



DVB e IPv6

Meeting IPv6TF Italiana 6 Luglio 2005

RAI – Centro Ricerche e Innovazione
Tecnologica

Multimedialità e Piattaforme Digitali

Contatti:

Ing. Gino Alberico

Ing. Paolo Casagrande

RAI – Centro Ricerche e I.T.



Sommario

- ◆ IP Datacast
- ◆ Lo standard DVB-H
- ◆ DVB-H: elementi chiave del protocollo
- ◆ Configurazioni della rete



◆ IP Datacast

- ◆ Lo standard DVB-H

- ◆ DVB-H: elementi chiave del protocollo

- ◆ Configurazioni della rete



IPDatacast

- ◆ DVB definisce i profili di Data-Broadcasting (es. ETSI EN 301 192 “DVB specification for data broadcasting”)
- ◆ IPv4 e IPv6 sono supportati dal profilo MPE di DVB
- ◆ Finora IP non è stato largamente utilizzato nei servizi broadcast verso gli utenti finali
- ◆ Supporto esplicito di IPv6: introdotto recentemente nel profilo MPE (EN 301 192)



IPDatacast

- ◆ Protocollo DVB-H recentemente standardizzato
- ◆ DVB-H consente la fruizione su terminale mobile di servizi basati su IPv4/IPv6
- ◆ TM-CBMS sta standardizzando i protocolli che abilitano servizi su IP per DVB-H (IPDC Call for Technologies, dal Luglio 2004)
 - File transfer su canale unidirezionale
 - Audio/video streaming
 - Electronic Service Guide
 - Content Purchase and Protection
 - Trasferimento affidabile di dati (FEC)

DVB-H è una opportunità per l'utilizzo di IPv6 nel mondo broadcast

Rai



IPDatacast e Progetto INSTINCT

- ◆ Le caratteristiche di DVB-H e dei protocolli ad esso legati permettono una convergenza broadcast/mobile **grazie all'uso di IPv4/IPv6**
- ◆ La ricerca europea ha promosso progetti orientati alla Convergenza
- ◆ Il Progetto IST INSTINCT (IP-based Networks, Services and Terminals for Converging Systems) specifica e implementa servizi convergenti dimostrativi



- ◆ Alcuni vantaggi della convergenza:
 - ✓ Nuovi servizi ad utenti mobili
 - ✓ Interattività per contenuti broadcast
 - ✓ Ottimizzazione delle risorse di banda
 - ✓ Link: <http://www.ist-instinct.org/>

Centro Ricerche e Innovazione Tecnologica



- ◆ IP Datacast
- ◆ **Lo standard DVB-H**
- ◆ DVB-H: elementi chiave del protocollo
- ◆ Configurazioni della rete

Protocollo DVB-H

- ◆ Protocollo Digital Video Broadcasting creato dal gruppo ad hoc TM-H (Specification: ETSI EN 302 304, Impl. Guidelines: TR 102 377, VTF Report: TR 102 401)
- ◆ Il DVB-H nasce per risolvere i problemi di ricezione mobile del DVB-T verso dispositivi *handheld*
- ◆ Diffusione di servizi multimediali (radiofonia, televisione, multimedialità) a terminali portatili di piccole dimensioni (handheld)
 - Utilizzo dei sistemi più innovativi di codifica audio/video
 - Utilizzo **COMPATIBILE** delle reti DVB-T
 - **Basso consumo**
 - **Robustezza** rispetto ai disturbi
 - Utilizzo di **IPv4/IPv6** per il trasporto di dati e audio/video





DVB-H

Principali caratteristiche

- ◆ Servizi incapsulati su IP (streaming) con **nuove codifiche** audio/video che **raddoppiano l'efficienza**
 - Codifica audio: MPEG-4 AAC
 - ◆ Stereo di buona qualità a 45 – 64 kbit/s
 - Codifica video H.264 oppure VC1 (Microsoft)
 - ◆ Risoluzione video tipica: CIF (360x288) o QCIF
 - ◆ Bit-rate tipico: 200-500 kbit/s





DVB-H

Principali caratteristiche

◆ “Compatibilità” con il DVB-T:

- I segnali DVB-H possono essere trasmessi in un MUX DVB-T senza disturbarne i servizi MPEG-2 e viceversa
- Ma... i set-top box DVB-T **non** decodificano i segnali DVB-H e viceversa





