Digitale Terrestre
DVB-T

Fondamenti di Telecomunicazioni

Anno Accademico 2009/2010

Contenuti

- Standard di trasmissione analogici
  - NTSC, PAL, SECAM
- Standard di trasmissione digitali
  - DVB-T, DVB-S, DVB-H

Tipologia Frequenze Tv

- LF (Low Frequency) 0.03 - 0.3 MHz
- MF (Medium Frequency) 0.3-3 MHz
- HF (High Frequency) 3-30 MHz
- VHF (Very High Frequency) 30 - 300 MHz
- UHF (Ultra High Frequency) 300 - 1000 MHz

Standard Trasmissione Analogico

- **NTSC**: National Television System Committee

Sviluppato negli USA, fu il primo standard di tv a colori ad essere inventato. Le trasmissioni pubbliche iniziarono ufficialmente nel 1954.

- **PAL**: Phase Alternation Line

Sviluppato in Germania, deriva dall'NTSC, rispetto al quale elimina la distorsione nei colori. Le trasmissioni iniziarono nel 1967.

- **SECAM**: Sequential Couleur Avec Memoire

Sviluppato in Francia. Trasmissioni iniziate nel 1967.

Standard Analogico NTSC

National Television System Committee

- Standard Americano

- Caratteristiche tecniche:
  - Linee 525 di risoluzione verticale.
  - 60 quadri.
  - 60 Hz frequenza verticale.
  - 15.735 Khz frequenza orizzontale.
  - Portante colore 3.579545 MHz.
  - Banda video 4.2 MHz.
  - Portante audio 4.5 MHz (FM).
  - FRAME RATE 30 fps.

Standard Analogico PAL

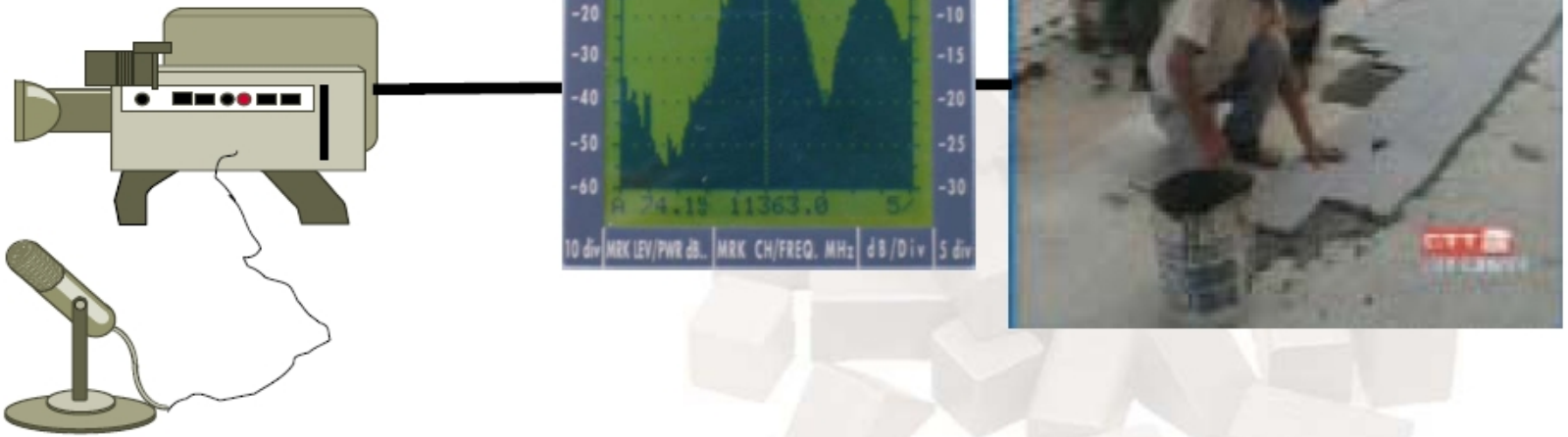
- **Phase Alternation Line System**
- Usato In Europa e in molti paesi nel Mondo.
- Caratteristiche tecniche: PAL B-G-H, PAL I, PAL D, PAL N, PAL M.
- In Generale:
  - Linee 625 di risoluzione verticale.
  - 50 quadri.
  - 50 Hz frequenza verticale.
  - 15.625 Khz frequenza orizzontale.
  - Portante colore 4.433618 Mhz.
  - Banda video 5.0 Mhz.
  - Portante audio 4.5- 6.5 MHz (FM).
  - FRAME RATE 25 fps.

