica disciplina della fase di avvio delle trasmissioni radiofoniche in tecnica digitale, affidando all'Autorità l'adozione di un nuovo regolamento, specifico per la radio, secondo i seguenti principi ed i criteri direttivi:

- a) sviluppo della diffusione radiofonica in tecnica digitale (T-DAB) come naturale evoluzione del sistema analogico;
- b) garanzia del principio del pluralismo attraverso la previsione di un'ampia offerta di programmi e servizi in un equilibrato rapporto tra diffusione nazionale e locale;
- c) previsione delle procedure e dei termini per la presentazione delle domande e per il rilascio delle licenze e delle autorizzazioni per l'esercizio della radiodiffusione sonora in tecnica digitale ai soggetti legittimamente operanti. I predetti titoli abilitativi potranno permettere la diffusione nel bacino di utenza, o parte di esso, oggetto della vigente concessione per la radiodiffusione sonora in tecnica analogica;
- d) disciplina per il rilascio delle licenze e delle autorizzazioni in conformità al piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale, relativamente alle risorse risultanti in esubero;
- e) definizione di norme di esercizio finalizzate al razionale e corretto utilizzo delle risorse radioelettriche in relazione alla tipologia del servizio effettuato;
- f) definizione delle fasi di sviluppo della diffusione radiofonica digitale anche in riferimento al ruolo della concessionaria del servizio pubblico radiotelevisivo per accelerare lo stesso sviluppo;
- g) disciplina della fase di avvio dell'attuazione del piano nazionale di assegnazione delle frequenze anche relativamente ai limiti al cumulo dei programmi radiofonici.

Delibera 149/05/CONS

Con la delibera n. 149/05/CONS del 9 marzo 2005 l'Autorità ha approvato il regolamento recante la disciplina della fase di avvio delle trasmissioni radiofoniche terrestri in tecnica digitale, sulla base delle previsioni della legge 112 del 2004.

Il regolamento, adottato a seguito di un procedimento di consultazione pubblica al quale hanno partecipato la concessionaria pubblica e le associazioni rappresentative delle imprese radiofoniche private nazionali e locali, ha inteso stabilire una disciplina che, in accordo con i principi dettati dalla legge 112, consenta lo sviluppo della radio digitale come naturale evoluzione del sistema analogico secondo principi di semplificazione.

Esso prevede il rilascio di un'autorizzazione per i fornitori di contenuto e definisce tutte le condizioni (modalità di rilascio, durata, rinnovo, estinzione, decadenza e revoca dell'autorizzazione, durata, rinnovo, estinzione, decadenza e revoca dell'autorizzazione, etc.) relative a tale titolo, la cui durata è stabilita in dodici anni. La fornitura di servizi e dati ad accesso condizionato, è soggetta ad autorizzazione generale, che si consegue mediante presentazione di una dichiarazione ai sensi e con le modalità previste dal Codice delle comunicazioni elettronica. Una licenza è invece prevista per l'operatore di rete per la radiodiffusione sonora su frequenze terrestri in ambito nazionale o locale, di durata ventennale.

La trasmissione di programmi per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale è effettuata mediante diffusione radiofonica terrestre in tecnica numerica DAB e, comunque, secondo lo standard ETS 300 401, nelle bande di frequenza previste per detti servizi, nel rispetto degli accordi internazionali, della normativa dell'Unione europea e di quella nazionale, nonché dei piani nazionali di ripartizione e di assegnazione delle radiofrequenze e delle disposizioni in materia contenute nel presente regolamento. Al fine di consentire il completamento della fase di avvio dei mercati, a seguito della quale sarà data completa attuazione al piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale, agli operatori di rete titolari delle licenze sono assegnate le frequenze della banda UHF-L previste dal piano nazionale di ripartizione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale. Le frequenze della banda VHF- III, su base di non interferenza con le utilizzazioni televisive analogiche legittimamente esercitate, sono assegnate a complemento ed integrazione della copertura in banda UHF-L, nei limiti delle previsioni dei piani nazionali di ripartizione e di assegnazione delle frequenze e degli accordi internazionali. Tale soluzione tecnica sconta la non disponibilità di tutte le risorse frequenziali della banda III, che risultano in parte occupate dalle trasmissioni televisive analogiche (canale H 2) e sono destinate a liberarsi al momento dello *swicht-off* televisivo.

Qualora le frequenze individuate dal bando risultino sufficienti a soddisfare tutte le richieste pervenute in esito al medesimo bando, il Ministero provvede al rilascio delle licenze di operatore di rete ed assegna, con separato provvedimento, le radiofrequenze necessarie al funzionamento dell'impianto o della rete.

Nel caso in cui, per specifici bacini di piano, le frequenze risultino insufficienti a soddisfare tutte le richieste pervenute in esito al bando, viene promosso l'accordo tra i richiedenti per la condivisione delle medesime risorse frequenziali. Qualora tale accordo non sia raggiunto, viene definita una procedura di selezione comparativa da espletare secondo alcuni criteri predeterminati come la qualità del progetto di rete, il piano di massima economico-finanziario, la potenzialità economica del soggetto richiedente, le tipologie di programmi e servizi, e l'esperienza maturata nel settore radiofonico.

Il regolamento definisce anche i limiti alle autorizzazioni alla fornitura di contenuti ad un singolo soggetto stabilendo che, ferme le previsioni dell'articolo 15, comma 1, della legge 112/2004¹, i fornitori di contenuti che già diffondono programmi in tecnica analogica hanno accesso prioritario alla capacità trasmissiva dei blocchi di diffusione degli operatori di rete, limitatamente ad un programma per ciascun fornitore di contenuti. L'operatore di rete stabilisce la capacità trasmissiva del singolo blocco in misura non inferiore a cinque programmi per blocco.

Le disposizioni relative alla concessionaria del servizio pubblico generale radiotelevisivo prevedono, sulla base del quadro normativo vigente, che la RAI è abilitata alla diffusione di programmi radiofonici in tecnica digitale su un blocco di programmi in chiaro in banda L, distinto dai blocchi di programmi contenenti programmi di altri fornitori di contenuti. Ai fini dello sviluppo del sistema, la concessionaria pubblica si impegna a consentire, a condizioni commerciali, la coubicazione e la condivisione dei propri impianti, inclusi edifici o tralicci, con altri operatori di reti della radio digitale.

¹ "All'atto della completa attuazione del piano nazionale di assegnazione delle frequenze radiofoniche e televisive in tecnica digitale, uno stesso fornitore di contenuti, anche attraverso società qualificabili come controllate o collegate ai sensi dell'articolo 2, commi 17 e 18, della legge 31 luglio 1997, n. 249, non può essere titolare di autorizzazioni che consentano di diffondere più del 20 per cento dei programmi radiofonici irradabili su frequenze terrestri in ambito nazionale mediante le reti previste dal medesimo piano". Comma ora confluito nell'articolo 43, comma 7, del decreto legislativo n. 177 del 2005, recante "Testo unico della radiotelevisione.

Infine, il regolamento stabilisce una clausola di rivedibilità in relazione all'andamento della fase di avvio dei mercati, al programma di attuazione del piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale e all'evoluzione della normativa nazionale e comunitaria e, in ogni caso, entro la scadenza del termine previsto dalla legge per la conversione definitiva delle trasmissioni televisive su frequenze terrestri dalla tecnica analogica alla tecnica digitale.

Decreto Legislativo n. 177/05 recante il Testo Unico della Radiotelevisione

Con il decreto legislativo n. 177 del 31 luglio 2005 è stato emanato il Testo Unico della Radiotelevisione che contiene le disposizioni legislative vigenti in materia radiotelevisiva con le integrazioni, modificazioni e abrogazioni necessarie al loro coordinamento e alla loro attuazione. Esso contiene la previsione di differenti titoli abilitativi per lo svolgimento dell'attività di operatore di rete e di fornitore di contenuti, entrambe sottoposte al regime dell'autorizzazione, mentre l'assegnazione delle frequenze (diritto d'uso) è effettuata con distinto provvedimento. Agli operatori di rete è fatto obbligo di garantire parità di trattamento e non discriminazione ai fornitori di contenuti non riconducibili a società collegate o controllate dagli operatori stessi. Alcune disposizioni sono volte a disciplinare l'uso efficiente dello spettro radioelettrico anche attraverso la pianificazione delle frequenze, in particolare garantendo su tutto il territorio nazionale un uso efficiente e pluralistico della risorsa radioelettrica, una uniforme copertura, una razionale distribuzione delle risorse fra soggetti operanti in ambito nazionale e locale.

Le norme relative all'avvio delle diffusionsi radiofoniche in tecnica digitale risultavano, comunque, già definite dall'articolo 24 della legge 112 del 2004 e dal regolamento di attuazione adottato dall'Autorità con la richiamata delibera n. 149/05/CONS. Tali norme non sono state modificate dal Testo unico della radiotelevisione, ma risultano espressamente richiamate dall'articolo 15, comma 3 del citato decreto legislativo.

1.2 Piano nazionale di ripartizione delle frequenze e gamme attribuite al servizio di radiodiffusione (sonora) :

Banda AM ("Onde Medie")

La banda AM è stata la prima gamma di frequenze utilizzata per la trasmissione radiofonica in grado di trasportare il segnale a grande distanza. Il Piano Nazionale di Ripartizione delle Frequenze (di seguito PNRF), approvato con Decreto Ministeriale 8 luglio 2002 e pubblicato sulla G.U. n. 169 - Supplemento Ordinario 146- del 20 luglio 2002, individua il servizio di radiodiffusione analogica sonora in AM come servizio primario per la banda AM (526.50 – 1606.50 KHz).

Banda FM (Banda "VHF-II")

La banda FM (Banda VHF-II: 87.5 – 108 MHz) è la banda comunemente utilizzata per le trasmissioni radiofoniche in tecnica analogica. Il PNRF individua il servizio di radiodiffusione sonora come servizio primario per tale banda.

La nota 67 recita: *La banda di frequenze 87,5-108 MHz è utilizzata dall'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni per la definizione di un piano di assegnazione di frequenze alle stazioni di radiodiffusione sonora pubbliche e private.*

Banda VHF-III:

Il PNRF attribuisce le bande di frequenze 174-223 MHz e 223 – 230 MHz ai servizi di Radiodiffusione televisiva ed al servizio di radiodiffusione sonora in tecnica digitale T-DAB in accordo con il Piano di Stoccolma del 1961 ed il Piano di Wiesbaden 1995. Il piano contiene due note di seguito riportate:

La nota 59: *Le bande di frequenze 52,5-68 MHz, 174-223 MHz e 470-854 MHz sono utilizzate dall'Autorità per le garanzie nelle comunicazioni per la definizione del piano di assegnazione di frequenze alle stazioni di radiodiffusione televisiva pubbliche e private.*

La nota 60: *Tutte le assegnazioni a stazioni di radiodiffusione televisiva nella banda 174-230 MHz debbono uniformarsi alla canalizzazione europea, che prevede otto canali (canali da 5 a 12) nella banda in questione, nell'arco di un periodo di tempo appropriato dal punto di vista economico e determinato dall'autorità civile competente. La banda di frequenze 223-230 MHz (canale 12) è riservata all'introduzione del sistema di radiodiffusione sonora numerica di terra (T-DAB) in accordo con gli Atti finali della riunione di pianificazione di Wiesbaden 1995.*

Banda UHF-L

Il PNRF attribuisce le bande di frequenze 1452,0000 - 1492,0000 al servizio fisso, alla radiodiffusione via satellite e alla radiodiffusione con le note a seguito riportate.

La nota 122: *L'impiego della banda 1.452-1.492 MHz da parte dei servizi di radiodiffusione via satellite e di radiodiffusione è limitata alla radiodiffusione sonora numerica ed è soggetta alle disposizioni della Risoluzione 528 del Regolamento delle radiocomunicazioni.*

La nota 123: *Fino al 1 aprile 2007 l'attribuzione della banda 1.452-1.492 MHz al servizio di radiodiffusione via satellite è su base secondaria.*

La nota 124: *Nella banda di frequenze 1.452-1.492 MHz è prevista, a partire dal 1 gennaio 2003, l'introduzione del sistema di radiodiffusione sonora numerica di Terra (T-DAB) in accordo con gli Atti finali delle riunioni di pianificazione (Wiesbaden 1995 e successive) . I collegamenti fissi operanti nelle zone interessate dallo sviluppo del servizio di radiodiffusione sonora numerica saranno riallocati nella restante parte della banda o in bande diverse.*

Piani nazionali di assegnazione delle frequenze

Il piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione televisiva in tecnica analogica adottato dall'Autorità con Delibera n°68/98 del 30 ottobre 1998, riserva il canale 12 della banda terza VHF (H2 della canalizzazione italiana) al servizio di radiodiffusione radiofonica digitale.

Successivamente, il piano nazionale di assegnazione delle frequenze per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale (basato sullo standard DAB-T) adottato dall'Autorità con delibera 249/02/CONS del 31 luglio 2007 e pubblicato sulla G.U. n. 187 del 10 agosto 2002, ha previsto la realizzazione di 3 *multiplex* radiofonici digitali nella banda VHF-III (canale 12: 223 – 230 MHz) di cui due *multiplex* SFN (isofrequenziale) a copertura esclusivamente nazionale, ed un terzo *multiplex*, di tipo 2-SFN, scomponibile a livello regionale. Per quanto riguarda la banda UHF-L (1452-1479,5 MHz) il piano realizzato da AGCOM prevede 4 *multiplex* di tipo 4-SFN scomponibili in bacini pluri-provinciali.

Il totale delle reti pianificate è, quindi, pari a 7 ed il numero di blocchi di frequenze è pari a 20, di cui 4 nella banda VHF-III 223-230 MHz (canale 12) e 16 nella banda UHF -L 1452-1479,5 MHz.

Per quanto riguarda territorio e popolazione serviti e le articolazione delle reti, le due reti SFN in banda VHF-III servono oltre il 75% del territorio nazionale (con qualità pari al 99%), compresi tutti i capoluoghi di provincia, mentre la percentuale di popolazione servita è pari a oltre il 90%. La rete tipo 2-SFN serve una percentuale di territorio nazionale (con qualità pari al 99%) pari a oltre l'80%, compresi tutti i capoluoghi di provincia, mentre la percentuale di popolazione servita è pari a oltre il 90%. Inoltre, tale rete serve 21 bacini regionali, comprendendovi anche i bacini delle province autonome di Trento e Bolzano.

Le reti tipo 4-SFN in banda UHF-L servono ciascuna una percentuale di territorio (con qualità pari al 99%) pari a circa il 65%, compresi tutti i capoluoghi di provincia, mentre la percentuale di popolazione servita è pari a oltre l'85%. Inoltre, tali reti servono 83 bacini provinciali, di cui 68 coincidenti con il territorio di una sola provincia e 15 coincidenti con il territorio di più province (pluriprovinciali).

1.3 Quadro internazionale EC, UIT e CEPT

Numerose Conferenze Amministrative hanno allocato bande differenti da quelle "tradizionali" (AM e FM) al servizio di radiofonia. La prima è stata la Conferenza Mondiale sulle Radiocomunicazioni tenutasi a Malaga Torremolinos nel 1992 (WARC-1992), che ha allocato bande di frequenze, non in esclusiva, per la diffusione radiofonica da satellite. L'obiettivo primario fu quello di assegnare, grazie all'accordo tra tutte le Amministrazioni presenti in ITU, gamme di frequenze che dovessero essere utilizzate da nuove tecnologie, tecnologie che si sarebbero sviluppate proprio per questo determinato tipo di servizio.

La WARC-92 ha allocato, pertanto, 40 MHz (1452-1492 MHz) ai sistemi satellitari per il servizio BSS (*Broadcasting Satellite Service*) musicale. Detti sistemi si sarebbero dovuti avvalere di un appropriato sistema di reti terrestri, complementari alle reti satellitari ed operanti nelle stesse gamme di frequenze, in particolare in quei settori del territorio non illuminati dal fascio satellitare ovvero dove il flusso di potenza a terra fosse di valore tale da non consentire di superare la soglia del ricevitore.

La risoluzione 528 (WARC-92), riguardante la messa in esercizio dei sistemi di radiodiffusione sonora da satellite e la radiodiffusione complementare terrestre nelle bande attribuite a questi servizi in gamma 1-3 GHz, così come modificata dalla WRC 97, rese immediatamente disponibili i 25 megahertz superiori (1467-1492 MHz), riservando ad una futura conferenza, competente per la pianificazione, i 15 megahertz inferiori (1452-1467 MHz).

