



Il Sistema DVB-SH per la TV Mobile

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

1. INTRODUZIONE

Il DVB-SH (vedi [1]...[5]) è una soluzione completa, a tecnica ibrida di trasmissione (satellite e terrestre), per la radiodiffusione indirizzata alla Mobile TV.

La Mobile TV è già stata integrata sull'esistente infrastruttura della telefonia cellulare con una modalità di fruizione di tipo punto a punto (unicast). Questa modalità di fruizione di mobile TV non è tuttavia affatto ottimizzata se, nel contesto di una rete cellulare progettata per il servizio mobile, si vuol fornire lo stesso contenuto contemporaneamente a molti utenti.

Per rendere possibile l'accesso contemporaneo si è quindi pensato di sovrapporre una rete di radiodiffusione broadcast (tipica della TV) alla rete cellulare, con funzione complementare alla rete di distribuzione punto a punto (tipica della rete cellulare).

Tuttavia l'implementazione di una rete per la mobile TV con copertura nazionale richiede tempi lunghi e notevoli risorse tecniche ed economiche.

In questo scenario la trasmissione da satellite è una sicura alternativa per la copertura totale (nazionale) del territorio in quelle zone prive di ostacoli fisici

Sommario

Una piattaforma sperimentale, dimostrativa della tecnologia DVB-SH (Digital Video Broadcast to Satellite Handheld), è stata implementata a Torino (Italia) nel corso del 2008 e il 2009 in stretta collaborazione tra Alcatel-Lucent, Rai - Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica, H3G e Eutelsat.

Gli obiettivi principali di questa sperimentazione sono stati la valutazione delle prestazioni del sistema DVB-SH nei vari ambienti di propagazione (indoor, all'aperto, in movimento ...) e la verifica delle tecniche di radio-pianificazione sviluppate



come case, vegetazione, etc.; per gli altri ambienti, quali le zone urbanizzate più o meno densamente popolate, le valli particolarmente strette etc., ove la rete satellitare non è sempre disponibile, la copertura effettuata con una rete di radiodiffusione broadcast di terra rimane la scelta più appropriata.

Con queste premesse è stato sviluppato tra il 2006 ed il 2007 all'interno del consorzio DVB, un nuovo sistema per il mobile che si basa sul concetto di trasmissione ibrida satellitare/terrestre e che ha preso il nome di DVB-SH; le alte prestazioni di questa nuova tecnologia di trasmissione sono in grado superare i limiti dovuti agli specifici e forti vincoli di una copertura satellitare (come il requisito della sensibilità del ricevitore che deve essere elevato se si lavora vicino al limite di Shannon, e le condizioni di mascheramento del segnale ricevuto in ricezione mobile dovuto agli ostacoli circostanti), ottenendo così una forte continuità del servizio del tutto uguale (se non migliore) alla soluzione "solo rete terrestre".