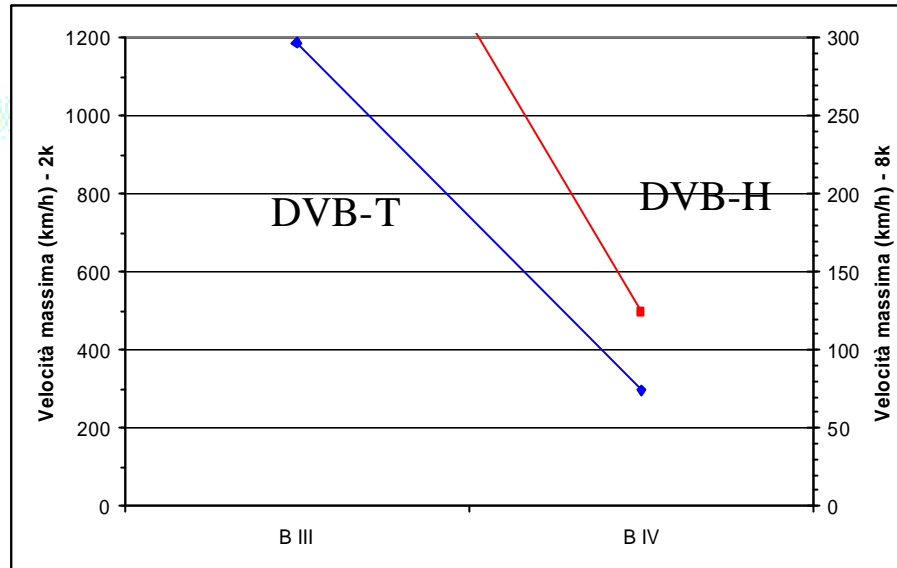
Funzionalità aggiuntive rispetto al DVB-T

- ◆ Incremento della **durata della batteria nel terminale portatile**
- ◆ Maggiore **robustezza** al rumore impulsivo e all'effetto Doppler (alte velocità)
 - Ricezione indoor & basse velocità
 - Ricezione outdoor & alte velocità
- ◆ Facilità di handover tra celle per la ricezione mobile
- ◆ Funzionalità estese per reti SFN (modo 4k)

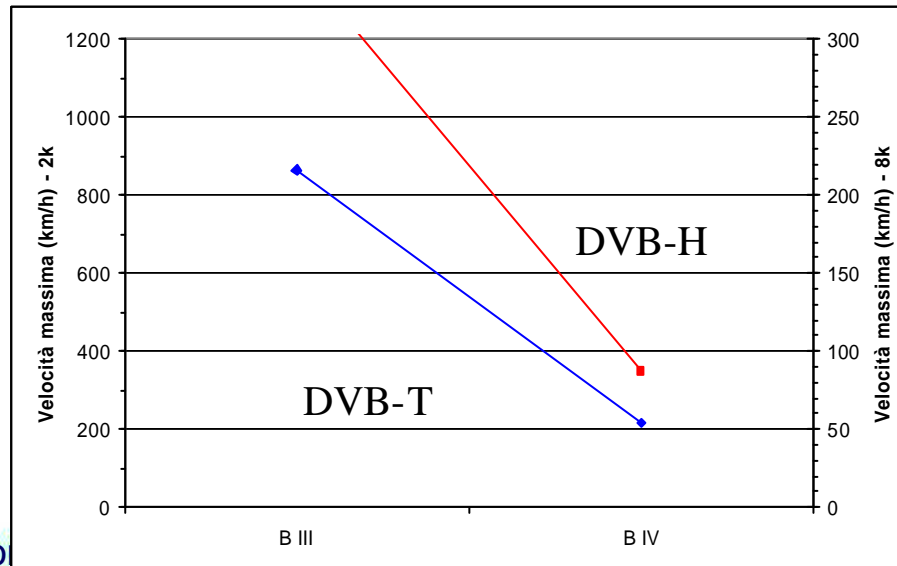


Velocità massime (Degradamento 3 dB)

QPSK $\frac{1}{2}$
(capacità DTT 6 Mbps)



16QAM $\frac{1}{2}$
(capacità DTT 12 Mbps)





- ◆ IP Datacast
- ◆ Lo standard DVB-H
- ◆ **DVB-H: elementi chiave del protocollo**
- ◆ Configurazioni della rete



DVB-H

Elementi chiave dal punto di vista tecnico

◆ Time-slicing

- Minor consumo di energia

◆ MPE-FEC

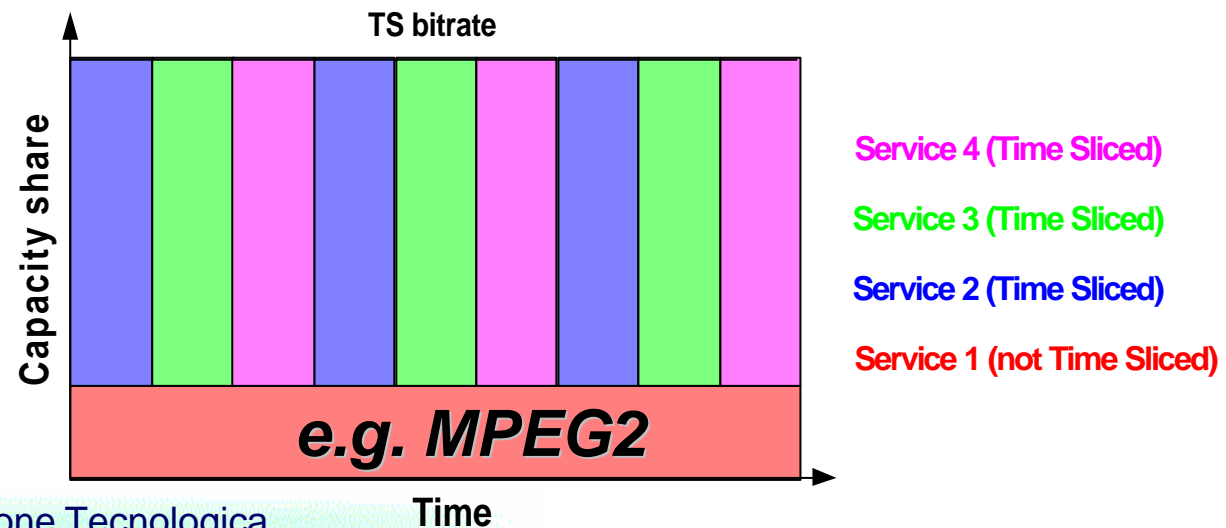
- Maggiore robustezza nella ricezione dati IP