Tutte le Amministrazioni dell'ITU hanno pertanto adottato la banda L (1452-1492 MHz) per BSS (Sound) e la radiodiffusione complementare terrestre, con l'eccezione degli Stati Uniti dove per questo tipo di servizio è stata assegnata una banda diversa.

Tra l'altro, così come riportato nella nota S5.347 del regolamento delle radiocomunicazioni, in alcuni paesi tra cui l'Italia, la banda 1452-1492 MHz è attribuita al servizio di radiodiffusione da satellite e al servizio complementare di radiodiffusione terrestre a titolo secondario fino al 1° aprile 2007 (WRC-97).

Appena dopo la conclusione dei lavori della conferenza mondiale di Malaga Torremolinos, si susseguirono grossi dibattiti in ambito internazionale ed in particolare alla Conferenza Europea delle Poste e delle Telecomunicazioni (CEPT), relativamente alla fattibilità ed alla conseguente implementazione del sound broadcasting da satellite. In particolare è discusso il problema del finanziamento dei sistemi anche in considerazione del fallimento dei sistemi satellitari di tipo domestico, le aree di copertura geografica con le relative definizioni di eventuali macroregioni, lo sviluppo del mercato dei servizi, dei contenuti e dei terminali. Tali dibattiti spinsero le

amministrazioni della CEPT ad accantonare, temporaneamente, lo sviluppo del BSS sound a favore delle implementazioni delle reti diffusive terrestri.

Infatti, nel mese di luglio del 1995, la CEPT ha tenuto a Wiesbaden un'apposita conferenza regionale per pianificare l'uso delle bande 47-68 MHz, 87,5-108 MHz, 174-230 MHz, 230-240 MHz e 1452-1492 MHz per l'introduzione del Terrestrial Digital Audio Broadcasting (T-DAB), bande che, unitamente alla banda L (1452-1492 MHz), erano già attribuite al servizio di radiodiffusione. Gli atti finali di questa conferenza furono sottoscritti dalle Amministrazioni in uno "Special Arrangement" che va sotto il nome di "Accordo di Wiesbaden". Nello Special Arrangement, a ciascuna Amministrazione firmataria è stato assegnato un determinato numero di blocchi di frequenze, geograficamente limitati e "pre-coordinati", con i criteri definiti nell'accordo, al fine di evitare reciproche interferenze.

Si rileva che mentre l'allocazione effettuata dalla WARC-92 era indipendente dalla tecnologia che si sarebbe proposta, la ripartizione di Wiesbaden è stata formulata tenendo conto della specifica tecnologia sviluppata dal consorzio Eureka 147.

Successivamente, il PNRF ha recepito le decisioni della Conferenza di pianificazione di Maastricht 2002 che assegna al servizio di radiodiffusione sonora in tecnica digitale ulteriori 7 nuovi blocchi di frequenze nella banda UHF-L (blocchi Maastricht: LL a LP) aggiunti ai precedenti 9 accordati a Wiesbaden (blocchi Wiesbaden: LA a LI), rendendo disponibili, quindi, per tale servizio, 20 blocchi di frequenze, di cui 4 nella banda VHF-III 223-230 MHz (canale 12) e 16 nella banda UHF -L 1452-1479,5 MHz.

La CEPT con Decisione ECC/DEC/(03)02 "ECC Decision of 17 October 2003 on the designation of the frequency band 1479.5 – 1492 MHz for use by Satellite Audio Broadcasting Systems" riserva 12.5 MHz per i servizi DAB satellitari nella gamma 1479.5 – 1492 MHz.

Infine, la Conferenza di pianificazione per la radiodiffusione televisiva e radiofonica tenutasi a Ginevra dal 15 maggio al 16 giugno 2006 sotto l'egida dell'ITU ha avuto come oggetto la pianificazione del servizio di radiodiffusione terrestre sia televisiva (DVB-T) che sonora (T-DAB) in tecnica digitale, i cui Atti Finali, con il loro contenuto normativo ed il relativo piano hanno sostituito sia la normativa contenuta nell'Accordo di Stoccolma 1961, che il vecchio piano europeo di radiodiffusione televisiva in tecnica analogica, nonché gli accordi di pianificazione del T-DAB (*Terrestrial Digital Audio Broadcasting*).

Nell'ultima riunione dell'ECC (*Electronic Communications Committee*) della CEPT, tenutasi a Costanza (Romania) dal 2 al 6 luglio 2007, è stato sottoscritto contestualmente anche l'Accordo per la modifica dello *Special Arrangement* della CEPT relativo all'uso delle bande 47-68 MHz, 87.5-108 MHz, 174-230 MHz e 230-240 MHz per il T-DAB (*Terrestrial Digital Audio Broadcasting*), sottoscritto a Wiesbaden nel 1995, e aggiornato a Maastricht nel 2002.

Per quanto riguarda la banda S, la Commissione europea ha recentemente adottato la Decisione n. 2007/98/EC che designa la banda 1980 – 2010 MHz / 2170 – 2200 MHz per l'utilizzo primario per i sistemi che consentono l'offerta di servizi mobili satellitari (MSS: Mobile satellite Services); tale decisione non pregiudica i sistemi di autorizzazione per il rilascio dei titoli necessari all'utilizzo della banda stessa.

L'offerta di servizi di tipo MSS nella Comunità è per sua natura pan-europea, e un sistema di autorizzazione basato su singole procedure nazionali potrebbe rendere difficoltoso il processo stesso, produrre una onerosa duplicazione delle attività, e limitare lo sviluppo di un mercato interno di servizi. Per tali ragioni la Commissione europea e gli Stati Membri hanno ritenuto appropriato

avviare la costruzione di un sistema di autorizzazione paneuropeo. A tal fine il Comitato delle Comunicazioni di cui alla Direttiva n. 2002/19/CE, nella sua riunione del 7 febbraio 2007, ha approvato uno schema di consultazione pubblica europea attualmente in fase di svolgimento in merito ad un progetto di sistema di autorizzazione per i sistemi MSS nella Comunità. Nell'ambito di tale processo la Commissione prevede di proporre l'adozione di una Decisione ai sensi dell'art. 95 del Trattato ai fini della creazione di un quadro normativo coerente per un sistema di autorizzazione paneuropeo per i sistemi MSS.

2. Tecnologie e servizi delle radio digitali

2.1 Soluzioni Terrestri

Le seguenti sezioni forniscono una descrizione dei principali standard e tecnologie utilizzate per la diffusione radiofonica terrestre in tecnica digitale.

2.1.1 Sistema T-DAB

Lo Standard Europeo ETS 300401 relativo al DAB (*Digital Audio Broadcasting*), sviluppato dal progetto Eureka 147 (un consorzio mondiale di emittenti, gestori di reti, produttori di elettronica di consumo e istituti di ricerca) per venire incontro alle esigenze della radio del Duemila, è stato adottato dall'ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) nel marzo 1997. Il sistema DAB-Eureka 147 prevede l'impiego misto di trasmettitori terrestri e satellitari, ed è stato progettato per essere ricevuto da semplici antenne non direzionali. Tale sistema consente, anche in auto, la ricezione di programmi radio con una qualità confrontabile a quella di un CD ("*CD like quality*"), senza alcuna interferenza sia in modalità MFN (*Multi Frequency Network*) sia in modalità SFN (*Single Frequency Network*) utilizzando un'unica frequenza su vaste aree. Concepito per l'era multimediale, il sistema DAB trasmette non solo segnali audio, ma anche testi, foto, dati e filmati. La rete DAB è in grado di offrire diversi servizi. Infatti, oltre all'eccellente qualità audio, su una radio digitale si possono ricevere i titoli dei programmi o i testi delle canzoni, giornali elettronici, mappe geografiche stradali e satellitari con le previsioni meteorologiche, informazioni sul traffico e sul viaggio (Hotel della zona, eventi turistici locali, parcheggi, percorsi alternativi), notizie economiche, giochi. E' prevista inoltre la possibilità di collegare la radio DAB a sistemi GPS di localizzazione, fax per la stampa di testo e grafica, personal computer per immagazzinare ed elaborare le informazioni ricevute, *smart-card* per accedere a servizi a pagamento. Le apparecchiature DAB saranno comunque generalmente in grado di ricevere i segnali radiofonici, in modo da far coesistere i due sistemi FM e DAB per un certo periodo.

Il sistema trasmissivo DAB trasporta un flusso numerico (tale flusso multiplexato è generalmente chiamato "*DAB ensemble*") costituito dalla multiplexazione di diversi servizi digitali con una capacità trasmissiva netta pari approssimativamente a 1,5 Mbit/s ed occupa una banda complessiva pari a 1,536 MHz. Ogni servizio è protetto dagli errori di trasmissione indipendentemente dagli altri con una ridondanza di codice che varia da circa il 25% a 300% (da 25% a 200% per il suono). Il cosiddetto "*ensemble*" contiene programmi audio, dati relativi ai programmi audio e opzionalmente altri servizi dati. Il ricevitore è in grado di decodificare più servizi in parallelo, ma a differenza del DVB-T, in cui si decodifica tutto il flusso dati, è possibile decodificare solamente la componente selezionata viene, riducendo così la capacità di calcolo ed il conseguente consumo di energia. Il flusso multiplexato contiene inoltre le informazioni sulla configurazione del *multiplex* in modo che il ricevitore sia in grado di decodificare correttamente il segnale ricevuto. Queste informazioni sono particolarmente protette in modo che il ricevitore sia in grado di agganciare il segnale anche in condizioni particolarmente gravose, e grazie alle informazioni ricevute possa procedere alla decodifica delle componenti richieste non appena il sistema sia in grado di decodificare correttamente le componenti dell' "*ensemble*" desiderate. Inoltre tale flusso può contenere informazioni sui servizi e su come questi sono interconnessi tra loro.

La codifica audio consente di variare il *bit rate* (del segnale codificato) da 8 kbit/s a 384 kbit/s, perciò il *multiplex* può essere configurato in modo da fornire da 5 a 6 programmi audio stereo ad elevata qualità fino a circa 20 *restricted-quality* programmi mono.

Per quanto riguarda i servizi dati esistono due categorie di servizi: PAD (Program Associated Data) e *Independent Data Services* (N-PAD). In particolare i dati associati ad un certo programma, *Program Associated Data (PAD)*, sono inviati insieme al *bit-stream* audio, e contengono informazioni relative ai programmi stessi (ad es. parole di un testo, nome dell'artista, ecc.). La quantità di dati PAD varia da un minimo di 667 bps ad alcune decine di kbps.

Un'altra caratteristica del sistema è la possibilità di effettuare l'accesso condizionato (*Conditional Access - CA*), applicabile ad ogni servizio individualmente o ad ogni pacchetto (nel caso di *packet mode Data*). All'interno del flusso all'uscita del *multiplex* sono contenute le informazioni utili per l'accesso condizionato.

Le informazioni di servizio (*Service Information - SI*), sono utilizzate per il funzionamento ed il controllo del ricevitore e forniscono informazioni all'utente per effettuare la selezione dei programmi. Le *SI* inoltre consentono di stabilire connessioni tra differenti servizi nel *multiplex DAB* e con servizi di altri *multiplex*.

La seguente figura mostra lo schema a blocchi concettuale della catena di generazione di un segnale DAB:

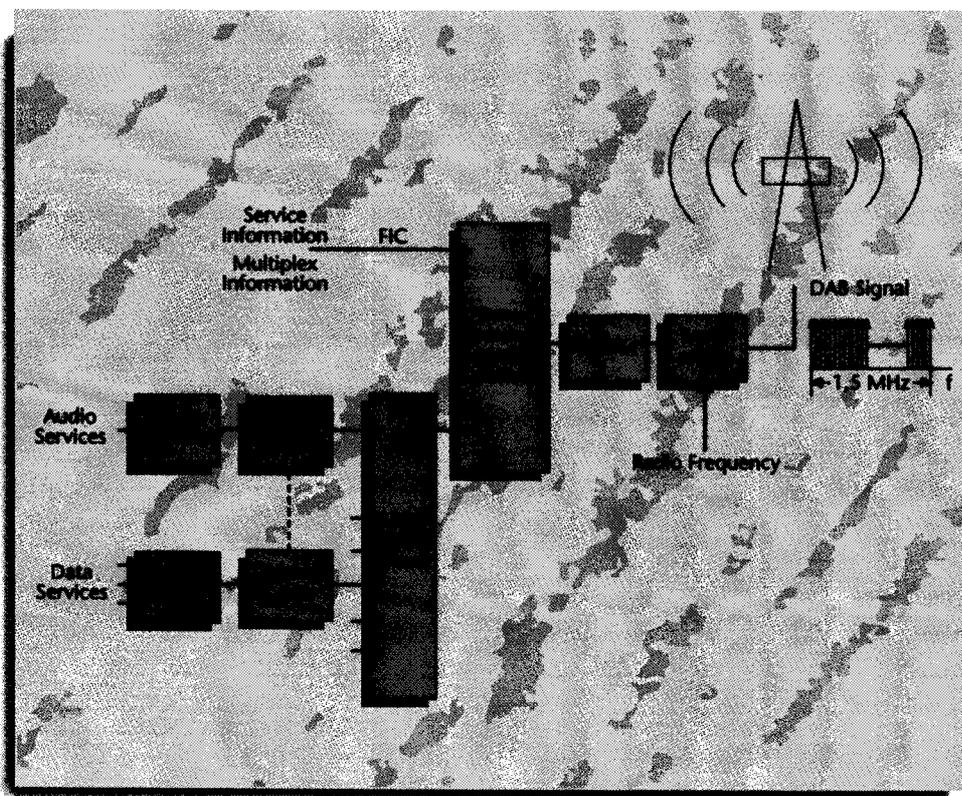


Fig.1 Catena di generazione del segnale DAB

Ogni segnale associato ad un certo servizio è inserito all'ingresso di un codificatore di sorgente per la codifica audio o dati. Il codificatore opera la compressione del segnale audio numerico in base al livello di qualità richiesta. La sequenza in uscita al codificatore costituisce l'ingresso del codificatore di canale (*channel coding*) seguito dal *time interleaver*. Nel codificatore di canale è aggiunta una certa ridondanza alla sequenza di *bit* per consentire la correzione degli errori introdotti dal canale trasmissivo. Il codificatore di canale è seguito dal *time interleaver* in cui i *bit* ingresso

vengono interallacciati; in ricezione, prima del decodificatore di canale, il *time de-interleaver* effettua l'operazione inversa; il risultato complessivo dell'*interleaving* è quello di ridurre la probabilità di avere pacchetti di errori di trasmissione concentrati in un ristretto intervallo temporale (in tal caso infatti il decodificatore di canale perde di efficacia). I flussi all'uscita del *time interleaver* vengono multiplati nel *Main Service Channel* (MSC), in base ad una configurazione del *multiplex* prestabilita ma che può essere variata all'occorrenza. L'uscita del *multiplexer* è combinata con il *Multiplex Control* e *Service Information*, le quali sono inserite all'interno del *Fast Information Channel* (FIC). Il tutto va a costituire la trama complessiva all'uscita del *Transmission Multiplexer*.

Il passo successivo effettuato nella catena di generazione del segnale DAB è la modulazione OFDM (*Orthogonal Frequency Division Multiplexing*). Il principio di tale tecnica è quello di suddividere il flusso di *bit* da trasmettere su N sotto-canali in parallelo (ciascuno quindi ad una velocità 1/N di quella in ingresso). Ciascuno di tali sotto-canali va a modulare (con schema di modulazione QPSK e codifica differenziale) N sotto-portanti adiacenti ed ortogonali tra loro separate da una distanza in frequenza pari all'inverso del periodo di simbolo. Il segnale modulato è infine costituito dalla somma di tali sotto-canali (perciò si parla di *frequency division multiplexing*) il cui contenuto informativo può essere ricostruito, in ricezione, grazie alla ortogonalità suddetta delle sotto-portanti. Il segnale così generato è trasposto in frequenza, amplificato e trasmesso.

Le tecniche avanzate di codifica del segnale audio, basate su un'analisi del sistema uditivo umano, consentono di ridurre drasticamente la *bit-rate* del segnale audio se comparate con le tradizionali tecniche PCM. La tecnica di codifica, anche nota come MUSICAM, è standardizzata e va sotto il nome di ISO/IEC 11172-3 (MPEG 1 *Audio Layer II*) e ISO/IEC 13818- 3 (MPEG 2 *Audio Layer II*).

