



Il Sistema DAB/DAB+/DMB per la Radio Digitale

Paolo Casagrande, Arturo Gallo, Silvio Ripamonti
Rai - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica
Torino

1. INTRODUZIONE

Il DAB [1] è una tecnologia europea per la radiofonia digitale, nata e sviluppata negli anni 90 nell'ambito di un consorzio europeo (Eureka 147) che ha avuto come partecipanti partner industriali e broadcaster, che è stata standardizzata a livello mondiale. L'obiettivo dell'epoca fu di migliorare drasticamente le prestazioni, specialmente in ricezione mobile, dell'ancora attuale sistema radiofonico analogico in Modulazione di Frequenza. Le principali caratteristiche del sistema DAB sono:

- ↪ consegna all'utente di audio con qualità indistinguibile dal Compact Disc (codifica audio MPEG 1 Layer 2)
- ↪ particolare robustezza nella ricezione, specialmente in movimento
- ↪ trasmissione anche di fotogrammi video e di semplice multimedialità, associati al programma in onda (in modo non molto efficiente, n.d.r.)

Sommario

Il Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica (CRIT) della Rai ha in corso una sperimentazione nell'area Torinese della tecnologia radio digitale DAB/DAB+/DMB) orientata ai nuovi servizi per l'utenza, specie per quella mobile.

In passato il Centro Ricerche ha realizzato, in stretta collaborazione con Raiway, una rete di trasmissione operante in SFN (Single Frequency Network) dislocata in Piemonte e Valle d'Aosta che ha permesso di identificare le reali prestazioni del sistema, sia in ricezione fissa sia in ricezione mobile, attraverso una campagna di sperimentazione durata quasi due anni.



Con il DAB viene introdotto il concetto di “bouquet” a livello di trasmissione, ove più programmi possono essere disponibili allo stesso tempo sintonizzando il ricevitore su un’unica frequenza.

Il sistema condivide per la trasmissione terrestre soprattutto le bande di frequenza televisive (banda III) ed ha avuto in passato poco successo per la sostanziale mancanza di investimenti nello sviluppo di ricevitori commerciali (eccetto che in alcune nazioni europee).

Oggi il miglioramento della tecnologia ed in particolare il miglioramento dell’efficienza dei codificatori audio (rispetto allo standard MPEG-1 Layer 2) e video (con H.264 rispetto allo MPEG-2) hanno indotto ad un ripensamento dello standard DAB. Con l’introduzione del concetto di “Visual Radio” e “Video Radio” si è pensato di arricchire i terminali di ascolto (le “radio”) anche di contenuti video a basso bit rate e multimediali. A questo scopo sono quindi stati definiti due nuovi standard, il DAB+ (europeo) ed il T-DMB (coreano), entrambi declinazione del DAB, che si differenziano sostanzialmente per la capacità o meno di trasportare le componenti video. DAB+ e T-DMB sono nuovi sistemi per la radiofonia che si appoggiano a livello trasmissivo alla piattaforma tecnologica DAB.

Il T-DMB è il sistema che implementa la caratteristica del video e per questa ragione il meccanismo di trasporto dell’informazione, comprendente componenti audio e/o video, è basato sul MPEG2-TS ove audio e video sono incapsulati. Le codifiche permesse dal T-DMB sono BSAC e AAC+ per l’audio e H.264 per il video.

Per il DAB+, che invece ha una caratteristica più spiccata verso l’audio e la multimedialità, è stato a sua volta definito l’incapsulamento dell’audio (AAC+) e dei corrispondenti PAD su un nuovo standard denominato LFA 960.

Entrambi i sistemi, in comparazione con il DAB, migliorano di molto l’efficienza della codifica audio (codifica BSAC per T-DMB, AAC+ per DAB+ e T-DMB) consentendo, a pari qualità di ascolto, la trasmissione di più programmi nel Bouquet.

Acronimi e sigle

AAC	Advanced Audio Coding
BSAC	Bit Sliced Arithmetic Coding
DAB	Digital Audio Broadcasting
DLS	Dynamic Label Segment
DMB	Digital Multimedia Broadcasting
DVB-H	Digital Video Broadcast to Handheld
DVB-SH	Digital Video Broadcast to Satellite Handheld
ETI	Ensemble Transport Interface
H.264	standard ITU-Y H.264, è noto anche come MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding)
MPEG	Motion Picture Expert Group
PAD	Program Associated Data
RDS-TMC	Radio Data System - Traffic Message Channel
T-DMB	Terrestrial - Digital Multimedia Broadcasting
TPEG	Transport Protocol Experts Group

Come conseguenza dell’utilizzo a livello fisico della piattaforma tecnologica DAB, programmi codificati nei vari standard (DAB+ e T-DMB) possono coesistere nello stesso Bouquet.

Entrambi i sistemi DAB+ e T-DMB hanno come naturali dispositivi di fruizione ricevitori con caratteristiche tecniche simili ai riproduttori per PODcasting e terminali per telefonia mobile con video display.