Standard Analogico SECAM

- **Sisteme Coluleur Avec Memoire.**
- Usato In Francia e sue colonie.
- Caratteristiche tecniche: SECAM B-G-H, SECAM D-K-K1-L.
- In Generale:
  - Linee 625 di risoluzione verticale.
  - 50 quadri.
  - 50 Hz frequenza verticale.
  - 15.625 Khz frequenza orizzontale.
  - Portante colore 4.433618 Mhz.
  - Banda video 5.0 Mhz.
  - Portante audio 5.5- 6.5 MHz (FM).
  - FRAME RATE 25 fps.

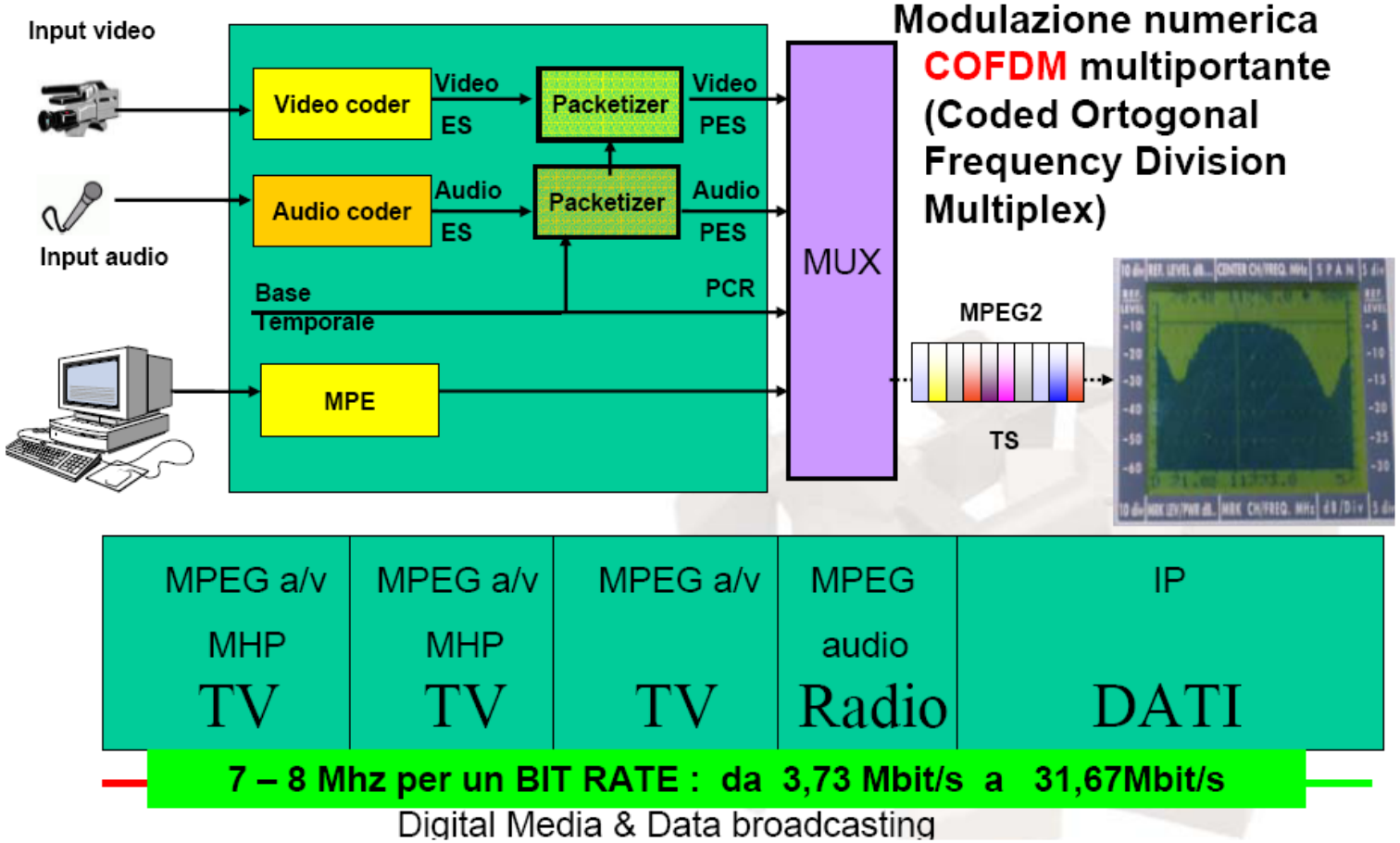
Ieri…

Nell'analogico: 1 frequenza, 1 programma



Oggi…

In digitale: 1 frequenza, più servizi



Standard DVB (1992-1993)

- Il Digital Video Broadcasting Project (DVB) e' un consorzio di industrie e di 260 broadcasters e 35 paesi diversi.