Le specifiche DAB consentono l'uso completo della flessibilità del *Layer II* eccetto il fatto che sono ammesse solo le frequenze di campionamento *standard* di studio: 48 kHz e 24 kHz (*half sampling frequency*). Il *Layer II* è in grado di codificare programmi *mono*, stereo e *dual-channel* (ad es. nel caso di programmi bi-lingua). Le opzioni possibili per *bit rate* codificato sono: 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64, 80, 96, 112, 128, 144, 160 o 192 kbit/s per un canale *mono*. Nel caso di programmi stereo o *dual-channel mode*, il codificatore genera un flusso doppio rispetto al caso *mono*.

Ad ogni programma audio è associato un *Programme Associated Data* (PAD) con capacità che varia da un minimo di 667 bit/s, fino a 65 kbit/s. Il canale PAD è incorporato alla fine della trama DAB/ISO. Tipici esempi di applicazioni PAD sono l'illustrazione su *display* del titolo del programma, delle parole di una canzone, di testo e grafica.

Oltre alle applicazioni PAD, i dati possono essere trasmessi come servizi indipendenti (Non-PAD o N-PAD) sotto forma di un flusso continuo (*stream*). Tipici esempi di *Independent Data Services* possono essere informazioni sul traffico, dati di correzione per *Differential GPS*, *paging* e notiziari.

I dati relativi ad ogni servizio sono soggetti a *scrambling* (*energy dispersal scrambler*) per *randomizzare* le caratteristiche della sequenza. La codifica convoluzionale va ad aggiungere una certa ridondanza ai dati da trasmettere per consentire al ricevitore di correggere gli errori generati dal canale trasmissivo. Nel caso di un segnale audio, alcune parti della trama audio sono meno sensibili agli errori trasmissivi di altre per questo la quantità di ridondanza aggiunta è proporzionalmente ridotta.

I dati codificati e "interallacciati" sono inviati al *Main Service Multiplexer* (MUX) il quale genera delle trame in uscita con periodo 24 ms. Il flusso in uscita dal *multiplexer* è noto come *Main Service Channel* (MSC) e ha una capacità lorda di 2,3 Mbit/s. A secondo del *coding rate* (rapporto tra

velocità in ingresso e uscita dal codificatore di canale) della codifica convoluzionale, che può differire da un servizio all'altro, il *bit-rate* netto varia da 0,6 a 1,8 Mbit/s, ed è trasportato in un segnale DAB che ha una banda di 1,536 MHz.

La tabella 1 mostra il numero di canali audio possibili in un *DAB ensemble* per differenti *bit-rate* del segnale audio codificato e per diversi livelli di protezione della codifica di canale. Il sistema DAB consente, all'occorrenza, di riconfigurare il *Main Service Multiplex*. Le informazioni riguardo al contenuto del *Main Service Multiplex*, dette *Multiplex Configuration Information* (MCI), sono trasportate nel *Fast Information Channel* per informare il ricevitore su come accedere ai servizi di interesse. I dati sono generalmente protetti maggiormente dello *stream* audio e frequentemente ritrasmessi.

Audio bit-rate kbit/s	Protection level (increasing protection)				
	5	4	3	2	1
24	n/a	64	48	36	24
32	54	41	36	29	24
64	27	20	18	14	12
128	13	10	9	7	6
192	9	7	6	5	4
224	7	6	5	4	3
256	6	5	4	3	3

Tabella 1 Il numero di canali audio possibili in un *DAB ensemble*

Il DAB utilizza una tecnica di modulazione nota come *Orthogonal Frequency Division Multiplexing* (OFDM). Lo spettro del segnale OFDM ha una forma rettangolare con una banda di 1,536 MHz. Una caratteristica importante della modulazione OFDM con intervallo di guardia è quella di consentire l'implementazione di reti con copertura a Frequenza Singola (SFN) in cui più trasmettitori diffondono lo stesso segnale DAB sulla stessa frequenza portante. In pratica un utente riceve lo stesso segnale da più trasmettitori in modo analogo a quanto capita naturalmente a causa della multipropagazione presente nel canale trasmissivo (per riflessioni da ostacoli). La differenza principale è che, nel caso SFN, il ritardo tra i segnali ricevuti dipende dalla distanza dei trasmettitori dal ricevitore e dal ritardo di partenza con cui i segnali DAB giungono al singolo trasmettitore (attraverso la rete di trasporto). Affinché tale tipo di interferenza non sia dannosa (ma anzi sia costruttiva) è necessario che il massimo ritardo, di ciascun eco del segnale ricevuto, sia inferiore all'intervallo di guardia. Si osservi che affinché sia possibile utilizzare una rete SFN è in generale necessario sincronizzare i trasmettitori per compensare i ritardi con cui il segnale DAB viene da essi ricevuto.

Il sistema DAB-T supporta 4 modi trasmissivi che coprono un intervallo di frequenze trasmissive da 30 MHz a 3 GHz. Per ogni frequenza trasmissiva i parametri del modulatore OFDM sono stati selezionati in modo da compensare gli effetti del canale radio generalmente selettivo in frequenza (a causa della multipropagazione) e in tempo (quando il ricevitore è in movimento).

Il Modo I è più adatto a reti terrestri SFN nella gamma VHF, in quanto consente la massima distanza tra i trasmettitori. Il Modo II va utilizzato preferibilmente per reti SFN in banda L di media scala. Una maggiore distanza tra i trasmettitori può essere ottenuta introducendo dei ritardi

artificiali e utilizzando antenne direzionali. Il Modo III è più appropriato per trasmissioni via cavo e satellite o trasmissioni complementari al satellite. Il Modo IV viene anche utilizzato in banda L e consente una maggiore distanza tra i trasmettitori nel caso SFN ma è meno robusto nel caso di elevate velocità del mobile. Si precisa inoltre che la scelta del modo di trasmissione è meno critica, relativamente al posizionamento dei trasmettitori, nel caso di reti MFN.

La seguente Tabella fornisce i valori della durata dell'intervallo di guardia, la massima distanza di separazione nominale tra trasmettitori (nel caso di rete SFN) e l'intervallo di frequenza consentito.

System Parameter	Transmission Mode			
	I	II	III	IV
Frame duration	96 ms	24 ms	24 ms	48 ms
Null symbol duration	1297 μ s	324 μ s	168 μ s	648 μ s
Guard interval duration	246 μ s	62 μ s	31 μ s	123 μ s
Nominal maximum transmitter separation for SFN	96 km	24 km	12 km	48 km
Nominal frequency range (for mobile reception)	≤ 375 MHz	≤ 1.5 GHz	≤ 3 GHz	≤ 1.5 GHz
Speed/coverage trade-off	No	No	No	Yes
Useful symbol duration	1 ms	250 μ s	125 μ s	500 μ s
Total symbol duration	1246 μ s	312 μ s	156 μ s	623 μ s
No. of radiated carriers	1536	384	192	768

Tabella 2 – Modi di trasmissione e parametri associati

Il modulatore OFDM effettua anche un cosiddetto *frequency interleaving* ("interallacciamento in frequenza"), con funzione analoga al *time interleaving*, che è effettuato a sfruttare la selettività temporale del canale. Il *frequency interleaving* va invece a sfruttare la selettività in frequenza del canale causata dalla multipropagazione. Quindi quando il ricevitore è fermo è principalmente il *frequency interleaving* che migliora l'efficacia della correzione degli errori trasmissivi in ricezione effettuata dal decodificatore di canale. In conclusione la multipropagazione e la mobilità del ricevitore forniscono al ricevitore DAB una sorta di diversità in frequenza e temporale che quest'ultimo sfrutta a proprio vantaggio.

Oltre ai tradizionali programmi radiofonici il DAB fornisce l'opportunità di trasmettere immagini, testi e grafica di vario genere. Tale combinazione potrebbe essere chiamata "Multimedia Radio". Elementi essenziali sono: un protocollo trasmissivo per applicazioni multimediali e l'adozione di interfacce *standard*. Le interfacce consentono la connessione di dispositivi ulteriori come decodificatori dedicati per applicazioni multimediali, o computer. La trasmissione in *stream mode*, *packet mode* e PAD di *file* più informazioni che consentano la classificazione e presentazione dei contenuti relativi ad applicazioni multimediali (*Multimedia Objects*) è gestita da un protocollo chiamato *Multimedia Object Transfer protocol* (MOT).

2.1.2 Sistema DAB+

Lo standard **DAB+**, annunciato per la prima volta durante l'Assemblea Generale di *WorldDMB* nel Novembre del 2006, aumenta l'efficienza delle trasmissioni DAB a causa di un *codec* (AAC+) più efficiente rispetto alla vecchia codifica di sorgente (MUSICAM) del DAB ma non offre una codifica video e quindi non può essere utilizzato per applicazione di Televisione Mobile. Infatti, tale standard prevede la trasmissione di un numero superiore di programmi audio, migliorando al contempo la qualità della ricezione e la robustezza del segnale audio. Il nuovo standard (ETSI TS 102 563, febbraio 2007) specifica solo i nuovi *features* del DAB+, come per esempio l'implementazione del codec AAC+ su DAB e dettagli della codifica *Reed Solomon*. Annunci stampa indicano che i ricevitori DAB+ saranno compatibili con le trasmissioni DAB standard e saranno lanciati nella seconda metà del 2007.

2.1.3 Sistema DAB-IP

Un'altra tecnologia, che è stata recentemente testata per la fornitura di servizi televisivi agli utenti mobili è il *Digital Audio Broadcasting Internet Protocol (DAB-IP)*. Tale tecnologia basata sul protocollo IP possiede oltre ad un codificatore audio avanzato anche un codificatore video offrendo quindi la possibilità di trasmettere servizi di televisione mobile. L'efficienza di tale tecnologia è comparabile al DMB anche per la "robustezza" agli errori possedendo un doppio *layer* di codifica di errori: *Reed-Solomon* e Codificatore Convulzionale. Sono in corso alcune sperimentazioni e fra quelle già completate si menzionano quelle condotte da British Telecom e Virgin Mobile che hanno sperimentato questo standard nel corso del 2005 su circa 1.000 utenti ai quali è stato proposto un pacchetto di canali televisivi e radiofonici.

2.1.4 Sistema DMB-T

Il sistema **DMB-T** (*Digital Media Broadcasting-Terrestrial*), introdotto tra il 2002 ed il 2003 per migliorare le caratteristiche del T-DAB, è la naturale evoluzione del DAB ed estende lo standard DAB anche alla ricezione video su terminali mobili dedicati o per telefonia mobile. Il sistema è stato ideato per l'utilizzo nelle bande VHF III (174-230MHz) e L (1,5GHz) nella versione Terrestre (DMB-T). Come il DAB ogni canale/blocco occupa una banda pari a 1,536MHz. La codifica di sorgente è MPEG4/H-264 (AVC), per il Video, e MPEG-4/BSAC (*Bit-Slicing Arithmetic Coding*) per l'audio (96-128Kbit/s stereo), mentre il protocollo MPEG-4 System si occupa dell'interazione multimediale. In particolare la tecnologia DMB utilizza la codifica di sorgente di II generazione (MPEG4-AAC) e può ospitare circa dai 16 ai 20 programmi radiofonici per *Mux* anche se per compatibilità con il DAB può utilizzare (programma per programma) la stessa codifica del DAB. Il *Pay Load* per blocco è variabile da 1,7 a 2,3 Mbit/s a secondo della codifica di canale adottata. La codifica di canale è basata sulla tecnica RS (188-204) con l'aggiunta di un codice convulzionale e *time interleaving*.

Esperimenti sono stati effettuati anche in Germania e pianificati in altre nazioni europee dove, a differenza della Corea, esistono già molti sistemi DAB attivi. Il sistema DMB è compatibile con il DAB per quanto riguarda la allocazione spettrale, la codifica di canale e la modulazione. Al contrario, la codifica di sorgente impiega tecniche di compressione audio e video di seconda generazione (MPEG4-AAC). Nel medesimo Multiplex è possibile adottare congiuntamente una codifica audio DAB (MPEG2), DAB + (MPEG4) e DMB-T. Pertanto, un sistema DMB-T può essere realizzato, ove sia preesistente una rete DAB-T, con investimenti contenuti.

Il DMB-T è, quindi, un'applicazione candidata al trasporto di servizi video e radiofonici digitali in mobilità su frequenze terrestri

2.1.5 Sistema IBOC

La tecnologia **IBOC** (*In Band On Channel*) si basa su uno standard proprietario nato in USA. Tale tecnologia è anche conosciuta sotto il nome di **HD Radio** che è il nome commerciale che la società iBiquity ha dato alla propria tecnologia. IBOC permette di aggiungere al segnale radiofonico pre-esistente in formato analogico un segnale digitale. Questa trasmissione simultanea di informazione analogica e digitale è conosciuta sotto il nome di IBOC "*hybrid mode*" (modo ibrido normale) e può essere utilizzata nelle bande "classiche" per la radiofonia (AM e FM). In particolare, l'IBOC nel modo ibrido normale in gamma FM posiziona due portanti digitali nelle bande laterali, superiore ed inferiore, mentre il segnale FM resta confinato a +/- 100 KHz con una potenza utilizzata per le portanti digitali molto inferiore rispetto alla portante analogica FM. Quindi, tale tecnologia permette naturalmente il *simulcast* del segnale analogico. Le due portanti digitali utilizzano la modulazione OFDM ed una codifica di sorgente è utilizzata sul segnale audio per permettere la trasmissione di segnali audio con alta qualità (quasi CD) ma utilizzando un basso bit rate. Nel "modo ibrido esteso" la larghezza di banda del segnale FM viene ridotta per permettere di fare spazio a portanti OFDM addizionali. Tale sistema è quindi maggiormente compatibile con i sistemi analogici esistenti e permette la coesistenza tra sistemi analogici e digitali in banda FM per la conversione/transizione al digitale.

Il sistema prevede un utilizzo ordinato dello spettro FM (distanziamento di 200 KHz fra le portanti FM) e quindi può comportare problemi di utilizzo in Italia a causa del "disordine" frequenziale in banda FM. Con tale sistema sono trasportati singoli programmi e non "*bouquet*" o "*ensemble*" come nel caso di utilizzo di "*multiplex*".

Al di fuori degli USA, dove tale standard è previsto dalla FCC (*Federal Communications Commission* – USA) come standard per le trasmissioni radiofoniche su base locale, sono in corso in Europa diverse sperimentazioni. La prima sperimentazione è operata da Towercast in Francia e la seconda da parte di Radio Sunshine, emittente locale svizzera.

2.1.6 Sistema DRM/DMR +

La tecnologia **DRM** (*Digital Radio Mondiale*), nella sua versione destinata alle diffusioni nella banda FM e nota come DMR+, è una tecnologia ispirata, in generale, all'IBOC ed è sua concorrente in particolare nella banda AM. Il DMR in entrambe le versioni si presenta come un sistema aperto e non proprietario.

La tecnologia DMR+ si trova ancora in una fase di pre-standardizzazione e non ha ancora conseguito una forma di normalizzazione e standardizzazione.

La modulazione utilizzata è la modulazione OFDM ed una codifica di sorgente è utilizzata sul segnale audio per permettere la trasmissione di segnali audio con alta qualità (quasi CD) ma utilizzando un basso bit rate.

E' prevista l'utilizzazione di diverse codifiche tutte appartenenti alla famiglia MPEG-4, come segue:

- MPEG-4 HE-AAC (High efficiency – Advanced Audio Coding) adatto per voce e musica;
- MPEG-4 CELP adatto per voce, richiede bit rate più bassi rispetto al caso precedente;
- MPEG-4 HVXC adatto per programmi "parlati", richiede bit rate più bassi rispetto al caso precedente.

Il DRM consente in onde medie con pochi siti e potenze relativamente basse (rispetto a quelle attualmente adoperate per la trasmissione AM) di coprire l'intero territorio nazionale con una qualità audio paragonabile a quella odierna dell'FM. Come nel caso IBOC sono trasportati singoli programmi e non “*bouquet*” o “*ensemble*” come nel caso di utilizzo di “*multiplex*”.

Nella versione DRM+ si prevede la possibilità di utilizzo di tale tecnologia anche nelle bande FM, sino a 120 MHz. Il DRM+, se troverà una stabilizzazione nella configurazione standard, potrebbe essere adatto per la transizione al digitale in una situazione di spettro radioelettrico molto affollato, come nel caso italiano, con la necessaria canalizzazione in banda FM.