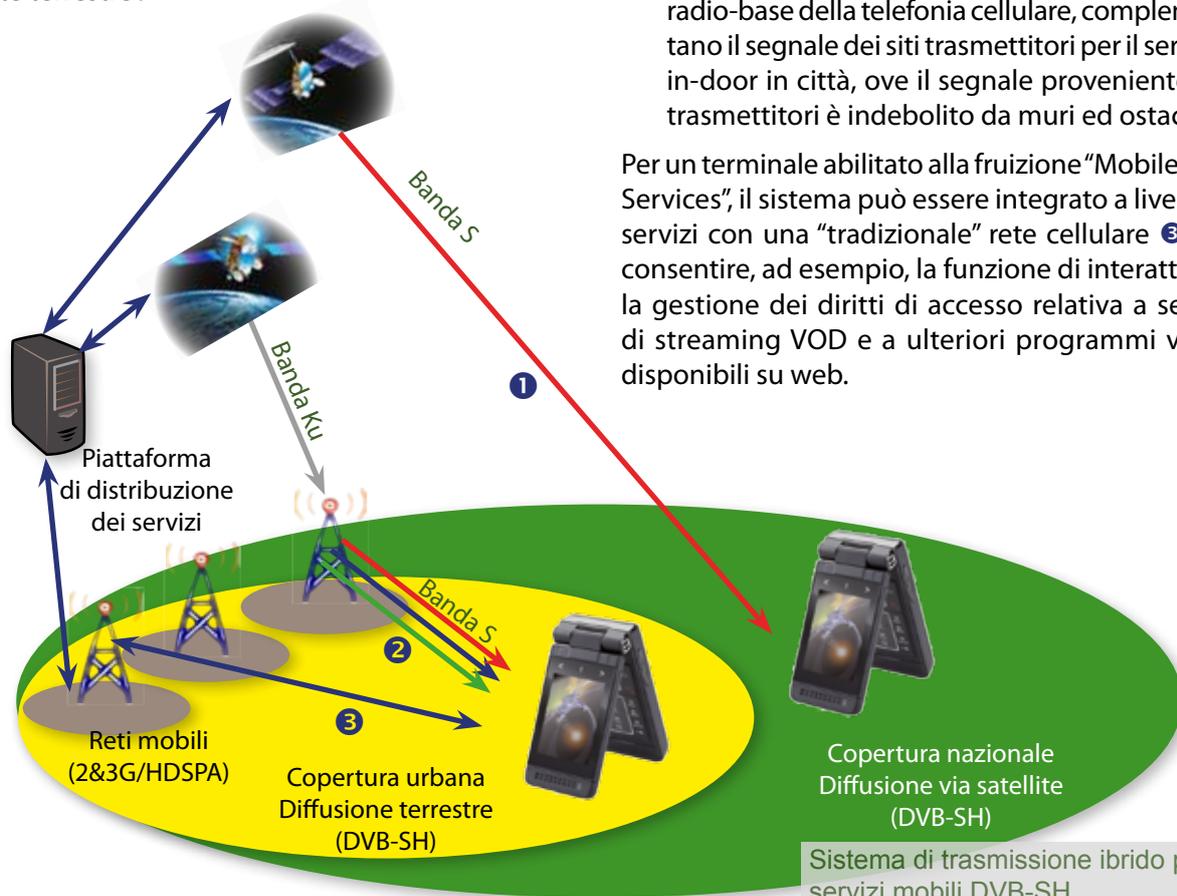
2. DESCRIZIONE DEL SISTEMA

Nella figura qui sotto è riportata una vista ad alto livello della soluzione a tecnica ibrida di trasmissione DVB-SH.

L'architettura di rete di questo sistema ibrido satellitare/terrestre, che consente anche la modalità di funzionamento SFN), comprende:

- Un segmento "spaziale" (spazio-terra) costituito da satelliti geo-stazionari di alta potenza per la copertura mobile all'aperto a livello nazionale (1 nella figura),
- Una rete "terrestre" di trasmettitori di alta potenza e di ripetitori a più bassa potenza per la copertura negli ambienti urbani. I trasmettitori, generalmente situati al di fuori del contesto urbano, hanno una funzione di copertura ad "ombrello" dell'area urbana ed ripetitori (2), situati nelle aree urbane e co-situati con le stazioni radio-base della telefonia cellulare, completano il segnale dei siti trasmettitori per il servizio in-door in città, ove il segnale proveniente dai trasmettitori è indebolito da muri ed ostacoli.

Per un terminale abilitato alla fruizione "Mobile (TV Services)", il sistema può essere integrato a livello di servizi con una "tradizionale" rete cellulare (3) per consentire, ad esempio, la funzione di interattività, la gestione dei diritti di accesso relativa a servizi di streaming VOD e a ulteriori programmi video disponibili su web.





Grazie alla flessibilità del sistema, la tecnologia SH può essere utilizzata anche per servizi solo via satellite o solo terrestre.

Il DVB-SH è stato studiato per operare nella banda di frequenza 2170-2200 MHz (S-band), che è stata assegnata al Servizio Mobile via Satellite (MSS) nel 1992; oggi tale banda è parzialmente allocata negli USA (2007) ed è in processo di assegnazione in UE.

Questa banda di frequenza è adiacente alla banda di frequenza utilizzata dall'UMTS, il che consente una efficace integrazione, con riduzione dei costi, sia a livello di terminale sia a livello di rete cellulare e terminali.

Il DVB-SH è saldamente radicato sullo standard DVB-H, di cui riutilizza le tecnologie chiave: modulazione OFDM, Time Slicing, IP Datacasting.