- Il DVB Standard e' avallato dagli enti di certificazione:

  -> ETSI – CENELEC - JTC – EBU.
- Il DVB e' fondamentalmente basato su un "sottostandard" noto come MPEG-2.

Tipologie di Trasmissioni DVB

- DVB-S (Satellitare)
- DVB-C (Cavo)
- DVB-T (Terrestre)
- DVB-H (Mobile)

DVB-S (satellitare)

- Tecnologia di Trasmissione mediante satelliti geostazionari (il primo operativo nel 1962).
- L'emittente invia i dati video ad un satellite posto in orbita geostazionaria, il quale ritrasmette il segnale ad un'area ampia quanto il cono d'ombra proiettato sulla terra dal satellite.
- Parabola satellitare per ricevere il segnale.
- Decoder di visualizzazione delle trasmissioni.
- Costo utente basso.

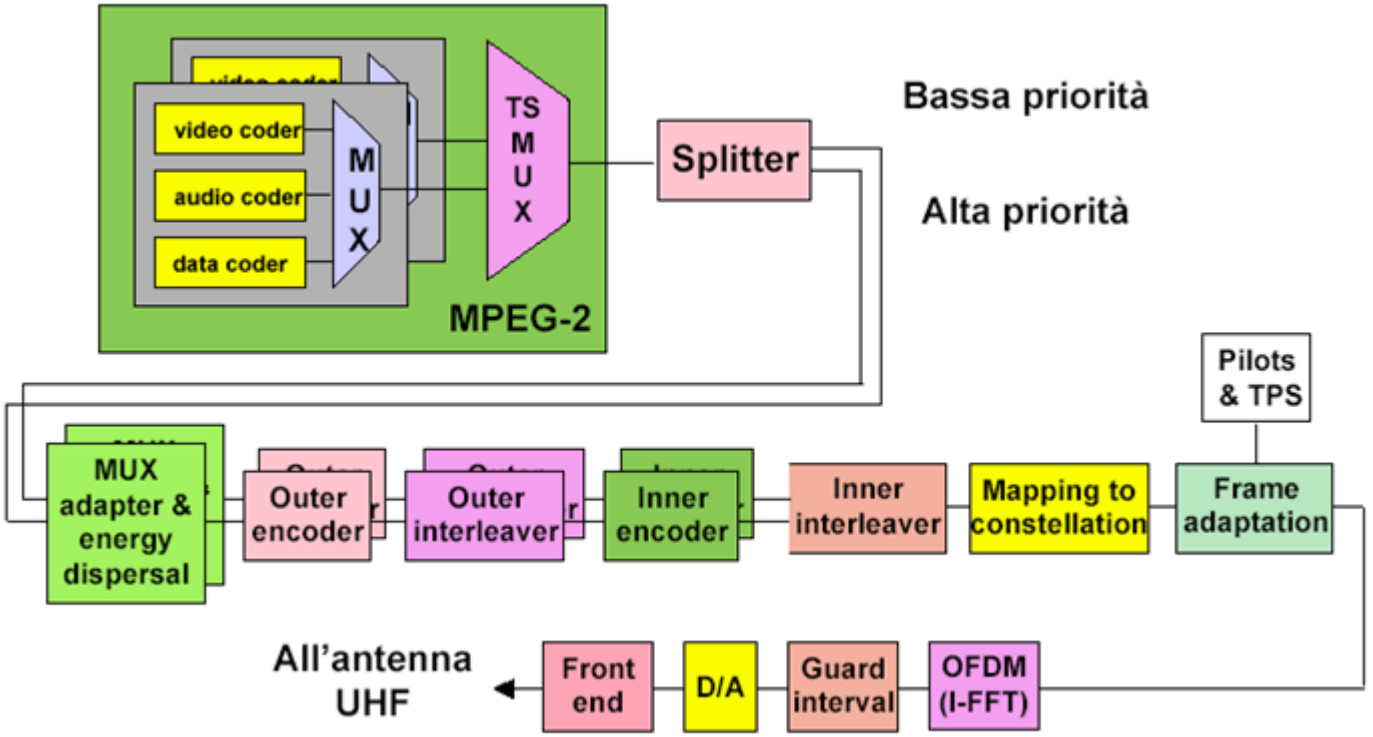
DVB-C (cavo)