Per quanto riguarda il DRM in AM e SW sono in corso sperimentazione da parte di diversi operatori in Europa (RTL Group, Deutsche Welle, BBC Worldservice, RAI).

2.1.7 Sistema FMeXtra

La tecnologia **FMeXtra**, anch'essa non standardizzata a livello europeo, permette di aggiungere un segnale digitale che trasporta alcuni contenuti contemporaneamente al pre-esistente segnale radiofonico analogico.

Questa tecnologia è stata introdotta negli USA dove sarebbero attivi alcuni impianti sperimentali da parte di emittenti locali. Anche se la tendenza del settore statunitense è più orientata verso il sistema IBOC, la tecnologia FMeXtra potrebbe avere interessanti applicazioni per la digitalizzazione radiofonica in aree limitate. Infatti, FmeXtra utilizza la porzione di banda inutilizzata che si estende da 61 fino a 99 KHz (in modalità “*wide*”). La trasmissione digitale avviene quindi contemporaneamente con quella analogica che non subisce penalizzazioni da tale inserimento. L'utente convenzionale dotato di sintonizzatore analogico non percepirà alcuna differenza e potrà ricevere il segnale analogici in modo del tutto trasparente. Di conseguenza, sono utilizzate le stesse frequenze già usate per la tradizionali emissioni radiofoniche ma poiché i programmi possono essere trasmessi sia in analogico sia in digitale tale sistema rende più facile la transizione da analogico a digitale. La rete non necessita nuovi impianti e le potenze per la trasmissione dei “nuovi” segnali digitali risultano molto contenute rispetto al caso analogico. Si possono realizzare anche reti ad accesso condizionato per modelli di ricezione di tipo *pay*.

L'utente che si doterà di un ricevitore adatto potrà ascoltare anche i programmi addizionali in tecnica digitale. Tale sistema permette di inserire 1/2 canali digitali stereo o fino a 4/5 canali mono (o eventualmente combinazioni miste mono/stereo). In particolare, esistono due modi di inserimento dei segnali digitali. Nel primo modo (modo “*narrow*”) la porzione di banda nella quale viene inserito il segnale digitale si estende da 61 fino a 83 KHz, mentre, nel secondo modo (modo “*wide*”), la porzione di banda nella quale viene inserito il segnale digitale si estende da 61 fino a 8 KHz.

La modulazione utilizzata è del tipo OFDM mentre per ogni sottoportante si può impiegare una modulazione di tipo QPSK o 16-QAM. Il *payload* varia tra circa 24 Kbit/s e 64 Kbit/s. La codifica di sorgente implementata permette la trasmissione di segnali audio ad alta qualità (qualità “*CD like*”) con relativamente basso *bit rate*. Infatti, i codec utilizzati sono AAC e aacPlus v1 e v2. Con tale tipo di codec si può assicurare una qualità elevata (“*CD like*”) con una *bit rate* di circa 32 Kbit/s. Il canale stereofonico con un *bit rate* pari a 20 Kbit/s fornisce già un segnale audio di qualità e quello a 16 Kbit/s è assolutamente apprezzabile.

La seguente Tabella riassume le bande di frequenza impiegate dai vari sistemi per la diffusione di servizi radiofonici in tecnica digitale:

BANDE	FREQUENZE	DAB/DMB	IBOC	DRM	FMeXtra
AM	526.50 – 1606.50 KHz		x	X	
Banda II FM	87.5 – 108 MHz		x	x ²	X
Banda VHF III	174 – 230 MHz	X			
Bande VHF III e IV	470 – 830 MHz				
Banda L	1452 – 1492 MHz	X			

Tabella 3 Bande di frequenza impiegate per la radiofonia in tecnica digitale

Dal punto di vista tecnologico non tutti i citati sistemi consentono di offrire le stesse prestazioni in termini di servizi offerti. Infatti i sistemi riferibili alla famiglia “Eureka 147” consentono una maggior offerta di programmi audio-video multimediali, rispetto ai sistemi IBOC, DRM/DRM+ ed FMeXTRA che possono sfruttare una larghezza di banda inferiore. Di ciò va tenuto conto nel nuovo contesto di mercato determinato dallo sviluppo delle tecnologie multimediali destinate alla ricezione in mobilità, pur tenendo conto della specificità del mezzo radiofonico.

2.2 Soluzioni satellitari

Una certa attenzione va dedicata ad alcune soluzioni cosiddette “ibride” satellite-terrestre. Il principio alla base di tali architetture è quello di fornire una copertura a livello nazionale con ricezione diretta da satellite, integrata da una serie di *gap filler* terrestri che hanno la funzione di coprire le aree non in visibilità dal satellite, consentire la ricezione *indoor*, oltre ad incrementare la capacità nelle aree ad alta intensità abitativa (aree urbane). Lo stesso segnale è ripetuto (modalità SFN) nelle città per la copertura *indoor* tramite *gap-filler*. Al fine di aumentare il numero di programmi irradiati in alcune aree (ad esempio urbane), i *gap-filler* possono riutilizzare le due portanti utilizzate dal satellite nei paesi confinanti.

Alcuni sistemi basati sul principio suddetto sono già operativi: Sirius e i sistemi XM-radio negli Stati Uniti, per la radiofonia, MobaHO! In Giappone e il sistema S-DMB in Corea (per programmi radiofonici e televisivi).

Le soluzioni proposte, per quanto riguarda l’ambito europeo, sono ideate sia per l’utilizzo in banda L sia in banda S. Per quanto riguarda l’utilizzo della banda MSS (*Mobile Satellite Services*), adiacente alla banda UMTS terrestre, e allocata per l’uso di servizi UMTS mobili da satellite (da 1980-2010MHz, 2170 a 2200 MHz). Il principale vantaggio di questa banda è la disponibilità della banda e la sua prossimità alle bande terrestri UMTS che ne favorisce un’integrazione a costi contenuti nella rete mobile e verso i terminali 3G. La contiguità tra la banda UMTS terrestre e satellitare consente lo sviluppo di terminali *handheld dual-mode* con impatto su fattore di forma, peso, costo e durata delle batterie. Un altro vantaggio è l’armonizzazione virtualmente mondiale di tali frequenze, che permette lo sfruttamento di economie di scala. La banda S-UMTS è attualmente allocata, in via prioritaria, ai servizi Mobili da Satellite. L’uso di questa banda per applicazioni ibride satellite/terrestri richiede aggiustamenti del quadro regolamentare. E’ attualmente in corso

² DRM+

una attività in ambito CEPT per consentire l'uso ibrido satellite-terrestre, di 15 MHz all'interno della banda MSS (2170-2200 MHz).

2.2.1 DAB via Satellite

Lo standard **DAB-S** utilizza tipicamente le bande di frequenza attribuite ai sistemi di diffusione via satellite (BSS) che in Europa dovrebbero impiegare la banda 1452-1492 MHz (**banda L**) prevista anche per la componente terrestre ("gap filler") di rinforzo al segnale satellitare.

Recentemente l'ETSI ha emanato i seguenti standard per i servizi satellitari SDR (Satellite Digital Radio):

- ETSI TR 102 525 *Satellite Earth Stations and systems (SES); Satellite Digital Radio (SDR) Service; Functionalities, architecture and technologies;*
- ETSI TS 102-550 *Outer Physical Layer;*
- ETSI TS 102 551-1 *SDR Inner Physical Layer Single Carrier;*
- ETSI TS 102 551-2 *SDR Inner Physical Layer Multiple Carrier.*

Lo standard ETSI SDR prevede un'architettura basata sull'impiego di un satellite *broadcast* e, ove necessario, da una rete complementare di trasmettitori che assicurano una ricezione "seamless" per i veicoli non in visibilità ottica, in particolare nelle zone urbane. Il sistema SDR è composto da: segmento spaziale, Sistema di Controllo e Management (MCS), Sistema *Hub*, e da una rete complementare di trasmettitori terrestri. Il segmento spaziale può avere un'orbita qualunque, come per esempio quella geostazionaria (GEO) o ellittica (HEO), il sistema HUB provvede all'*up-link* del segnale e la rete complementare di trasmettitori assicura una ricezione "seamless" per i veicoli non in visibilità ottica, in particolare nelle zone urbane ("*urban canyons*") tramite la ri-diffusione del segnale SDR. Lo standard ETSI TR 102 525 definisce alcune bande per i servizi satellitari SDR. La principale banda candidata per i servizi SDR è la banda 1479.5 MHz - 1492 MHz. Altre bande candidate per servizi SDR sono: 1518 MHz - 1525 MHz, 1525 MHz - 1559 MHz, 2170 MHz - 2200MHz, 2483,5 MHz - 500 MHz, e 62MHz - 790 MHz.

Si segnalano, al momento, due soli sistemi di diffusione radiofonica pianificati su queste bande di cui uno in orbita geostazionaria proposto da Alcatel Space ed uno in orbita MEO ("*Medium Earth Orbit*") proposto da investitori istituzionali.

Va segnalato che in Italia secondo il vigente piano nazionale di ripartizione delle frequenze (PNRF), in recepimento degli accordi di Maastricht 2002, le frequenze prioritariamente destinate al DAB-S sono quelle relative alla porzione 1479,5-1492 MHz, in quanto la banda 1452-1479 è destinata ai servizi DAB/DMB terrestri.

2.2.2 DMB-S

Il sistema **DMB-S** (DMB-Satellite), nella versione Giapponese-Coreana, è stato ideato per l'utilizzo di una architettura ibrida satellite/terrestre in banda S allocata ai servizi BSS (*Broadcast Satellite Services*). Si tratta di uno standard basato sulla piattaforma tecnologica CDMA-2000 appartenente, insieme al W-CDMA (adottato per l'interfaccia radio UMTS in Europa), alla famiglia di *standard* IMT-2000, per la telefonia di terza generazione. Il DMB-S adotta un sistema di multiplexazione CDM (a divisione di codice) per la diffusione dei programmi video da un satellite geo-stazionario ed da una rete di dispositivi "gap-filler", isofrequenziali, di bassa e media potenza co-locati con stazioni base al fine di garantire continuità di copertura in ambito urbano e *indoor*. Il DMB-S sta avendo la prima implementazione completa in Corea e Giappone utilizzando la banda S (2520-2670 MHz) utilizzando un canale radio da 25MHz sul quale offre 9 programmi video e 25 programmi audio. Il trasporto è basato sullo *standard* DVB TS-MPEG2, mentre per la codifica video utilizza lo

standard H264 con formato dell'immagine QVGA a 15 quadri per secondo, codifica audio AAC o AAC+ a 128kbps stereo.

Il sistema S-DMB europeo è basato sulla piattaforma tecnologica W-CDMA per l'utilizzo della banda satellitare (*Mobile Satellite Services*) UMTS (1980-2010MHz, 2170-2200MHz) e richiede una capacità spettrale pari a 2x15MHz (*uplink + downlink*).

La seguente Tabella riassume le bande di frequenza impiegate dai vari sistemi per la diffusione di servizi radiofonici in tecnica digitale via satellite

BANDE	Aree impiego	DAB-S	DMB-S nippo-coreano	DMB-S europeo
1452 – 1492 MHz	Europa	X		
2170 – 2200 MHz				X
1980 – 2010 MHz				X
2520 – 2670 MHz	USA, ASIA	X	x	

Tabella 4 Bande di frequenza impiegate per la radiofonia satellitare in tecnica digitale

Va segnalata la peculiarità dei sistemi satellitari, la cui architettura di rete prevede anche una componente terrestre ("gap filler") di rinforzo al segnale satellitare. Ciò comporta la necessità che le procedure di assegnazione dei diritti di uso della componente terrestre siano analoghe a quelle previste per i sistemi radiofonici digitali terrestri, trattandosi di utilizzo di risorse scarse.

3. La radio digitale negli altri paesi europei

3.1 Regno Unito

Il processo di digitalizzazione della radiofonia nel Regno Unito è iniziato nel 1995 quando il servizio pubblico (BBC) ha iniziato a trasmettere in *simulcast* i suoi cinque canali analogici nazionali con una copertura pari a circa il 60% della popolazione.

Nel novembre 1999 hanno avuto inizio le trasmissioni radiofoniche del gruppo commerciale *Digital On* (*joint venture* Gcap Media e sartquiva); ad oggi *Digital One* trasmette dieci canali dei quali tre in *simulcast* e sette unicamente digitali e recentemente è sorto il terzo *multiplex*, di tipo commerciale, operato da 4 Digital Group.

Considerando anche tutti i canali digitali locali, già in onda o in fase di lancio, si arriva ad un totale di alcune centinaia di stazioni radio digitali (circa 400). Il sistema della radio digitale del Regno Unito è il più esteso per offerta, copertura e penetrazione. Secondo dati GfK sono stati venduti circa 5 milioni di ricevitori DAB nel Regno Unito, mentre a giugno 2003 le vendite erano pari a circa 210,000 DAB radio. Secondo alcuni annunci stampa la cifra di 5 milioni di "pezzi" DAB venduti equivale ad una base di ascoltatori pari a circa il 19.5% della popolazione adulta del regno unito.

A livello nazionale i *multiplex* operativi sono quindi tre di cui il primo pubblico è operato da BBC e gli altri due *multiplex* commerciali sono gestiti da Digitale One Network e da 4 Digital Group.

BBC gestisce il *Mux* pubblico con una copertura a livello nazionale pari a circa l'85% della popolazione sul blocco 12B (225.648 MHz) in Inghilterra, Wales, Scozia e Irlanda del Nord. Il *bouquet* (o *ensemble*) dell'offerta pubblica comprende i seguenti programmi radiofonici:

BBC RADIO 1, BBC RADIO 2, BBC RADIO 3, BBC RADIO 4, BBC RADIO 5 LIVE, BBC WORLD SERVICE ed i seguenti servizi aggiuntivi: Five Live sport extra, BBC 6 Music, Radio 1Xtra, BBC Asian Networks, e BBC 7.

Il secondo *Mux* (commerciale) del gruppo Digital One gestisce il sistema DAB più esteso nel mondo. Digital One ottenne la licenza nazionale (valida 12 anni) per la trasmissione della radio digitale nel 1998 e iniziò le operazioni a novembre 1999. Il servizio prevede una copertura pari a circa il 90% della popolazione sul blocco 12B (225.648 MHz). L'offerta commerciale di questo *multiplex* prevede la trasmissione dei seguenti programmi radiofonici: Classic FM, Virgin radio, talkSPORT, Core, Capital Life, Oneworld, theJazz, Planet Rock.

Oltre alla trasmissione di servizi radiofonici il *multiplex* prevede la trasmissione di un servizio dati (Movio) destinato ai telefoni cellulari.

Il terzo *Mux* (commerciale) gestito dal consorzio *4 Digital Group* ha ottenuto, tramite gara, la licenza di operatore di radio digitale su base nazionale rilasciata da OFCOM (l'autorità per le comunicazioni inglesi) a luglio 2007. Il consorzio *4 Digital* è formato da Channel 4 ed ha inoltre come membri le seguenti società: Emap, UTV, Sky News, Carphone Warehouse e UBC Media. Il consorzio *4 Digital*, in accordo con la licenza che ha una durata di 12 anni, dovrà lanciare 8 programmi digitali nazionali ed un servizio di *podcast* entro luglio 2008. A tale fine, il consorzio installerà 174 trasmettitori, garantendo una copertura superiore all'85% % della popolazione britannica.

Il consorzio *4 Digital Group* ha l'obbligo di iniziare le operazioni entro un anno dalla data di rilascio della licenza (luglio 2008) e si propone la trasmissione dei seguenti programmi radiofonici (due ulteriori programmi audio sono previsti a partire da giugno 2009): Talk Radio, Closer, Sky News Radio, Sunrise Radio UK, Virgin Radio Viva, Original and Radio Disney.

Oltre alle offerte nazionali precedentemente descritte l'offerta locale è molto forte nel Regno Unito con una densità di programmi molto elevata. Nel Regno Unito sono presenti oltre 45 *networks* a livello locale e regionale per la radio digitale. Alcune di queste stazioni locali sono stazioni locali che già diffondono in tecnica analogica e quindi ritrasmettono lo stesso contenuto anche in tecnica digitale (simulcast). Altre stazioni locali trasmettono nuovi contenuti disponibili solo in digitale. La maggioranza dei servizi locali riguarda contenuti di rilevanza locale (traffico, notiziari locali, etc.). Per esempio nella città di Londra l'offerta nazionale e locale supera globalmente i 55 programmi radiofonici. OFCOM ha recentemente annunciato piani per rilasciare altri *multiplex* per la radio digitale prevalentemente su una base di licenze locali.