◆ Modo 4k / estensione parametri TPS

- Funzionalità rivolte alla ricezione mobile

Time-slicing (1)

- ◆ Obiettivo: riduzione del consumo medio della batteria
- ◆ I dati sono trasmessi in burst con bit-rate istantaneo molto maggiore del bit-rate necessario (es. 10 volte)
 - Tra un burst e l'altro, sono trasmessi altri servizi
 - Il ricevitore rimane attivo soltanto durante il burst relativo al servizio di interesse



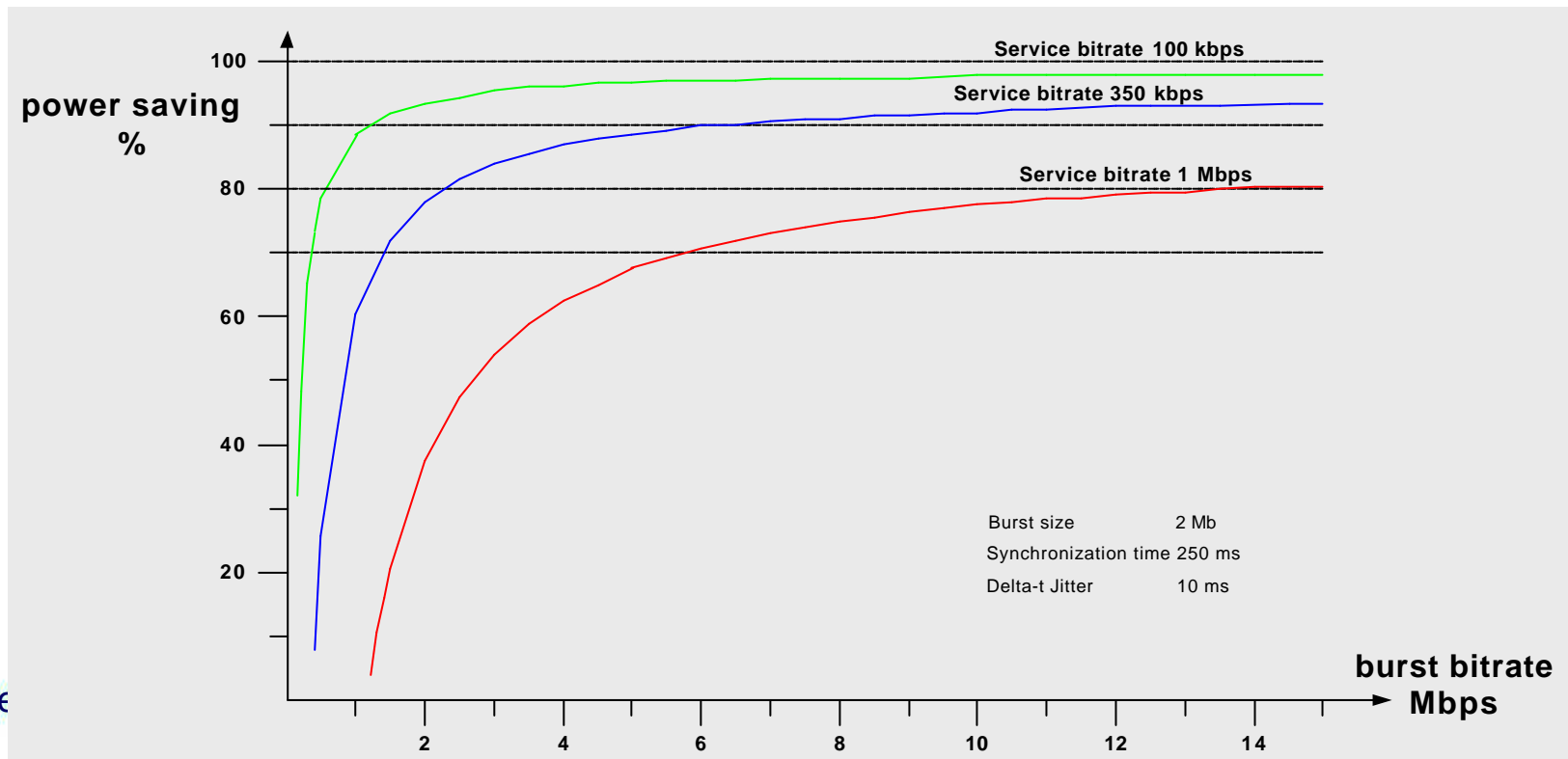


Time-slicing (2)

- ◆ L'attivazione / disattivazione del ricevitore è pilotata dall'indicazione del tempo che manca all'inizio del prossimo burst (*delta-t*)
- ◆ È un intervallo di tempo relativo
 - Non è necessario che trasmettitore e ricevitore siano sincronizzati
 - È insensibile ai ritardi lungo il percorso
- ◆ Può essere affetto da jitter
 - Il valore di *delta-t* deve essere ridotto del massimo jitter possibile sulla rete (es. 10 ms)