Due miglioramenti di fondamentale importanza sono stati introdotti per eliminare il più possibile le criticità di sistema ovvero l'introduzione di:

- ↗ Uno schema di codifica di canale molto efficiente (Turbo Codici) ereditato dalle più avanzate tecnologie di telefonia cellulare mobile UMTS
- ↗ Un potente e flessibile sistema di interlacciamento nel tempo con profondità temporale senza precedenti (fino a decine di secondi) ottenibile a livello fisico oppure in combinazione tra livello fisico e di link layer.

L'interfaccia radio del DVB-SH interfaccia radio è stata progettata per supportare gli "Enablers" di applicazione come definiti dai gruppi TM-CBMS del DVB ed OMA-BCAST.

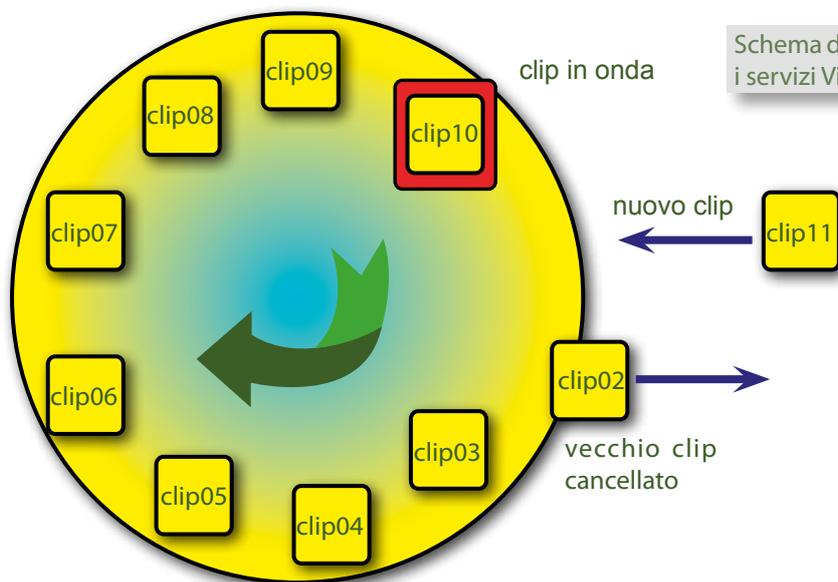
3. SERVIZI PER IL SISTEMA DVB-SH

Alcuni servizi creati per la TV Mobile (sia DVB-H o DVB-SH) dimostrano le possibilità di questa tecnologia, in particolare esamineremo servizi live, servizi generati automaticamente e servizi di data-broadcasting.

Acronimi e sigle	
DVB	Digital Video Broadcasting, (www.dvb.org)
DVB-H	Digital Video Broadcast to Handheld
DVB-SH	Digital Video Broadcast to Satellite Handheld
EPG	Electronic Program(me) Guide
IP	Internet Protocol
MSS	Mobile Satellite Service
OFDM	Orthogonal Frequency Division Multiplexing
OMA-BCAST	Open Mobile Alliance - Mobile Broadcast Services Enabler Suite
SFN	Single Frequency Network
TM-CBMS	Technical Module - Convergence of Broadcast and Mobile Services
UGC	User Generated Contents
VOD	Video On Demand
UDP	User Datagram Protocol
UMTS	Universal Mobile Telecommunications System

I servizi Audio/Video Live inseriti nel bouquet dimostrativo sono Rai4, Rai Gulp, RaiNotizie24 e Rai Storia. I contenuti, presi dalla programmazione giornaliera digitale della Rai, sono ricodificati per essere compatibili con le specifiche DVB-SH (Video QVGA, bitrate tra i 200kbps e i 350kbps, audio AAC+ oppure AMR-WB). Questi contenuti sono così a disposizione di chi voglia fruirne in mobilità o semplicemente in un luogo diverso da quello in cui si trova il televisore di casa o il proprio PC. La tecnologia DVB-SH permette, in condizioni di copertura, di ricevere immagini e audio di qualità digitale.