Nel Regno Unito sono disponibili numerosi tipi di ricevitori DAB (oltre 300 modelli disponibili) dei seguenti tipi:

- Tuners Hi-Fi (con prezzi che partono da circa 100 £)
- Autoradio (con prezzi che partono da circa 150 £)
- Radio portatili - Handheld Radios (con prezzi che partono da circa 90 £)
- Radio tradizionali
- Radio con CD incorporato

Le vendite di apparati riceventi DAB raggiungevano i 5 milioni a inizio 2007 (Fonte DRDB).

Infine, si segnala anche che sono in corso anche alcune sperimentazioni su altre tecnologie e fra quelle già completate si menzionano quelle condotte da British Telecom e Virgin Mobile su tecnologie di tipo DAB-IP. Tali operatori hanno sperimentato questo standard nel corso del 2005 su circa 1.000 utenti ai quali è stato proposto un pacchetto di canali televisivi e radiofonici.

3.2 Francia

Numerosi paesi stanno osservando con particolare attenzione l'esperienza digitale radiofonica in Francia per la particolare rilevanza ed importanza che il mezzo radiofonico assume in questo paese come confermata dall'alta *audience* rilevata in tale paese per il consumo del mezzo radiofonico.

Nel 1991 La *Radio Numerique*, un Club DAB, ha stabilito un consorzio con tutti gli attori della catena del valore, comprendenti le emittenti radiofoniche pubbliche e private, per coordinare l'avviamento del mercato della radiofonia in tecnica digitale. Le prime sperimentazioni sono state avviate sin dall'inizio degli anni 90 dall'operatore pubblico TDF e, successivamente dall'operatore Towercast nel 1995. Infatti, Towercast è stato il secondo operatore autorizzato a diffondere servizi radiofonici digitali con tecnologia DAB. Nel 1996 sono state rilasciate le prime licenze per la sperimentazione nell'area Parigina. Nel 2000 il Governo ha aperto un'asta per la concessione di nuovi servizi nella regione parigina, su 9 blocchi disponibili erano state avanzate ben 26 richieste.

Sebbene le sperimentazione ed i risultati conseguiti la radio digitale non ha finora raggiunto in Francia un successo commerciale come è avvenuto nel Regno Unito, e di conseguenza il CSA ha cominciato fin dalla metà degli anni 2000 ad intensificare i propri sforzi nel definire una regolamentazione di tale settore per cercare di stimolare lo sviluppo della radio digitale anche attraverso norme e tempistiche certe e determinate. Il 22 aprile 2005 il CSA (*Conseil Supérieur de l'audiovisuel*) ha indetto una prima consultazione pubblica sul settore radiofonico in tecnica digitale. A febbraio 2006 il CSA ha pubblicato la sintesi relativamente a tale Consultazione. Sono stati identificati i seguenti quattro scenari per la radio digitale:

- Sviluppo del settore della radio digitale utilizzando le stesse bande di frequenza che sono attualmente utilizzate dalla radio digitale (soluzione *inband*);
- Sviluppo del settore della radio digitale usando un approccio misto terrestre/satellite;
- Sviluppo del settore della radio digitale su reti (DVB-T e DVB-H) non utilizzate esclusivamente per la radio;
- Sviluppo del settore della radio digitale su reti dedicate.

Inoltre, è emersa dalla consultazione la necessità di sperimentazione e di revisione del processo di implementazione della radio digitale in banda III. Il CSA ha così autorizzato un certo numero di sperimentazioni per alcune tecnologie (DRM, IBOC, DMB e DVB-H). I risultati di tali sperimentazioni hanno fornito elementi validi per una valutazione più approfondita dei quattro scenari presi inizialmente in considerazione. Infine, il CSA ha iniziato una attività di ricognizione per identificare frequenze della banda III (VHF) da assegnare alla radio digitale. Tale attività ha mostrato che a livello nazionale era possibile utilizzare la banda VHF-III, tranne poche eccezioni in alcune aree limitate del Paese, ove può essere utilizzata una pianificazione in banda L. Per la diffusione radiofonica in ambito locale si può utilizzare una pianificazione utilizzando la banda L. Inoltre, lo standard DAB prevede un rapporto di compressione troppo basso mentre alcuni standard, come il DMB e il DAB+, definiscono standard di compressioni con prestazioni maggiori permettendo una maggiore efficienza spettrale.

Ad ottobre 2006, a seguito di tale attività il CSA ha indetto una seconda consultazione pubblica su un possibile lancio di un *call for tender* per la radiodiffusione in tecnica digitale su base nazionale e locale. A seguito di tale consultazione il CSA ha ricevuto circa un centinaio di contributi da parte di tutti i vari attori del settore. Al fine di favorire un consenso tra tutti gli “attori” del settore sulle modalità della organizzazione della procedura di selezione per i candidati e sulle questioni relative alla pianificazione ed all’organizzazione dei *multiplex*, il CSA ha recentemente formato alcuni gruppi di lavoro. Una delle prime indicazioni di tali gruppi di lavoro è relativa alla necessità di ulteriori sperimentazioni per la radio digitale. Conseguentemente, il CSA in data 30 maggio 2007 ha approvato otto sperimentazioni di radio digitale con i seguenti obiettivi:

- Definizione dei parametri tecnici necessari per lo sviluppo della radio digitale, e implementazione di una piattaforma T-DMB nell’area parigina in banda III e L;
- Testare la continuità del servizio dei percorsi autostradali utilizzando la tecnologia T-DMB e in banda L;
- Confrontare le tecnologie T-DMB e DAB+ a Parigi e Nantes;
- Valutare la tecnologia DRM in onde medie a Parigi (in Banda I) e nella banda 26 MHz a Rennes.

Si segnala anche che sono in corso anche alcune sperimentazioni, oltre quelle già menzionate che riguardano il T-DMB e il DAB+, su altre tecnologie. In particolare, Towercast ha condotto 2 sperimentazioni utilizzando la tecnologia IBOC. Tale sperimentazione ha luogo nell’area cittadina di Parigi ed utilizza un simulcast in tecnica IBOC con potenze relativamente basse.

3.3 Germania

La Germania potrebbe rivelarsi un paese chiave per lo sviluppo del mercato della radio digitale in Europa con una popolazione di oltre 80 milioni di persone e con oltre 43 milioni di veicoli circolanti. Il primo progetto pilota è stato avviato nel 1995; da allora alcune centinaia di trasmettitori digitali sono stati installati sul territorio anche se è mancato un rapido sviluppo del mercato DAB. Infatti, sebbene la qualità della sua infrastruttura sia paragonabile a quella del Regno Unito, con circa l’80% della popolazione coperta, il DAB in Germania è in una fase di stallo come evidenziato dall’andamento delle vendite e dalla penetrazione di apparati riceventi DAB ancora relativamente ridotte. In alcuni Länder (Baviera e Baden-Wuerttemberg) appartenenti alla Federazione tedesca il DAB è in una fase di sviluppo avanzata, mentre in altri Länder le coperture e la penetrazione del servizio sono ancora molto ridotte. I *Mux* DAB attualmente operativi in Germania utilizzano la banda VHF-III mentre gli *ensembles* a livello locale/metropolitano utilizzano la banda L.

A livello governativo federale è stata evidenziata la necessità di una stretta collaborazione tra tutti gli attori impegnati alla creazione del mercato a partire dai *broadcaster* passando dai costruttori di apparati di trasmissione e riceventi per arrivare alle Associazioni dei consumatori; l’obiettivo era di realizzare l’affermazione dello Standard DAB Eureka 147 per la trasmissione digitale di servizi radio e dati. A ciò va comunque ricordato che in Germania il controllo delle attività editoriali è demandato ai governi locali (*Länder*) e la mancanza di una strategia comune a questo livello può essere vista come una delle cause principali del mancato rapido sviluppo del mercato DAB nella nazione europea che con le proprie infrastruttura scientifico/tecnologica ha fortemente contribuito alla formulazione dello standard. In particolare i fattori che hanno negativamente sono i seguenti:

- Una Regolamentazione difficile e non “armonizzata” sul territorio tedesco poiché ognuno dei 16 “*Bundeslaender*” ha un proprio ente responsabile per la regolamentazione. Alcuni dei *Länder* hanno stipulato degli accordi per avviare il processo di migrazione verso le

trasmissioni digitali. Per esempio in Baviera saranno concesse licenze solo a chi trasmetterà in digitale. Questa è la tendenza che oggi si manifesta in molti *Länder*; instaurare un regime di licenze tale per cui, in futuro, solo chi programmerà anche la trasmissione digitale terrestre avrà diritto a nuove licenze. Altri *Länder* non hanno invece previsto per il momento alcuna forma di supporto per lo sviluppo del DAB;

- Mancanza di comunicazione riguardo i nuovi contenuti radiofonici offerti tramite il DAB;
- Buona ricezione FM mentre la ricezione DAB, in particolare “indoor” non è di elevata qualità anche a causa di coperture non elevate anche a causa del limite di potenza sul canale 12 utilizzato in Germania per il DAB;
- I dispositivi immessi sul mercato sono scarsi ed insufficienti e quindi l’eventuale azione di promozione va a scontrarsi con una realtà oggettiva che impedisce il formarsi di una domanda forte per il DAB.

Sono in corso sperimentazioni e trasmissioni da parte di diversi operatori in Germania su altre tecnologie. In Germania è stato lanciato un servizio commerciale che utilizza la tecnologia T-DMB nell’estate 2006 che è stato esteso per coprire tutte le principali aree urbane tedesche. Il DRM è in corso di sperimentazione da parte di alcuni operatori come RTL Group e Deutsche Welle.

4. Principali osservazioni presentate dai partecipanti alla consultazione

Il presente capitolo riporta una sintesi delle principali osservazioni presentate dai partecipanti alla consultazione. L'Allegato 3 fornisce la sintesi puntuale delle osservazioni dei rispondenti per ogni punto della consultazione.

FRT – RNA – Club DAB Italia – CR DAB³

Tale gruppo di associazioni hanno definito una posizione comune su tutti i punti relativi alla Consultazione fornendo risposte congiunte ad ogni punto della consultazione.

Tale gruppo di associazioni ritiene che l'attuale regolamentazione del settore radiofonico italiano non sia adeguata perché basata su una realizzazione del servizio radiofonico in tecnica digitale da adottarsi in primo luogo in banda L, e solo successivamente allo *switch off* televisivo, in banda UHF-III. Tale gruppo ritiene che questa impostazione debba essere modificata a causa dei cambiamenti avvenuti nel complessivo quadro di riferimento. Infatti, sia la ricanalizzazione della banda III prevista dal recente piano di Ginevra, che sconsiglia l'utilizzo della banda VHF-III per servizi TV digitali (DVB-T), e sia lo stimato slittamento al 2012 della data di *switch-off* per la DTT, hanno un effetto sull'attuale regolamentazione. Infatti, tale data di *switch-off* appare troppo tardiva per l'introduzione delle reti digitali radiofoniche e tale gruppo ritiene quindi penalizzante per l'intero settore radiofonico attendere di utilizzare tale banda fino a che il servizio pubblico liberi tale risorsa e decida la propria strategia. Di conseguenza, le associazioni auspicano che sia al più presto modificata la Delibera n. 149/05/CONS e che siano rese disponibili al più presto le risorse della banda VHF-III per lo sviluppo della radio digitale, in attesa anche della eventuale liberazione del canale 13, attualmente ancora assegnato al Ministero della Difesa dal PNRF. Per quanto riguarda le reti digitali terrestri T-DAB/DMB, il gruppo di associazioni ritiene che le reti nazionali debbano essere pianificate in banda III, a causa del migliore impiego dello spettro radioelettrico, in modalità SFN, mentre le reti locali dovrebbero essere pianificate in banda UHF-L. Tali ultime potrebbero così accomodare l'elevato numero di radio locali. Quindi, tale gruppo di associazioni ritiene che le risorse destinate alla radio digitale debbano essere assegnate in base a due bande separate: il primo per la banda VHF-III per le emittenti nazionali e/o pluri-regionali e il secondo per la banda UHF-L per l'emittenza locale, poichè ritiene che in particolare con l'utilizzazione dello standard MPEG-4 ci possa essere in tale modo spazio a sufficienza per tutte le emittenti nazionali e locali.

Per quanto riguarda le nuove tecnologie da utilizzare le associazioni ritengono che la scelta tra le tecnologie digitali (T-DAB, DAB-IP, T-DMB, etc.) debba essere lasciata all'operatore di rete per ragioni di libero mercato, ed auspicano che i ricevitori in commercio possano ricevere tutti gli standard digitali.

Tale gruppo di associazioni ritiene che sia inopportuno al momento discutere della digitalizzazione della banda II (banda FM). Tale banda non è mai stata pianificata in Italia e l'attuale assetto è frutto di un lungo e difficile periodo di autoregolazione che ha comportato notevoli investimenti da parte degli operatori. L'apertura di ipotesi operative per l'assetto e l'eventuale *switch-off* della banda FM

³ RNA: Radio Nazionali Associate; FRT: Federazione Radio Televisioni – Associazione Radio, Consorzio Club DAB Italia, CR DAB: Consorzio Radio Digitale

significherebbe aggravare le criticità di questo settore e produrrebbe una drastica riduzione dei programmi disponibili con effetti devastanti sul settore radiofonico. Inoltre, il rispondente ritiene che sia fondamentale distinguere le tecnologie che consentono una semplice digitalizzazione (IBOC e DRM) da quelle che permettono un'evoluzione verso la multimedialità e convergenza (T-SDAB, DMB, DAB-IP), che sono ambedue le vere motivazioni. Infine, tale gruppo di associazioni sostiene che lo standard IBOC abbia i seguenti svantaggi: standard proprietario, non robusto alle interferenze; mentre per lo standard DRM è per ora limitato alle frequenze sotto i 30 MHz e il DRM+ non ha al momento alcun fondamento di concretezza. Di conseguenza, sarebbe dannoso introdurre degli standard non stabili con il rischio di un ulteriore rinvio dell'avvio dei programmi radiofonici in tecnica digitale.

Infine, tale gruppo di associazioni ritiene che sia necessario che l'avvio della radiodiffusione digitale via satellite (S-DAB) sia definito in modo opportuno per evitare l'ingresso di nuovi soggetti ai danni delle attuali imprese radiofoniche operanti. Il gruppo rispondente ritiene che i sistemi satellitari destinati alla ricezione diretta, qualora abbiano la necessità di reti integrative terrestri, non possano essere avviati in base ad autorizzazioni assegnate da organismi esteri, europei o di altri continenti, senza che le stesse siano state preliminarmente confermate nella loro validità dalle autorità italiane. Inoltre, tale rispondente ritiene che il preannunciato avvio del servizio satellitare debba avvenire successivamente all'avvio del mercato per la radiodiffusione digitale terrestre.

RadUni, associazione degli operatori radiofonici universitari, ha sottoscritto in pieno la posizione espressa in merito alla consultazione da parte di FRT, RNA, Club DAB Italia, CR DAB, rimarcando inoltre che:

- In termini di potenziale apertura del mercato, standard come IBOC e DRM hanno un impatto inferiore rispetto a quello prospettato dal DAB e DMB. IBOC e DRM infatti potrebbero agevolare un ulteriore consolidamento delle posizioni "dominanti", mentre DAB e DMB consentirebbero un più facile accesso al sistema dei media da parte di realtà onlus legate al mondo universitario e a quelle dell'associazionismo;
- Sono particolarmente favorevoli all'applicazione di nuovi standard di compressione audio MPEG-4

Inoltre tale associazione ha evidenziato il ruolo sempre più importante svolto dalle radio universitarie.

AERANTI-CORALLO⁴ - emittenti locali:

AERANTI-CORALLO e un considerevole numero di emittenti radiofoniche locali hanno definito una posizione comune su tutti i punti relativi alla Consultazione, anche se hanno fornito separatamente una risposta individuale alla consultazione.