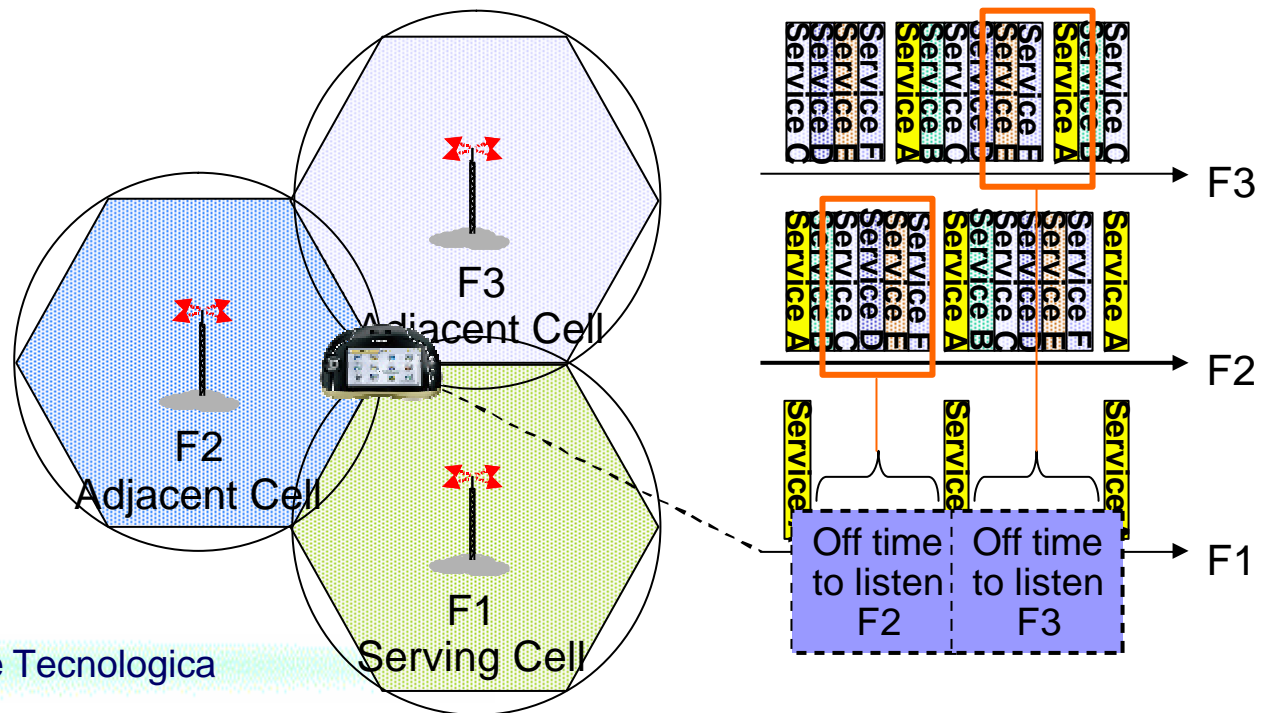
Time-slicing (3)

- ◆ L'assorbimento di potenza può essere ridotto anche del 90% rispetto ad un ricevitore tradizionale
 - Il risparmio dipende dal bit-rate medio del servizio e dal bit-rate di picco



Time-slicing (4)

- ◆ Tra un burst e l'altro il terminale può monitorare le celle adiacenti
 - Permette il meccanismo di soft-handover utilizzando un solo front-end

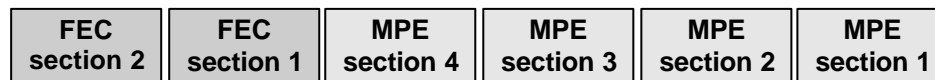
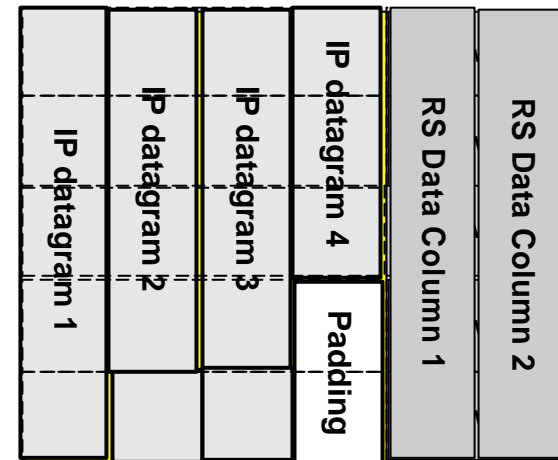


MPE-FEC (1)

- ◆ Il MPE-FEC (Multi Protocol Encapsulation – Forward Error Correction) fornisce una protezione addizionale ai dati IP incapsulati nel Transport Stream MPEG-2
 - Migliora le prestazioni in termini di C/N e di effetto Doppler in ricezione mobile, e la tolleranza al rumore impulsivo
- ◆ Il sistema è compatibile con i ricevitori privi di MPE-FEC
 - Le sezioni contenenti il FEC sono semplicemente ignorate