La sperimentazione che oggi il Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica (CRIT) della Rai sta conducendo a Torino è indirizzata a dimostrare nuovi servizi molto legati al contesto radiofonico con particolare riferimento all’utenza in mobilità. Il segnale viene trasmesso dal sito Railway di Torino Eremo sul canale 12 blocco C con una potenza di trasmissione di 500 W. Con questa potenza di trasmissione si è in grado di dare un’ottima copertura in tutta la città (anche all’interno delle case) ed in buona parte della prima e seconda cintura.

Il segnale a standard DAB+/DMB è generato in un centro servizi costruito al Centro Ricerche ed il segnale di alimentazione primaria per il trasmettitore è trasferito dal Centro Ricerche al sito dell’Eremo via



ponte SDH con un collegamento a 2 Mbit/s.

Il segnale così generato al Centro Ricerche e trasmesso da Eremo viene ricevuto con ricevitori da tavolo e portatili, oggetto della dimostrazione.

2. SERVIZI PER IL SISTEMA DAB/DAB+/DMB

Il sistema DAB/DAB+/DMB offre vantaggi di efficienza e, potenzialmente, qualità, rispetto alla radio analogica.

Dove prima si poteva ascoltare un canale FM, ora è possibile ricevere da 5 a 10 servizi radiofonici di qualità paragonabile o superiore. Ma la tecnologia digitale permette ben di più che un miglioramento della qualità percepita: come nel caso di DVB-H e DVB-SH, DAB abilita la creazione di servizi a valore aggiunto basati su immagini e dati, con la possibilità di associarli ai servizi radiofonici; inoltre permette una gestione delle informazioni sul traffico complete e precise.

La modulazione utilizzata da DAB permette, come abbiamo visto, l'utilizzo dei nuovi protocolli DAB+ e



DMB, che coesistono nello stesso insieme di servizi (chiamato ensemble).

Il sistema dimostrativo comprende 2 servizi DAB, 4 servizi DAB+ e un servizio DMB.

I servizi DAB sono codificati utilizzando il sistema Musicam, e richiedono un bitrate di almeno 128kbps per mantenere la qualità a livello accettabile. Una qualità stereo di alta qualità richiede anche 192-256kbps. A ciascun servizio DAB audio è associato un servizio DLS che consiste in un breve testo aggiornato periodicamente, tipicamente

ogni 10 secondi. Il messaggio di testo può informare sulle ultime notizie o, come nel caso del servizio dimostrativo di IsoRadio, può aggiornare l'utente sulla situazione del traffico nei principali gangli stradali italiani. Si noti che la tecnologia più efficace per convogliare informazioni sul traffico resta il TPEG (dal gruppo fondato dalla EBU, [2]). TPEG è l'evoluzione digitale di RDS-TMC, e permette di fornire all'utente informazioni descritte con maggiore completezza e precisione, su eventi di traffico, parcheggi, mezzi pubblici, tempi di percorrenza.





DAB permette inoltre di inviare uno Slide Show di immagini, eventualmente correlate all'audio del servizio. Le immagini sono aggiornate tipicamente con la velocità del servizio DLS (la velocità è limitata dalla banda assegnata al DLS e da eventuali errori di ricezione). Lo Slide Show riesce a fornire informazioni aggiuntive di grande valore per un canale radiofonico, si pensi ad esempio alla possibilità di vedere la mappa con l'epicentro di un sisma, oppure il volto di un ospite in un dibattito.

I servizi DAB+ utilizzano la codifica AAC+, che rende molto più efficiente la compressione dell'audio. Rispetto ad un servizio DAB, a parità di qualità percepita del servizio audio, si stima che DAB+ richieda un bitrate dimezzato. I vantaggi sono evidenti: con DAB+ è possibile inserire un numero all'incirca doppio di servizi audio in uno stesso canale, oppure aumentare la qualità dei servizi trasmessi. Anche DAB+ permette di associare al servizio audio messaggi di testo (DLS) e Slide Show.

La tecnologia DMB permette di inserire nell'ensemble anche servizi video, creando la Visual Radio, una TV Mobile su DAB. La codifica in questo caso è H.264, con audio BSAC o AAC+. Il sistema dimostrativo include un esempio di servizio DMB Video.

Il sistema utilizzato per generare i servizi dimostrativi è schematizzato nella figura seguente.

Come si vede, ci sono 4 sorgenti audio, Rai Filodiffusione, Radio2, Radio3 e IsoRadio, che vengono codificate con encoder AAC+. Radio2 e Radio3 vengono codificate anche in Musicam. Nel sistema dimostrativo la doppia codifica permette di confrontare concretamente DAB e DAB+.

La sorgente del servizio DMB Video viene presa dalla Televisione Digitale Terrestre (Rai4 in questo caso). Altri server raccolgono le ultime news e generano i servizi DLS e Slide Show, anch'essi inviati al Multiplexer.

Tutti gli encoder menzionati producono pacchetti IP, che sono raccolti dal Multiplexer che crea un flusso ETI da mandare poi al modulatore per la trasmissione.

BIBLIOGRAFIA

1. Sito World DMB, ultimo accesso 20 Agosto 2009, www.worldddb.org
2. "Traffic and Travel Information (TTI) — TTI via Transport Protocol Expert Group (TPEG) data-streams", ISO TS 18234-1, Giugno 2006