Tale secondo gruppo di rispondenti espone alcune considerazioni sul mancato sviluppo della diffusione radiofonica in tecnica digitale T-DAB in Italia. Infatti, da considerazioni derivanti dai risultati del Piano Nazionale di assegnazione delle frequenze (Piano) per la radiodiffusione sonora in tecnica digitale, e dal numero di programmi radiofonici previsto per un singolo *Multiplex*, il rispondente sottolinea che ove fosse avviato il DAB-T con il presente piano, 9 attuali emittenti nazionali e 950 attuali emittenti locali non potrebbero operare la radio digitale utilizzando lo standard T-DAB. I rispondenti sottolineano poi che, anche modificando alcuni parametri, il risultato

⁴ AERANTI-CORALLO

finale non cambierebbe e che non è ipotizzabile uno sviluppo del T-DAB “misto” (nelle due bande UHF-L e VHF-III) poiché in tal modo verrebbe generata una ingiustificata disparità di trattamento tra le aziende.

Infine, oltre a tali osservazioni, i rispondenti illustrano altri ostacoli che hanno impedito lo sviluppo del T-DAB legati all’entità degli investimenti, allo scarso valore aggiunto alle trasmissioni radiofoniche, etc.

Tale gruppo di rispondenti ritiene inoltre che l’attuale regolamentazione della radiofonia digitale terrestre, recata dalla delibera n. 149/05/CONS, non sia adeguata anche per le nuove tecnologie disponibili. Infatti, l’attuale legislazione prevede che le trasmissioni in tecnica digitale debbano avvenire utilizzando lo standard T-DAB. I rispondenti sottolineano quindi come l’eventuale adozione di nuovi ulteriori standard (es. DMB-T, DAB-IP, IBOC e DRM) potrebbe necessitare di una modifica legislativa. Il gruppo rispondente sottolinea anche che, in ogni caso, l’attuale regolamentazione per il T-DAB non è in alcun modo pertinente con la regolamentazione che sarebbe necessaria per altri standard (T-DMB, IBOC e DRM). Alla luce delle precedenti considerazioni l’Associazione ritiene che l’intero impianto vada completamente modificato.

Per quanto riguarda le nuove tecnologie da utilizzare (T-DMB, DAB-IP, etc.) il gruppo di rispondenti sottolinea come non vi siano ad oggi frequenze sufficienti per tutti gli attuali operatori analogici, e che, eventuali trasmissioni (che a parere di tale consorzio non dovrebbero comunque avvenire) con tali standard dovrebbero essere realizzate su un’unica banda di frequenza per evitare disparità di trattamento tra gli operatori perché gli operatori che dovessero operare in banda L dovrebbero sostenere costi molto più elevati per fare un servizio inferiore rispetto alle emittenti operanti in banda VHF-III.

Tale consorzio ritiene che gli standard verso i quali bisognerebbe orientarsi siano quelli previsti in particolare per la banda FM (banda II): IBOC, DRM e DRM+. Ritiene pertanto opportuno l’avvio di una fase di trasmissioni sperimentali per verificare le implementazioni di tali sistemi, e l’impatto interferenziale con conseguente individuazione degli eventuali interventi tecnici e regolamentari necessari relativamente all’utilizzo dello spettro radioelettrico.

Telecom Italia

Tale società ritiene che gli ostacoli al mancato sviluppo della diffusione radiofonica in tecnica digitale T-DAB in Italia siano tecnici e di mercato: costi elevati dei terminali DAB, e pre-esistenza di servizi televisivi nella banda III. Tale società ritiene necessario, in un contesto evolutivo non limitare l’accesso alla risorsa spettrale oggetto della presente consultazione ai soli operatori radiofonici e permettere anche ad altri soggetti la possibilità di sviluppare altri servizi su tali bande con tecnologie come il DMB non limitate, come il DAB, alla radiofonia.

Tale società ritiene che la tecnologia DMB sia più efficiente rispetto al DAB e che sia difficile prevedere se ci saranno differenze tra i servizi offerti con gli standard T-DAB e il DMB. Dal punto di vista tecnico Telecom Italia non ravvisa differenze tra i servizi offerti con lo standard DVB-H e DAB/DMB e ritiene che lo sviluppo dei servizi dipenda da scelte di opportunità commerciale e non tecnologica. Tale società ritiene che specificare la tecnologia di impiego fornisca maggiore garanzia ai *Service Provider* e ai clienti fruitori del servizio su interoperabilità e gestione del servizio oltre a garantire economie di scala. Tale società ritiene che la tecnologia DMB garantisca interoperabilità e più facile implementazione di servizi multimediali da associare ai servizi radiofonici digitali mentre il DAB-IP lasci maggiore libertà ai costruttori per implementare servizi multimediali complessi. In ogni caso, tale società è favorevole ad una evoluzione tecnologica dal DAB ad altri standard come il DMB e il DVB-H, anche in considerazione della disponibilità di terminali *multimode* DVB-

H/DMB. Telecom Italia ritiene che la tecnologia DRM possa essere utilizzabile nelle attuali frequenze dimesse dalla radio AM.

RAI

La concessionaria pubblica ritiene che i principali ostacoli al pieno sviluppo delle diffusioni radiofoniche in tecnica digitale in Italia siano stati il mancato sviluppo dei ricevitori, gli ingenti costi di realizzazione per le nuove reti digitali, l'assenza di finanziamenti pubblici, il previsto utilizzo in banda L, etc.

Rai ritiene opportuno riservare alla concessionaria di servizio pubblico spazi adeguati su ogni tipo di piattaforma trasmissiva. In particolare, Rai auspica l'attribuzione di un blocco in banda VHF alla concessionaria pubblica anche per dare continuità alla sperimentazione ad oggi condotta in banda III. Tale società ritiene che sia i servizi che le modalità di offerta del DMB saranno differenti dal T-DAB a causa dei contenuti video e multimediali che potranno essere offerti in modalità *free* o *pay*. Tale società ritiene equivalenti dal punto di vista tecnologico i due sistemi DAB-IP e T-DMB anche se ritiene necessario determinare il sistema da impiegare a livello paese per poter disporre di un unico terminale di utente la cui scarsa penetrazione costituisce l'anello debole della catena

La società ritiene che il sistema DRM sia la naturale evoluzione del servizio in Onde Medie e Corte sia per l'impiego delle stesse frequenze, sia per la migliore qualità sonora rispetto all'attuale servizio analogico.

Tale società ritiene che i servizi radiofonici basati sulle nuove tecnologie permettano la fornitura di programmi radiofonici e di servizi multimediali aggiuntivi in rapporto di concorrenza/integrazione con i servizi di telefonia cellulare più che con i servizi televisivi mobili. Sottolinea come sia difficile per il servizio pubblico adottare per primo modelli di offerte radiofoniche a pagamento.

Rai ritiene opportuna una fase di sperimentazione ed una successiva campagna di misure per le nuove tecnologie e si dichiara disponibile a collaborare in entrambe le attività.

RTL⁵

RTL ha fornito alcune risposte ai punti della consultazione pubblica dichiarando comunque di condividere il documento proposto da FRT.

Tale società ritiene che i principali ostacoli al pieno sviluppo delle diffusioni radiofoniche in tecnica digitale in Italia siano state la mancata emanazione da parte del Ministero delle Comunicazioni del bando di operatore di rete, la mancata liberazione del canale 12 (banda VHF III) da parte di RAI e di altre emittenti televisive, una insufficiente copertura delle reti DAB, una insufficiente varietà di programmi in tecnica e nuovi contenuti in tecnica digitale, incertezze di tipo normativo, e la non sufficiente credibilità sulla tecnologia DAB/DMB.

Infine, tale società suggerisce la valorizzazione delle sperimentazioni attualmente in corso e auspica che quindi possa essere previsto un riscontro sul piano meritorio in sede di formazione delle future graduatorie. RTL suggerisce di conseguenza che il disciplinare dell'Autorità debba tenere in conto tale fattore. In particolare, viene suggerito che i criteri per ritenere attuata e valorizzata tale sperimentazione possano essere i seguenti: investimenti effettuati, copertura realizzata, utilizzo efficiente dello spettro, piani d'investimento e le esperienze maturate. Inoltre, RTL suggerisce la liberazione del canale 13 della banda VHF-III. Tale operatore suggerisce anche come ulteriore misura per favorire l'avvio del servizio di radiodiffusione sonora in tecnica digitale che non debba essere consentita la conversione televisiva da analogico a digitale agli attuali utilizzatori del canale

⁵ RTL 102.500 Hit Radio è un emittente radiofonica nazionale

12 della banda VHF-III a partire dal 31/12/2007. Inoltre gli utilizzatori dei canali E, F e G dovrebbero essere agevolati alla ricanalizzazione della banda III, come stabilito dal Piano di Ginevra ed approvato alla RRC06. Tale operatore ha anche proposto un calendario per la ricanalizzazione della banda VHF-III.

Tale società ritiene che sia necessario scegliere la tecnologia da impiegare, oppure che sia necessario che i ricevitori possano ricevere entrambi gli standard. Tale società ritiene che sia preferibile lo standard T-DMB perchè i ricevitori sono offerti da numerosi costruttori, mentre al momento esiste un solo terminale per ricevere il DAB-IP.

Tale società ritiene che sicuramente in futuro la banda FM dovrà essere convertita da analogico a digitale e che pertanto esiste spazio per altre tecnologie da utilizzare in questa banda.

RTL ritiene che l'IBOC sia una tecnologia difficile da applicare in Italia a causa della situazione frequenziale in banda FM, e in quanto non è uno standard Europeo ma addirittura una tecnologia proprietaria, mentre il DRM viene considerata una tecnologia interessante però per frequenze fino a 30 MHz, poiché lo standard fino a 120 MHz è ancora lontano dalla fase di rilascio. Inoltre, RTL aggiunge che comunque il DRM se usato completamente in digitale non permette una migrazione progressiva

Tale società ritiene che sia assolutamente necessaria la regolamentazione dei servizi di terra, dei segnali diffusi da satellite prevedendo un bando di assegnazione equivalente al caso terrestre.

Inoltre, RTL ritiene che in questa fase non deve essere consentita nessuna attivazione di servizi di terra di eventuali segnali diffusi dal satellite che non usino una tecnologia standard e che non abbiano ricevuto l'autorizzazione da parte degli organi competenti della Comunità Europea.

RAS⁶

RAS ritiene che il principale ostacolo al pieno sviluppo delle diffusioni radiofoniche in tecnica digitale in Italia sia la scarsità di frequenze libere in banda III, e ritiene preferibile destinare alle coperture nazionali, regionali e provinciali l'intera banda III anziché la banda L. RAS sottolinea come per servire un'identica area in banda L serva come minimo circa il doppio degli impianti (relativamente alla banda III) con il conseguente aumento dei costi e manutenzione della rete. Se ciò non fosse possibile, RAS afferma che si potrebbe ipotizzare la banda da 230 a 240 MHz (canale 13) per il T-DAB con alcuni vantaggi come:

- Buone condizioni di propagazione;
- tutti i ricevitori DAB attualmente in commercio sarebbero compatibili;
- Questa banda è già stata pianificata ed è utilizzata in numerosi paesi europei (Danimarca, Finlandia, Norvegia, etc.).

Inoltre, RAS suggerisce che debba essere previsto il rapido passaggio dei servizi televisivi presenti attualmente in banda III alla banda IV/V.

RAS auspica l'introduzione di specifiche misure regolamentari per tutelare l'emittenza radiotelevisiva dalla telefonia mobile ed è favorevole l'introduzione di terminali multi-mode.

⁶ RAS: Rundfunk-Anstalt Sudtirol Radiotelevisione Azienda Speciale della provincia di Bolzano, Servizio pubblico radiotelevisivo ai sensi del DPR 01.11.1973 n. 691 e della Legge Provinciale 13.2.1975 n. 16.

RAS ritiene che la scelta sulla tecnologia da additare per la fornitura di servizi radiofonici in tecnica digitale debba essere lasciata all'operatore di rete e che si possa pensare ad una fase iniziale con sistemi DAB per poi passare a reti DMB quando saranno disponibili più ricevitori in tale tecnologia.

WorldDMB FORUM⁷

Tale organizzazione ritiene che tutta la famiglia di standard Eureka 147 (DAB, DMB, DAB-IP, DAB+) permetta l'utilizzo più efficiente per la digitalizzazione della radio e ritiene che la scelta tra tali tecnologie debbano essere lasciata al libero mercato per ragioni di flessibilità. Tale organizzazione ritiene che il Governo Italiano debba scegliere la famiglia di standard Eureka 147 (DAB, DMB, DAB-IP, DAB+) come la principale tecnologia per la digitalizzazione della radio per il mercato italiano.

Tale organizzazione si esprime favorevolmente alla introduzione di terminali *multimode* per lo sviluppo del mercato anche se non ritiene necessario che tutti gli apparati siano *multimode*.

WorldDMB non ritiene che la tecnologia IBOC sia una tecnologia proponibile in Europa per i limitati benefici per il consumatore e l'incompatibilità di utilizzo nella banda FM. Inoltre, tale associazione pone dei dubbi sul successo commerciale di IBOC. WorldDMB ritiene che la tecnologia DRM potrebbe offrire dei vantaggi potenziali come mezzo secondario per poter offrire servizi radiofonici.

WorldDMB non è particolarmente ottimista riguardo il successo di sistemi radiofonici satellitari in Europa, perché questi devono prevedere l'utilizzo di un alto numero di ripetitori terrestri, che può richiedere spettro aggiuntivo, e perché il sistema satellitare si adatta peggio al broadcasting a livello locale e regionale.

DIGITAL ONE⁸

Tale società elenca i fattori chiave che hanno determinato il successo del DAB nel Regno Unito: allocazione di un numero sufficiente di blocchi (7 blocchi attualmente nel Regno Unito) in banda VHF-III (nella fase iniziale), quadro regolamentare certo, cooperazione tra le emittenti private e l'emittente pubblica, utilizzo del DAB unito ad una ricerca costante dell'innovazione per i servizi multimediali.

Tale società puntualizza poi i benefici derivanti dall'adozione della famiglia di standard Eureka 147 (DAB, DMB, DAB-IP, etc.) promossi dalla organizzazione internazionale WorldDMB, che offrono il modo migliore e più efficiente per la digitalizzazione della radio. Inoltre, tale società ritiene che la scelta tra le tecnologie debba essere lasciata all'operatore di rete e più in generale al libero mercato e che il regolatore debba definire un quadro regolamentare ben chiaro e definito per incoraggiare gli investimenti e l'innovazione.

Tale società ritiene prematuro l'uso del DRM e non pertinente la tecnologia IBOC per l'Europa, anche per motivi di sovraffollamento dello spettro.

Tale società è scettica sulla possibilità di successo in Europa dei sistemi satellitari per la radiodiffusione digitale e raccomanda l'utilizzo di soluzioni basate sullo standard Eureka 147.

⁷ WorldDMB Forum è una organizzazione internazionale, non governativa, di promozione di tecnologie della famiglia Eureka 147 a livello mondiale.

⁸ Operatore di Mux DAB nel Regno Unito

T-SYSTEMS⁹

Tale società ritiene che il DAB in banda VHF III o banda L sia il sistema che offre i requisiti migliori per una copertura efficiente e flessibile su base nazionale, regionale e locale.

Tale società rileva come la tecnologia DMB sia più efficiente rispetto al DAB per via della codifica di sorgente, e renda possibile applicazioni video che sono però un mercato diverso da quello della radio tradizionale o anche dai servizi multimediali radiofonici. Tale società ritiene che sia consigliabile scegliere gli standard DAB/DMB per le piattaforme dedicate ai servizi radiofonici. Inoltre, T-SYSTEMS ritiene che la sola differenza tra DMB e DVB-H sia la capacità della banda (1.5 MHz rispetto a 8 MHz), e che questa possa causare differenti modelli di *business* a causa della mancanza di flessibilità per la banda più larga. Tale società ritiene che la banda VHF sia la più appropriata per una copertura territoriale globale, e sottolinea che i sistemi satellitari devono utilizzare un sistema di supporto terrestre in particolare per le aree urbane, e che le frequenze in banda L sono più appropriate per copertura metropolitane e si adattano bene a servizi a carattere locale.

Tale società ritiene che il DRM sembri il sistema più adatto per la migrazione dei servizi radiofonici nella banda AM. Per quanto riguarda la banda FM, tale società ritiene che entrambi i due sistemi non siano stati sufficientemente testati in condizioni spettrali “affollate” e che comunque risultino alcuni problemi tecnici per i ricevitori tradizionali FM. La società ritiene che comunque le tecnologie IBOC e DRM potrebbero rallentare il processo di digitalizzazione della radio.