MPE-FEC (2)

- ◆ I pacchetti IP sono inseriti nelle prime 191 colonne di una matrice di 255 colonne
- ◆ Il numero di righe della matrice è configurabile (max. 1024)
- ◆ Per ogni riga è calcolato il codice RS(191,255)
 - È possibile punturare il codice (trasmetto soltanto alcune colonne)
 - I byte di parità sono in realtà trasportati in una tabella separata
- ◆ Overhead di circa il 25%
 - Inserendo colonne di padding, non trasmesse, è possibile rendere il codice più robusto



Canale →



Modo 4k

- ◆ Permette un compromesso tra gli esistenti modi 2k e 8k, definiti dal DVB-T (**non è compatibile** con i chip DVB-T)
 - 8k: SFN grandi, ma bassa tolleranza al Doppler
 - 2k: tolleranza all'effetto Doppler fino a velocità molto alte
 - 4k: SFN medie e tolleranza all'effetto Doppler fino a velocità medio-alte
- ◆ Richiede un ridotto costo aggiuntivo
- ◆ Nei modi 2k e 8k è possibile usare il symbol interleaver del modo 8k
 - Aumenta la tolleranza al rumore impulsivo, avvicinandola a quella del modo 8k



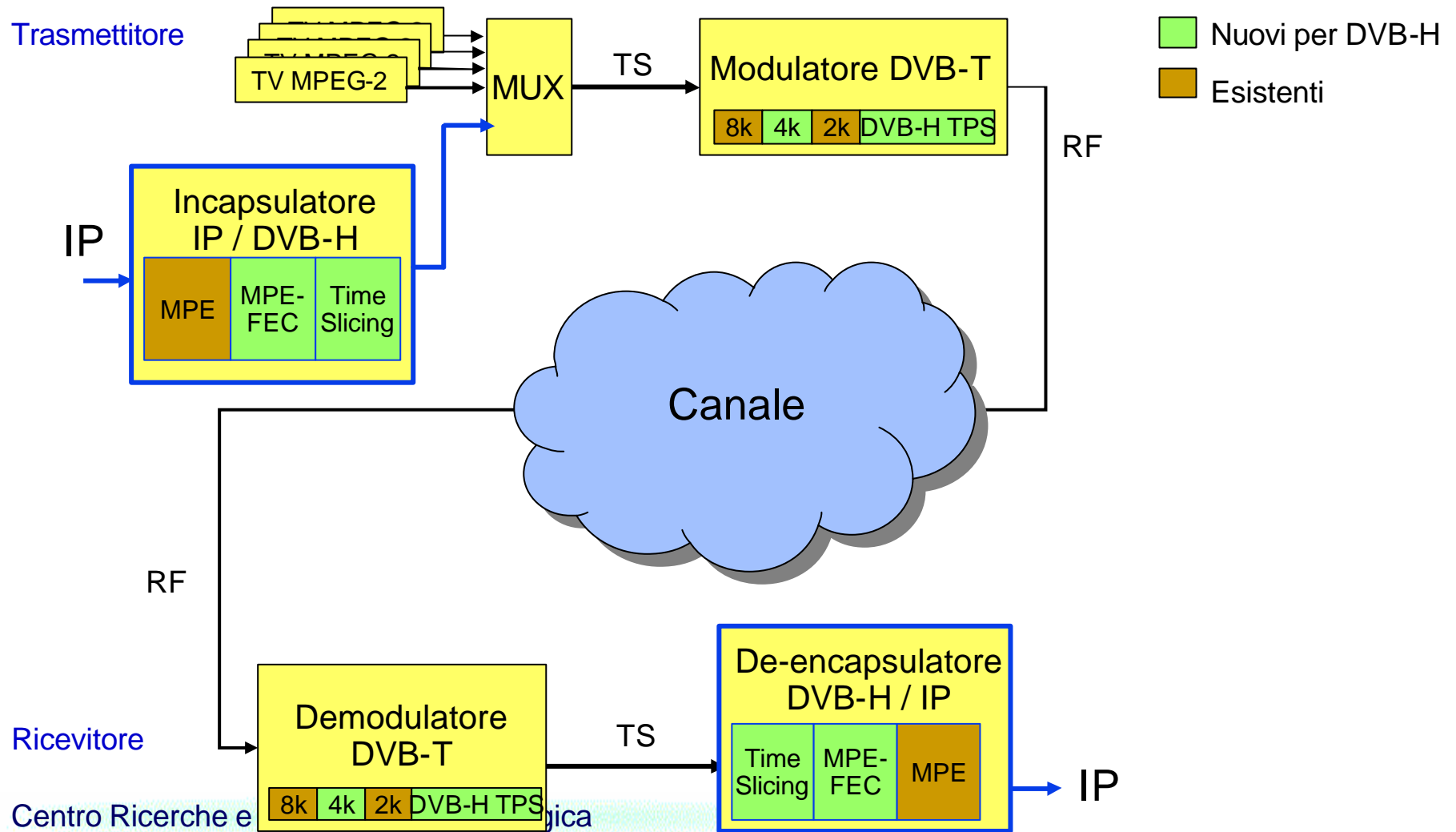
Estensione dei parametri TPS

- ◆ Meccanismo di segnalazione robusto e di facile accesso
 - 2 bit dedicati
 - Indica se il segnale è DVB-H e se è utilizzato il MPE-FEC
 - È obbligatorio l'utilizzo del *Cell-id*
 - Il modo 4k e gli interleaver vengono indicati estendendo il contenuto dei "vecchi" parametri TPS DVB-T