Sono stati creati anche due servizi dimostrativi per la TV Mobile generati essenzialmente in modo automatico: il servizio **Video Blog** e **Rai Regionale**. La costruzione di nuove infrastrutture di rete, basate su tecnologie sia di tipo broadcast (DVB-SH o DVB-H) sia di rete mobile (3G), comporta elevati investimen-



Schema della trasmissione in carousel per i servizi Video Blog e Regionale.

ti a fronte di ricavi incerti, in un mercato non ancora maturo e con un numero relativamente basso di clienti. Analogamente, le risorse economiche per la produzione di contenuti audiovisivi specifici per una nuova piattaforma di TV Mobile sono ingenti. Per tali motivi si sono esplorate le possibilità per fornire, a basso costo, contenuti aggiuntivi alla semplice ripetizione di canali TV già esistenti, attraverso lo sfruttamento di materiale d'archivio, e l'utilizzo di contenuti generati da utenti (UGC). In particolare sono stati identificati due scenari applicativi: un canale di news regionali (Rai Regionale) e un canale Video Blog basato su UGC [2].

Il servizio Video Blog trasmette in modo continuo videoclip di durata limitata (massimo 10 minuti) prodotti dagli utenti, raccolti dal web, selezionati dall'editore e trasmessi in modo continuo. Nella figura riportiamo un'illustrazione del concetto di carousel per la trasmissione continua dei contenuti.

Il servizio Rai Regionale utilizza i lanci delle news prodotti nelle 20 regioni italiane, ognuno di un minuto circa, per creare blocchi di informazioni di circa 20 minuti, che forniscono una panoramica dei fatti più importanti accaduti in ogni regione, mentre la fruibilità degli attuali TG Regionali è attualmente limitata su base regionale. Il blocco informativo è

continuamente aggiornato e ritrasmesso (carousel) a intervalli regolari (es. ogni 30 minuti) in modo tale che l'utente sappia quando trovare le informazioni aggiornate di suo interesse.

Si noti che per i servizi generati automaticamente l'intervento umano può essere limitato alla scelta dei contenuti e della veste editoriale, e al controllo della qualità servizio.

La trasmissione di dati sul canale diffusivo (data-broadcasting), infine, offre molte possibilità per la creazione di servizi utili: Guida ai Servizi, News, Info-

traffico, Previsioni meteo... La tecnologia DVB-SH offre la possibilità di trasmettere dati in modo molto flessibile, utilizzando il protocollo FLUTE [5], analogamente a DVB-H. Le informazioni sul traffico sono un esempio particolarmente significativo, che coniuga l'efficienza del data-broadcasting alla peculiarità della ricezione in movimento su terminali veicolari o portatili.





Lo schema di principio dell'architettura utilizzata per generare i servizi dimostrativi è nella figura seguente.

I servizi live sono presi direttamente dai canali della TV Digitale Terrestre e ricodificati in modo compatibile con DVB-SH. I servizi vengono completate con le informazioni sul palinsesto date dalla Guida ai Servizi (analoga alla EPG Digitale Terrestre), se disponibili. Componenti di editing automatico, transcodifica, schedulazione e streaming server si occupano di gestire i canali prodotti automaticamente (Rai Regionale e Rai Video Blog). Altri server raccolgono, impaginano e trasmettono le informazioni per i servizi di News, Teletext e Infotraffico, trasmessi in data-broadcasting.

Tutte le informazioni così generate vengono inviate su pacchetti UDP ad un gateway DVB-SH (o DVB-SH IP Encapsulator) che le rende adatte alla successiva modulazione.

BIBLIOGRAFIA

1. Sito "Global Mobile TV", ultimo accesso 18 Agosto 2009, , www.dvb-h.org
2. G. Alberico, P. Casagrande, C. Migliardi: "DVB-H e Mobile TV: nuovi contenuti per nuove modalità di fruizione", Elettronica e Telecomunicazioni, ERI, Aprile 2007
3. "Transmission System for Handheld Terminals (DVB-H)", ETSI EN 302 304, ETSI, Novembre 2004
4. "System Specifications for Satellite services to Handheld devices (SH) below 3GHz" ETSI TS 102 585, ETSI, Luglio 2007
5. T. Paila, M. Luby, R. Lehtonen, V. Roca, R. Walsh: "FLUTE - File Delivery over Unidirectional Transport", RFC 3926, IETF, Ottobre 2004