COMMERCIAL RADIO AUSTRALIA¹⁰:

Tale associazione suggerisce le seguenti iniziative per l'avvio dei servizi di radiodiffusione sonora in tecnica digitale:

- Adozione di un nuovo schema di codifica audio per il T-DAB per migliorare l'efficienza spettrale;
- Allocazione di sufficiente spettro per permettere ai *broadcaster* radiofonici *incumbent* di valorizzare i servizi radiofonici esistenti;
- Adozione di una moratoria sui nuovi servizi fino all'operatività dei *broadcaster* radiofonici *incumbent*;
- Accesso libero allo spettro per i *broadcaster* radiofonici *incumbent*;
- Assistenza da parte del Governo per i consumatori residenti in aree disagiate;
- Evitare l'introduzione di troppi standard/sistemi;
- Pianificare lo spettro per evitare interferenze;
- Assicurare la standardizzazione dei ricevitori.

Commercial Radio Australia ritiene che né il T-DMB né il DAB-IP siano le tecnologie più efficienti dal punto di vista spettrale e menziona il DAB+ come lo standard più efficiente per la trasmissione di servizi radiofonici digitali.

Commercial Radio Australia ritiene che una volta completata la migrazione del sistema radiofonico (AM e FM) al DAB, il DRM potrebbe essere applicato solo per coprire aree a bassa densità di popolazione, non convenienti da coprire con il DAB. Inoltre, Commercial Radio Australia ritiene che, vista l'attuale situazione nel proprio paese, l'IBOC non offra una valida alternativa al DAB

⁹ T-SYSTEMS Media and Broadcast

¹⁰ Commercial Radio Australia rappresenta la maggioranza dell'industria radio broadcasting in Australia

anche per motivi tecnici legati alla spaziatura frequenziale e che, in ogni caso, i nuovi servizi a valore aggiunto non possano essere offerti dall'IBOC a differenza del DAB o DMB.

PRAIS¹¹

PRAIS ritiene preferibile destinare alle coperture nazionali, regionali e provinciali l'intera banda III anziché la banda L, e ove ciò non fosse possibile, ipotizzare l'utilizzo della banda da 230 a 240 MHz (canale 13) per il T-DAB. PRAIS ritiene che la rete T-DMB in modalità SFN, integrata con *gap filler*, sia il modo più adeguato per offrire servizi multimediali con copertura su base nazionale. PRAIS ritiene che le frequenze da utilizzare per tali servizi sono quelle in banda VHF-III.

Tale società ritiene necessario scegliere tra i sistemi DAB-IP e T-DAB per garantire la più ampia offerta possibile agli utenti o, in alternativa, ritiene che sia indispensabile che i ricevitori possano funzionare con entrambi gli standard. Tale società sottolinea come sia preferibile lo standard DMB rispetto al DAB-IP per via della maggiore disponibilità dei ricevitori.

PRAIS ritiene che l'IBOC sia una tecnologia difficile da applicare in Italia a causa della situazione frequenziale in banda FM, e in quanto non è uno standard Europeo ma addirittura una tecnologia proprietaria. Il DRM viene considerata una tecnologia interessante da PRAIS, però per frequenze fino a 30 MHz, poiché lo standard fino a 120 MHz è ancora lontano dalla fase di rilascio, e comunque non permette una migrazione progressiva.

Per quanto riguarda i servizi radiofonici satellitari, PRAIS ritiene necessaria la regolamentazione dei servizi di terra, dei segnali diffusi da satellite prevedendo un bando di assegnazione equivalente al caso terrestre. Inoltre, tale società ritiene che in questa fase non deve essere consentita nessuna attivazione di servizi di terra di eventuali segnali diffusi dal satellite che non usino una tecnologia standard e che non abbiano ricevuto l'autorizzazione da parte degli organi competenti della Comunità Europea.

TECNICOM¹²

TECNICOM ritiene che gli ostacoli principali al pieno sviluppo delle diffusioni radiofoniche in tecnica digitale in Italia siano la mancata emanazione da parte del Ministero delle Comunicazioni del bando di Operatore di rete, come previsto dall'articolo 13 comma 3 della Delibera 159/05/CONS AGCOM, e la mancata liberazione del canale 12 da parte di RAI e di altre emittenti televisive. Tale società ritiene che sia assolutamente prioritario che la prevista ricanalizzazione della banda VHF-III debba essere anticipata, creando così spazio per il T-DAB/DMB, e propone un incentivo per agevolare gli utenti alla risintonizzazione ed alle modifiche necessarie dei centralini televisivi. TECNICOM propone di liberare il canale 12 nella banda VHF-III e la possibilità di utilizzare, anche temporaneamente, il canale 13 della banda VHF-III. Inoltre, TECNICOM propone di non consentire la conversione da analogico a digitale degli attuali utilizzatori del canale 12, e che si possano agevolare gli attuali utilizzatori dei canali E, F e G per la ricanalizzazione della banda III.

Tale società ritiene che sia necessaria l'introduzione di terminali *multi-mode* perché ritiene che sarà l'utente a decidere cosa ricevere e pertanto dovrà poter ricevere tutto.

TECNICOM ritiene che non si possa assolutamente pensare ad una conversione dello spettro FM e che l'IBOC sia una tecnologia difficile da applicare in Italia a causa della situazione frequenziale in

¹¹ Prais S.r.l. broadcast equipment

¹² TECNICOM Telecomunicazioni

banda FM. Inoltre, ritiene interessante il DRM anche se rileva che lo standard fino a 120 MHz rimanga per ora una mera ipotesi. Infine, TECNICOM ritiene che il passaggio ad un nuovo sistema per la banda FM debba avvenire soltanto dopo l'introduzione della tecnologia digitale T-DAB/T-DMB.

AICT¹³

Tale Associazione ritiene che i principali ostacoli al pieno sviluppo delle diffusioni radiofoniche in tecnica digitale in Italia siano da ricercare nella scarsa motivazione per l'utente e per coloro che devono investire negli impianti e nella rete. Nel primo caso la digitalizzazione deve essere proposta all'utente in termini di opportunità per ricevere nuovi servizi, mentre nel secondo caso la spinta deve provenire dalla speranza di ritorni dagli investimenti economici effettuati per l'offerta dei nuovi servizi multimediali. Tale associazione ritiene che la legislazione vigente basata sul DAB sembra obsoleta e che, nel caso del mercato italiano, si debba puntare verso le nuove tecnologie (DMB, DRM, DVB-H, etc.) decisamente più efficienti del DAB, lasciando al mercato la scelta delle tecnologie vincenti. L'Associazione ritiene che non vada favorito in Italia l'impiego di servizi T-DAB in quanto il relativo standard è nettamente superato ed in Italia il numero di ricevitori DAB è del tutto trascurabile. AICT ritiene che il ritardo nell'introduzione della radiofonia digitale nel nostro paese deve essere assolutamente sfruttato per favorire standard decisamente più efficienti del DAB. AICT propone che una cura particolare dovrebbe invece essere presente a livello di regolamento nell'evitare che le bande assegnate alla radiofonia vengano completamente reinstradate verso l'uso di servizi di Televisione Mobile. Tale associazione auspica inoltre l'introduzione di terminali "multimode" per il diffondersi delle nuove tecnologie digitali.

Tale Associazione ritiene che nelle bande UHF/VHF esista spazio per servizi radiofonici in DVB-H, e ritiene improbabile l'introduzione in Europa dello standard IBOC perché è uno standard proprietario e perché la canalizzazione IBOC si adatta male a quella italiana.

L'Associazione ritiene invece che lo standard DRM abbia una funzione insostituibile per la digitalizzazione della banda delle Onde Media e Corte. Inoltre, AICT afferma che il DRM in banda FM è la soluzione europea per la transizione dell'etere molto affollato e potrà avere una sua importante funzione di complementarietà agli altri sistemi proposti in particolare per le piccole stazioni locali.

F.I.M.I.¹⁴

Tale Federazione ritiene che l'offerta dei nuovi servizi radiofonici potrebbe avere buone prospettive sul fronte della distribuzione di contenuti musicali con un modello di business tipo "click-to-buy", e che, anche se il futuro dello sviluppo del mercato sembra orientarsi verso Internet, esistano potenziali opportunità anche per il DAB.

Tale Federazione rileva che nell'ambito dello sviluppo del sistema DAB le tecnologie hardware disponibili consentono un potenziale utilizzo del sistema come fonte di registrazioni illecite in formato digitale e contestuale conversione in formato mp3 archiviandole in supporti di massa, con grave danno degli aventi diritto e degli stessi operatori radiofonici. Tale possibilità non è stata finora evidenziata in regolamenti che disciplinano la radiofonia digitale ma sono all'attenzione del regolatore UK e sono stati oggetto di accordi tra le parti, ed è pertanto necessario che per evitare il proliferare di abusive fissazioni di contenuti musicali, grazie alla dotazione di sintonizzatori hardware DAB in grado di realizzare fissazioni a richiesta dell'utente, vengano adottate opportune misure di salvaguardia. In particolare F.I.M.I. sostiene che andrebbero definite linee guida, a livello

¹³ AICT: Associazione per la Tecnologia dell'informazione e delle Comunicazioni

¹⁴ F.I.M.I. : Federazione Industria Musicale Italiana

di metadati, comuni per i *broadcaster* per evitare che la trasmissione radio possa essere utilizzata per l'automatica riproduzione dei contenuti. Inoltre, l'Associazione fornisce numerosi suggerimenti tecnici a riguardo.

Rispondente¹⁵

Il soggetto ritiene che il principale ostacolo al pieno sviluppo delle diffusionsi radiofoniche in tecnica digitale in Italia sia imputabile alla mancanza di una precisa e concerta volontà da parte di tutti gli operatori nel settore della diffusione radiotelevisiva (pubblico e privato). Il soggetto sottolinea anche l'approccio confuso da parte del Regolatore che, oggettivamente, senza gli strumenti giuridici adatti per riavviare la riorganizzazione dello spettro RF, ha sviluppato normative in parte lacunose senza riuscire a renderle attuabili. Il soggetto osserva come la Delibera 149/05/CONS implichi che la radiofonia digitale debba realizzarsi in banda UHF-L mentre gli impegni presi in sede CEPT prevedano per questi servizi anche la banda VHF-III. Il rispondente ritiene che la ricanalizzazione della banda VHF-III debba essere assolutamente effettuata e che l'utilizzo misto (VHF-III e UHF-L) potrebbe essere preso in considerazione solo in casi estremi. Il soggetto suggerisce che AGCOM e Ministero della Comunicazioni potrebbero promuovere azioni di riequilibrio dell'intero comparto del *broadcast* principalmente volto alla implementazione ordinata delle nuove modalità numeriche, anche secondo quanto definito dalla Conferenza tenutasi a Ginevra lo scorso maggio.

Per quanto riguarda le nuove tecnologie per la radio digitale, il soggetto sottolinea che non appare di competenza del regolatore scendere nel dettaglio su quale sia la tecnologia da utilizzarsi per le diverse tipologie di servizi. Compito del regolatore è quello di impostare pari condizioni e garantirne il rispetto mentre in capo al fornitore di contenuti e di servizi la scelta del servizio e la metodologia da utilizzare in base alle funzionalità dei ricevitori che si intendono commercializzare e poi servire.

Il soggetto ritiene che il sistema IBOC non sia proponibile perché si tratta di una tecnologia chiusa e proprietaria e sottolinea anche il problema per la canalizzazione utilizzata in banda FM.

Il soggetto sottolinea come a causa delle particolari caratteristiche della propagazione radio nelle bande MF e HF, che richiedono un complesso regime di coordinamento internazionale, sarà difficile prevederne un utilizzo da parte degli operatori privati italiani. Indipendentemente da ciò, il rispondente menziona l'intenzione di realizzare apparati riceventi in grado di ricevere sia i servizi T-DAB nelle bande VHF-III ed UHF-L, sia i singoli servizi diffusi con lo standard DRM nelle bande MF e HF.

Il rispondente ritiene che sia necessaria la regolamentazione dei servizi di terra delle reti S-DMB e SDAB e sottolinea come occorranza garanzie forti che le eventuali risorse terrestri complementari ritornino nella disponibilità dell'Amministrazione nel caso cessi la copertura satellitare e che dette risorse terrestri non vengano invece utilizzate per scopi differenti.

WorldSpace Italia S.p.A.¹⁶

La società descrive il proprio ruolo nel lancio di servizi satellitari "ibridi" S-DAB in Europa avvalendosi delle frequenze 1479.5-1492 MHz e rileva come la componente terrestre dei sistemi ibridi satellite/terra mira solamente a ritrasmettere i segnali satellitari in caso di blocco naturale al

¹⁵ Il soggetto ha chiesto la riservatezza sul nome

¹⁶ WorldSpace Italia S.p.A. operatore radio satellitare

fine di assicurare la ricezione dei servizi mobili attraverso il paese. In quanto tali, queste reti di gap-fillers non sono indipendenti dalla loro componente satellitare e formano una parte integrante del sistema.

Worldspace ritiene inoltre che gli operatori debbano essere liberi di scegliere il modello di business da adottare e ritenuto più adeguato per l'offerta dei loro servizi, e forniscono le motivazioni per una scelta di modello di offerta che prevede il pagamento di un abbonamento. Le motivazioni alla base della scelta *pay* sono gli ingenti investimenti iniziali per l'implementazione di una rete ibrida satellitare e l'offerta di contenuti originali di altissima qualità.

Ondas Media¹⁷

Ondas Media fornisce una descrizione del suo progetto di sistema basato su una rete ibrida terrestre/satellitare avvalendosi delle frequenze 1479.5-1492 MHz. In particolare Ondas Media rileva come i sistemi S-DAB per le latitudini europee devono essere basati su sistemi non-geostazionari perchè solo in questo modo si può garantire una buona qualità nella ricezione per i terminali mobili, ottimizzando lo spettro disponibile in questa banda. Ondas Media rileva anche come la banda L 1452-1492 MHz è attribuita ai servizi S-DAB e come sia imprescindibile mantenere l'attuale assegnazione esclusiva per S-DAB della sottobanda 1479.5-1492 MHz. Infine, Ondas Media propone l'eliminazione di confini normativi inadeguati che potrebbero rendere difficile la fornitura di servizi di radiodiffusione digitale via satellite.

Alcatel Alenia Space/ Alcatel Mobile Broadcast/ EADS Astrium¹⁸

Alcatel Alenia Space/ Alcatel Mobile Broadcast/ EADS Astrium ha fornito una posizione comune in risposta alla consultazione.

Tale gruppo non ha risposto puntualmente alle domande di cui alla consultazione ma ha fornito una presentazione delle principali caratteristiche tecniche, regolamentari ed economiche della propria rete ibrida satellitare/terrestre in banda L. Tale gruppo ha fornito una descrizione relativa al proprio sistema satellitare, le caratteristiche tecnologiche degli standard ibridi, il quadro regolamentare ed economico.

¹⁷ Ondas Media SA: società europea costituita e stabilita in Spagna come una "Sociedad Anonima", Ondas Media è un operatore di radiodiffusione digitale vvia satellite iscritto nell'albo operatori della CMT

¹⁸ Alcatel Alenia Space/ Alcatel Mobile Broadcast/ EADS Astrium sono società di sistemi satellitari

5. Conclusioni

La radiofonia digitale si è affacciata in Italia, così come negli altri paesi Europei, a metà degli anni '90, ma fin qui ha stentato a trovare un quadro regolamentare ed uno sviluppo di mercato adeguato, principalmente a causa del problema della scarsità di frequenze. Ancorché, infatti, i piani di ripartizione e di assegnazione delle frequenze abbiano riservato il canale 12 della banda terza VHF (H2 della canalizzazione italiana) al servizio di radiodiffusione radiofonica in tecnica digitale, la prosecuzione per legge dell'attuale assetto frequenziale della televisione analogica non ha consentito la liberazione di tale canale, tuttora utilizzato dagli operatori televisivi in molte zone d'Italia. Tale circostanza ha reso particolarmente complicati sia la regolamentazione che lo sviluppo della radiofonia digitale nel nostro Paese.

Anche il ridotto impegno della concessionaria del servizio pubblico radiotelevisivo nello sviluppo di reti e servizi per la radiofonia in tecnica digitale – in passato registrato - ha contribuito a ritardare il decollo della radiofonia digitale, a differenza degli altri Paesi europei dove tale sistema è stato principalmente trainato dal servizio pubblico .