Sistema DVB-H

Schema concettuale





- ◆ IP Datacast
- ◆ Lo standard DVB-H
- ◆ DVB-H: elementi chiave del protocollo
- ◆ **Configurazioni della rete**

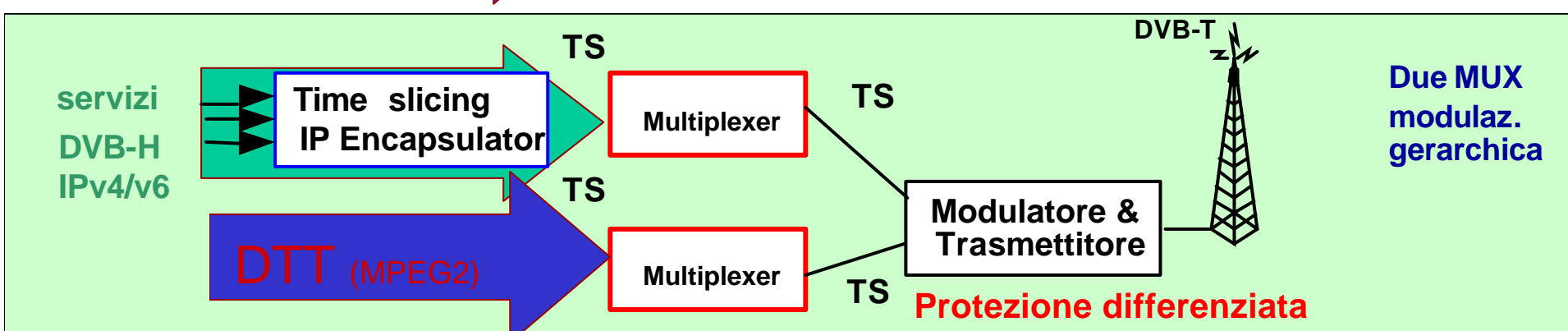
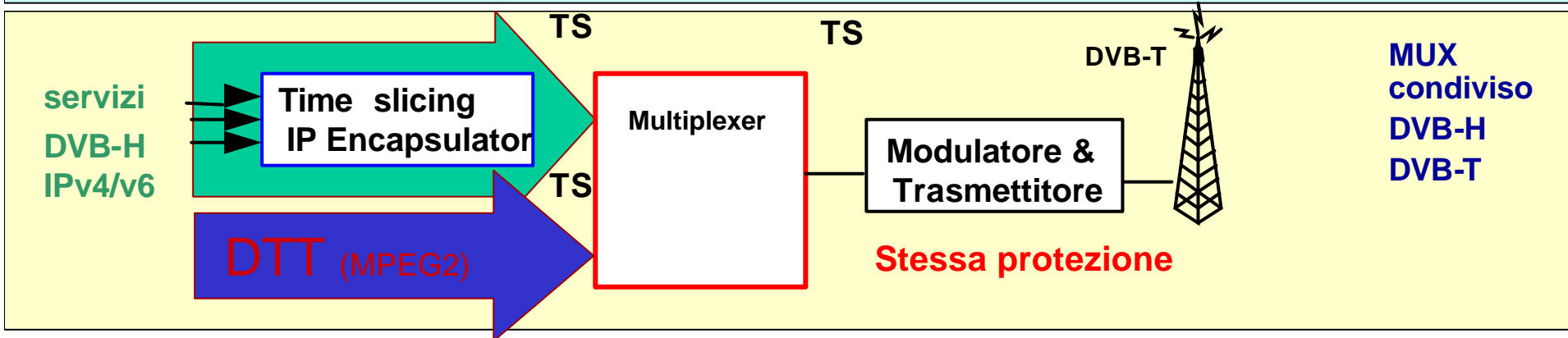
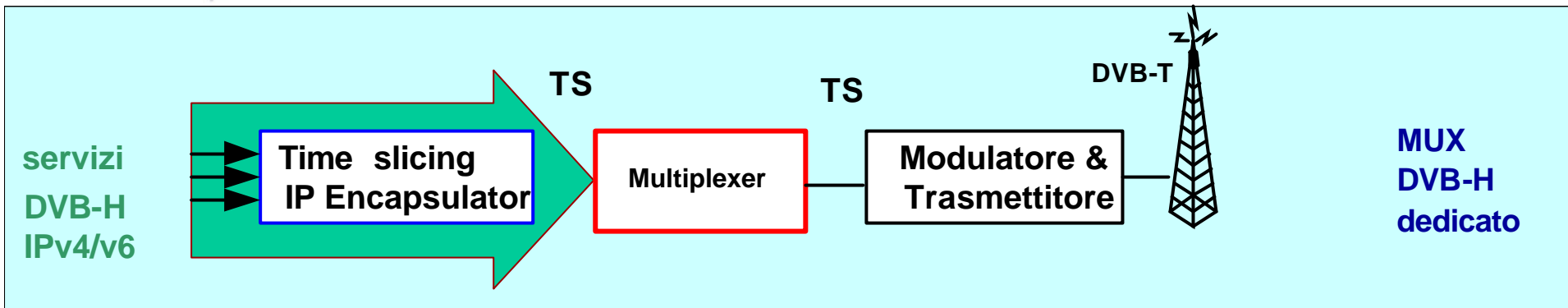


Configurazioni di rete

- ◆ Sono previste tre principali tipologie di configurazione della rete:
 - Multiplex DVB-H dedicato
 - Multiplex condiviso DVB-T e DVB-H
 - Modulazione gerarchica sullo stesso canale RF
 - ◆ DVB-H sul flusso High Priority
 - ◆ DVB-T sul flusso Low Priority
- ◆ Tutte le configurazioni supportano esplicitamente il protocollo **IPv6**

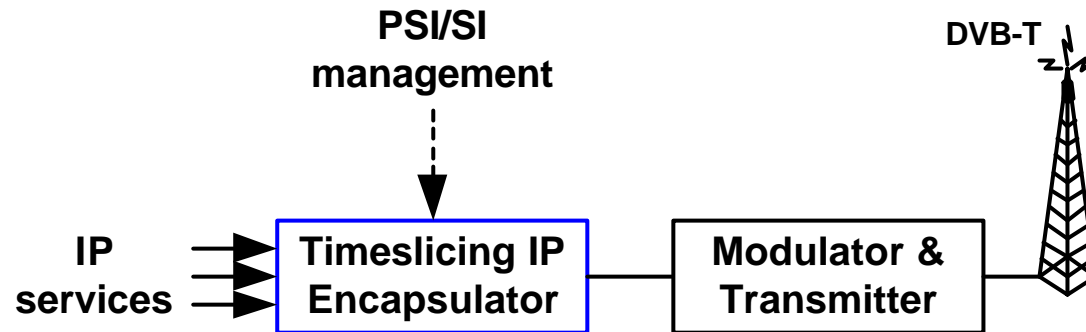


Generazione dei segnali





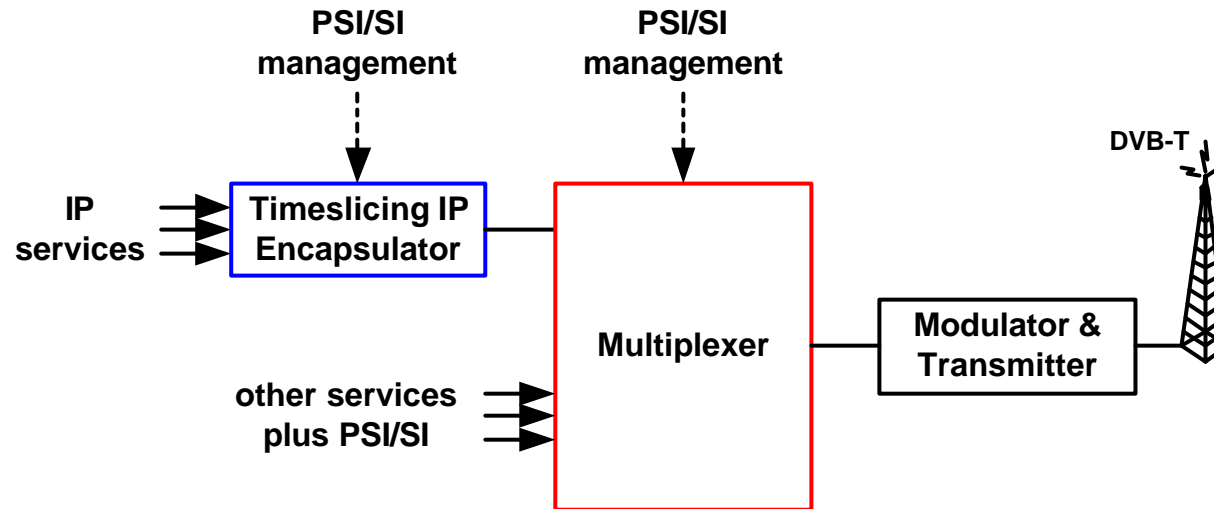
Multiplex DVB-H dedicato



- ◆ Possibilità di utilizzare il modo 4k
- ◆ I burst possono utilizzare il massimo bit-rate disponibile
 - Alle informazioni PSI/SI deve essere dedicata una banda costante