Conseguentemente, ed indipendentemente dalla bontà del sistema tecnologico, in assenza di diffusioni radiofoniche in tecnica digitale non si è ancora potuto sviluppare un mercato dei ricevitori, nè un interesse dell'utenza per tali servizi, a livello dei principali paesi europei .

In tale scenario, alcune recenti iniziative appaiono, però, in grado di sbloccare la situazione di stallo dello sviluppo della radiofonia digitale nel nostro Paese.

Dal punto di vista frequenziale, l'Autorità, nella delibera n. 163/06/CONS del 22 marzo 2006, recante "Approvazione di un programma di interventi volto a favorire l'utilizzazione razionale e pluralistica delle frequenze destinate ai servizi radiotelevisivi nella prospettiva della conversione alla tecnica digitale", ha previsto la sollecita revisione del Piano nazionale di assegnazione delle frequenze televisive approvato nel 2002, tenendo conto del nuovo quadro normativo introdotto dal Testo unico della radiotelevisione.

Con la delibera n. 414/07/CONS del 2 agosto 2007, è stato adottato il nuovo schema di piano di assegnazione, sottoposto a consultazione. La definitiva approvazione del Piano e la sua attuazione, a cominciare dalle aree *all digital ove* è previsto uno *switth-off* anticipato rispetto alla data fissata dalla legge, consentirà la completa liberazione del canale 12 dalle utilizzazioni televisive e la sua esclusiva destinazione al servizio di radiofonia digitale.

L'impegno della concessionaria pubblica nel trainare lo sviluppo della radiofonia digitale è stato riaffermato dall'Autorità nella delibera n. 481/06/CONS di approvazione delle linee-guida sul contenuto degli obblighi di servizio pubblico generale radiotelevisivo ai sensi del testo unico della radiotelevisione . Secondo l'articolo 15 di tale delibera, la Rai è tenuta ad accelerare lo sviluppo della radiofonia digitale anche mediante la realizzazione di una adeguata copertura della popolazione, nel rispetto del principio di neutralità tecnologica.

Il contratto di servizio stipulato tra il Ministero delle comunicazioni e la Rai, valido per il triennio 2007-2009, tenendo conto degli indirizzi impartiti dall'Autorità, ha a sua volta previsto che la Rai stipuli con il Ministero un apposito Accordo di Programma finalizzato a definire gli obblighi della concessionaria relativamente alle fasi di realizzazione delle reti di trasmissione, alla percentuale di copertura della popolazione e ai tempi di attuazione.

Dal punto di vista tecnologico, l'affacciarsi sul mercato degli ulteriori standard disponibili per la fornitura dei servizi radiofonici digitali che sono stati descritti, permette, nel rispetto del principio di neutralità tecnologica, di pervenire ad un miglior e razionale utilizzo della capacità trasmissiva e, pertanto, ad un uso più pluralistico delle frequenze.

In tale mutato quadro, si è registrato di recente anche un maggiore sforzo di cooperazione tecnologica tra gli operatori. Nel mese di luglio 2007, infatti, sono stati comunicati all'Autorità accordi di cooperazione stipulati tra Rai Way, le associazioni maggiormente rappresentative delle emittenti radiofoniche nazionali e locali ed i consorzi radiofonici privati. In particolare, tali accordi riguardano:

- una cooperazione tra Rai Way e i consorzi privati Club DAB Italia, C.R. DAB, EuroDAB e, per adesione la società Radio Digitale, per lo sviluppo delle diffusioni DAB/DMB nell'area di Roma;
- una cooperazione tra Rai Way e l'associazione di emittenti radiotelevisive locali Aeranti-Corallo per approfondire e sperimentare lo standard DMB nelle aree di Bologna e Venezia ed effettuare test sperimentali congiunti sul sistema di trasmissione FM Extra.

Tali accordi, che si basano entrambi sull'uso del DAB/DMB, appaiono in grado di superare alcune contrapposizioni che in passato si sono registrate tra gli operatori e che traspasano anche dalle risposte pervenute alla consultazione, dando il via ad una fase di maggiore e proficua cooperazione, nel rispetto dei principi della concorrenza, di cui il sistema certamente si avvantaggerà.

Si pongono così le premesse per l'adozione di un nuovo quadro regolamentare della radiofonia digitale terrestre che consenta, nel rispetto del principio di neutralità tecnologica, di effettuare la transizione al digitale in un quadro di pari opportunità per gli operatori radiofonici nazionale e locali, superando quei problemi di scarsità di frequenze che hanno sin qui caratterizzato il sistema impedendone un equilibrato sviluppo. Ciò consentirà alla radiofonia di superare il gap tecnologico nei confronti degli altri servizi di comunicazione di massa, ormai avviati sulla strada della completa digitalizzazione, garantendo condizioni di sviluppo e di mercato anche a tale comparto.

L'avvio delle diffusioni radiofoniche in tecnica digitale è ormai imprescindibile e, pertanto, nella cornice dell'attuale quadro normativo l'Autorità potrà dare corso alla necessaria modifica del proprio regolamento n. 149/05/CONS che tenga conto delle recenti innovazioni tecnologiche riguardanti gli standard della famiglia "Eureka 147" e dell'affacciarsi di nuovi sistemi che, ancorché non abbiano ancora una normalizzazione europea, sembrano suscitare l'interesse delle imprese. Occorrerà, altresì, colmare le lacune regolamentari in ordine all'utilizzazione dei cosiddetti "gap filler" dei sistemi radiofonici satellitari, al fine di dare certezze giuridiche agli operatori che intendono investire in tale sistema, sempre nell'ambito di principi di non discriminazione, equilibrata ripartizione delle risorse ed accesso alle piattaforme, ai fini del rispetto del pluralismo e della concorrenza.

L'Autorità intende avviare al più presto tale modifica regolamentare e, a tal fine, si reputa opportuno che i risultati delle sperimentazioni di cui agli accordi sopra citati siano messi a disposizione nell'ambito di un apposito gruppo di lavoro che potrà essere costituito tra la stessa Autorità, il Ministero delle comunicazioni, la concessionaria del servizio pubblico generale radiotelevisivo e le associazioni rappresentative delle emittenti radiofoniche private.

ALLEGATO 1 – Canalizzazione banda VHF-III

CANALIZZAZIONE ATTUALE: ITALIA, SMR (Rep. SAN MARINO)

Channel	Channel boundaries (MHz)		Assigned frequency (MHz)	Vision carrier (MHz)	Sound carrier (MHz)	Dual FM second sound carrier (MHz)
D	174.00	181.00	177.50	175.25	180.75	180.99
E	182.50	189.50	186.00	183.75	189.25	188.49
F	191.00	198.00	194.50	192.25	197.75	197.99
G	200.00	207.00	203.50	201.25	206.75	206.99
H	209.00	216.00	212.50	210.25	215.75	215.99
H1	216.00	223.00	219.50	217.25	222.75	222.99
H2	223.00	230.00	226.50	224.25	229.75	229.99

Channel	Channel boundaries (MHz)		Assigned frequency (MHz)	Vision carrier (MHz)	Sound carrier (MHz)	Dual FM second sound carrier (MHz)	NICAM carrier (MHz)
5	174	181	177.50	175.25	180.75	180.99	181.1
6	181	188	184.50	182.25	187.75	187.99	188.1
7	188	195	191.50	189.25	194.75	194.99	195.1
8	195	202	198.50	196.25	201.75	201.99	202.1
9	202	209	205.50	203.25	208.75	208.99	209.1
10	209	216	212.50	210.25	215.75	215.99	216.1
11	216	223	219.50	217.25	222.75	222.99	223.1
12	223	230	226.50	224.25	229.75	229.99	230.1

VHF -III CANALIZZAZIONE EUROPEA

Si specifica che in sede di Conferenza (RRC06) l'Italia ha deciso di adottare nella banda III VHF la canalizzazione cosiddetta europea, che prevede nella banda 174-223 MHz la canalizzazione contigua a 7 MHz.

ALLEGATO 2 – Canalizzazione DAB-T Wiesbaden

DAB block number	Centre frequency (MHz)	Block bandwidth (MHz)	Frequency range (MHz)	
2A	47.936	47.168 - 48.704	47.0 -	54.0
2B	49.648	48.880 - 50.416		
2C	51.360	50.592 - 52.128		
2D	53.072	50.304 - 53.840		
3A	54.928	54.160 - 55.696	54.0 -	61.0
3B	56.640	55.872 - 57.408		
3C	58.352	57.584 - 59.120		
3D	60.064	59.296 - 60.832		
4A	61.936	61.168 - 62.704	61.0 -	68.0
4B	63.648	62.880 - 64.416		
4C	65.360	64.592 - 66.128		
4D	67.072	66.304 - 67.840		
5A	174.928	174.160 - 175.696	174.0 -	181.0
5B	176.640	175.872 - 177.408		
5C	178.352	177.584 - 179.120		
5D	180.064	179.296 - 180.832		
6A	181.936	181.168 - 182.704	181.0 -	188.0
6B	183.648	182.880 - 184.416		
6C	185.360	184.592 - 186.128		
6D	187.072	186.304 - 187.840		
7A	188.928	188.160 - 189.696	188.0 -	195.0
7B	190.640	189.872 - 191.408		
7C	192.352	191.584 - 193.120		
7D	194.064	193.275 - 194.832		
8A	195.936	195.168 - 196.704	195.0 -	202.0
8B	197.648	196.880 - 198.416		
8C	199.360	198.592 - 200.128		
8D	201.072	200.304 - 201.840		
9A	202.928	202.160 - 203.696	202.0 -	209.0
9B	204.640	203.872 - 205.408		
9C	205.352	205.584 - 207.120		
9D	208.064	207.296 - 208.832		
10A	209.936	209.168 - 210.704	209.0 -	216.0
10B	211.648	210.880 - 212.416		
10C	213.360	212.596 - 214.128		
10D	215.072	214.304 - 215.840		
11A	216.928	216.160 - 217.696	216.0 -	223.0
11B	218.640	217.872 - 219.408		
11C	220.352	219.584 - 221.120		
11D	222.064	221.296 - 222.832		

12A	223.936	223.168 - 224.704	223.0 - 230.0
12B	225.648	224.880 - 226.416	
12C	227.360	226.592 - 228.128	
12D	229.072	228.304 - 229.840	
13A	230.784	230.016 - 231.552	230.0 - 240.0
13B	232.496	231.728 - 233.264	
13C	234.208	233.440 - 234.976	
13D	235.776	235.008 - 236.544	
13E	237.488	236.720 - 238.256	
13F	239.200	238.432 - 239.968	
LA	1452.960	1452.192 - 1453.728	1452.0 - 1462.5
LB	1454.672	1453.904 - 1455.440	
LC	1456.384	1455.616 - 1457.152	
LD	1458.096	1457.328 - 1458.864	
LE	1459.808	1459.040 - 1460.576	
LF	1461.520	1460.752 - 1462.288	
LG	1463.232	1462.464 - 1464.000	1462.5 - 1467.5
LH	1464.944	1464.176 - 1465.712	
LI	1466.656	1465.888 - 1467.424	

ALLEGATO 3 – Lista dei partecipanti alla consultazione

1	AER ANTI CORALLO	associazione di categoria
2	FRT- Club DAB Italia - RNA - consorzio CR-DAB	associazione di categoria
3	RadUni	associazione di categoria
4	AICT - Associazione per la Tecnologia dell'Informazione	associazione di categoria
5	World DAB Forum	associazione di categoria
6	Alcatel Alenia Space	operatore di rete/costruttore
7	Telecom Italia	operatore
8	Wordspace Italia S.p.a	operatore radio satellitare
9	FIMI - Federazione Musica Italiana	federazione
10	T-Systems Media and Broadcast	operatore radio digitale estero
11	Digital one	operatore Mux radio digitale estero
12	Ondas Media	operatore radio digitale estero
13	Commercial radio australia	operatore radio digitale estero
14	Rispondente	
15	RAI	radio nazionale
16	RTL 102.500	radio nazionale
17	Tecnicom s.r.l.	costruttore
18	PRAIS s.r.l.	broadcasting equipment
19	RAS RadioTelevisione Azienda Speciale provincia di Bolzano	Servizio pubblico radiotelevisivo ai sensi del DPR n. 691 del 1973
20	Orac S.r.l. - Radio C1	radio locale
21	Novaradio srl - Circuito Marconi	radio locale
22	BMI s.p.a. Radionostalgia	radio locale
23	Associazione radiorisposta	radio locale
24	Associazione RVN Radio Vita Nuova	radio locale
25	Radio Sanluchino s.n.c.	radio locale
26	Studio 101 s.a.s.	radio locale
27	Associazione Chiesa Cristiana Evangelica Radio Voce nel Deserto	radio locale
28	Associazione CRC - Centro Radiodiffusione Cristiana	radio locale
29	Associazione Radio Vita	radio locale
30	Umbia Media s.r.l.	radio locale
31	CO DI VA BRI	radio locale
32	Spazio 3 s.n.c.	radio locale
33	Trend s.r.l. - Radio Company	radio locale

34	Radio studio vivo s.r.l. - Ciao como	radio locale
35	Radio Verona s.r.l.	radio locale
36	Radiodiffusione s.r.l. - Radio Veronica 933	radio locale
37	Radio Etna Espresso s.r.l.	radio locale
38	Associazione RL - Radio Logos	radio locale
39	Nuova Radio Veronica One s.r.l.	radio locale
40	Novenove s.r.l. - Ciao Radio	radio locale
41	Effe Emme Italia s.r.l.	radio locale
42	RDF Radio Diffusione Firenze s.r.l.	radio locale
43	Radio Aldebaran soc. coop.	radio locale
44	Radio City Televercelli s.r.l.	radio locale
45	Italia più s.r.l. - Radio Nostalgia	radio locale
46	Radio Delta 1 s.r.l.	radio locale
47	Radio Studio delta s.n.c.	radio locale
48	Rete Blu S.p.a.	radio locale
49	Associazione Radio Frate Sole	radio locale
50	Radio telestudio duemila soc. coop.	radio locale
51	Radio Augusta Perugia Soc. coop. - Umbria Radio	radio locale
52	Radio Bella Monella	radio locale
53	Vita Trentina editrice soc. coop - Radio studio sette	radio locale
54	Probo s.r.l. - Radio Sieve	radio locale
55	Valle D'Aosta soc. coop.	radio locale
56	Lady Radio s.r.l.	radio locale
57	Radio Voghera s.r.l.	radio locale
58	Radio Babboleo s.r.l.	radio locale
59	Radio Budrio Soc. coop a.r.l.	radio locale
60	Radio Antares s.r.l.	radio locale
61	Radio Marte s.r.l.	radio locale
62	Radio Bruno soc. coop.	radio locale
63	Radio Stella s.r.l.	radio locale
64	ATRAC Associazione Tele Radio Avventista di Catania	radio locale
65	Multiradio s.r.l.	radio locale
66	Q s.r.l.	radio locale
67	Punto Radio 96 s.r.l.	
68	Errepi s.p.a. - Radio Popolare	
69	Galileo Soc. cooperativa	
70	Studio5 srl	radio locale
71	SEPRAT S.r.l. (Radio 80)	radio locale
72	Radio Cecina Uno s.r.l.	radio locale
73	Tecninvest s.r.l. - Latte Miele	radio locale
74	Lattemiele s.r.l.	
75	Lattemiele Puglia s.r.l.	
76	Radio Macomer Centrale s.n.c.	radio locale

- 77 Radio Lagouno s.r.l. - Radio
Number One
 - 78 Radio Centrale s.r.l.
 - 79 Nord Est Radio s.r.l.
 - 80 TRD Tele Radio Diffusione Italia
s.n.c.
 - 81 Radiozero s.r.l.
 - 82 Radio Quattro Tele Quattro s.r.l.
 - 83 Radio Veronica s.r.l.
 - 84 Rete Selene s.n.c.
 - 85 Radio Arcobaleno s.a.s
 - 86 Radio Margherita s.a.s.
 - 87 Mediatelecom soc. coop.
 - 88 Not Available soc. coop. - Radio
Città del Capo
 - 89 Radio Punto Zero s.r.l.
 - 90 Radio Italia Uno s.r.l.
 - 91 Radio Flash Orizzonte s.a.s.
 - 92 Radio Adamello s.r.l.
 - 93 AMAI - Associazione Media
Avventista
 - 94 radio Birikina s.r.l.
 - 95 Radio blu s.n.c.
 - 96 Media s.r.l. - RTT Radio Tele
Trentino
-