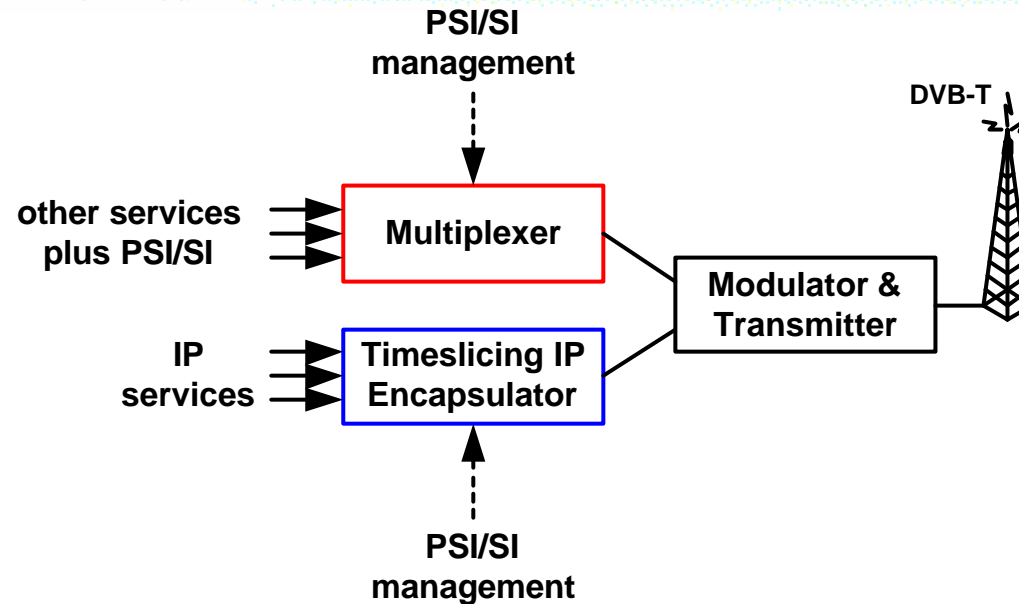


Multiplex condiviso DVB-T e DVB-H



- ◆ Al flusso DVB-H è assegnata una banda complessiva costante
- ◆ La multiplazione comporta un lieve aumento del “delta-t jitter”
 - Conseguente lieve riduzione del risparmio energetico
- ◆ Non è possibile utilizzare il modo 4k

Modulazione gerarchica



- ◆ Il multiplex DVB-H è trasmesso sul flusso HP
 - Maggiore robustezza per ricezione mobile
- ◆ Il multiplex con servizi video MPEG-2 sul flusso LP
 - Maggiore banda disponibile per ricezione fissa
- ◆ Non è possibile utilizzare il modo 4k

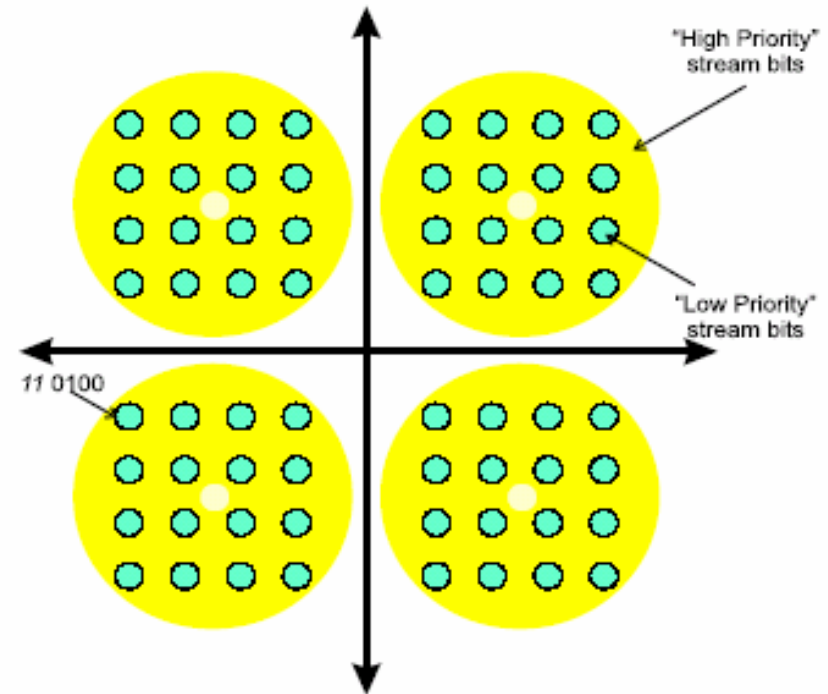
Modulazione gerarchica

◆ Il flusso HP definisce il quadrante

- Nell'esempio: QPSK
- Prestazioni: pari a quelle del QPSK, con una perdita dovuta alla presenza del flusso LP (1 ÷ 2 dB)

◆ Il flusso LP definisce la posizione nel quadrante

- Nell'esempio: 16-QAM
- Prestazioni: pari a quelle della costellazione complessiva (64-QAM)





Alcune considerazioni finali

- ◆ Il DVB-H è l'unico sistema standard che permette di servire con programmi radio-televisivi i terminali portatili e mobili
- ◆ utilizza la stessa tecnologia di rete della DTT (economia di scala e costi gestione)
- ◆ Rispetto alle soluzioni basate su telefonia cellulare, riduce i costi di rete di uno-due ordini di grandezza, e permette una qualità video adeguata
- ◆ Rispetto al DAB, richiede 2-3 dB in più di potenza ma moltiplica per 6-8 in numero di canali audio. L'occupazione di banda è 4 volte superiore (guadagno di efficienza del 50-100%).
- ◆ La costruzione di reti ibride per servizi DTT fissi e DVB-H mobili non sembra promettente, a meno che non si accettino coperture limitate per DVB-H
- ◆ Lo standard DVB-H supporta IPv6 e si candida come uno dei primi possibili impieghi di IPv6 su piattaforme broadcast e convergenti