- Tecnologia di trasmissione televisiva basata su cavi (coassiali o fibre ottiche).
- Utilizzo della Banda Larga.
- Costi Elevati (l'utente viene singolarmente connesso all'emittente).

DVB-T (terrestre)

- Trasmettere e ricevere i segnali utilizzando l'antenna di casa.
- Decoder per visualizzare le immagini.
- Costo utente basso (si utilizzano le medesime infrastrutture dell'analogico).

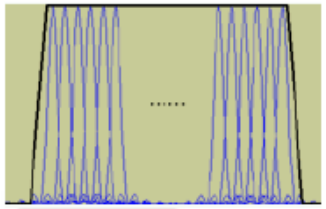
Lo Standard Europeo DVB-T



Fondamenti di Telecomunicazioni

DVB-T: Parametri Trasmissivi

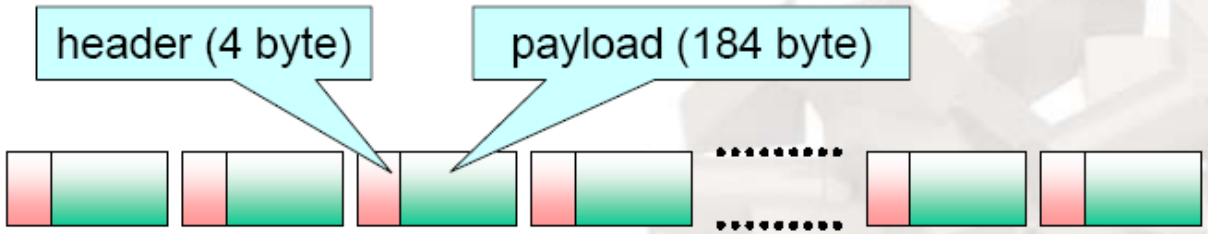
- **Frequenza: VHF e UHF (canalizzazione corrente: 56 Mhz – 858 Mhz)**
- **Banda occupata dal segnale ("canale") COFDM: (6Mhz), 7Mhz o 8Mhz**
- **Numero di sottoportanti irradiate: 8K (6817) o 2K (1705)**
- **Costellazione: QPSK, 16-QAM , 64-QAM**
- **Inner Code Rate: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8**
- **Intervallo di guardia: 1/4, 1/8, 1/16, 1/32**



DVB-T: Livello Logico

- *Perchè MPEG-2 ?*
  - Lo standard MPEG-2 definisce non solo un formato di compressione per l'audio e il video ma anche un sistema di trasporto, con capacità di multiplexing e incapsulamento di altri protocolli

- Le informazioni sul contenuto della trasmissione sono scritte in tabelle inviate insieme ai contenuti che lo standard DVB riutilizza integralmente ed amplia: DVB-SI (DVB – Service Information)
- Ogni flusso DVB è composto da un Transport Stream (MPEG2-TS), una sequenza (teoricamente infinita) di Transport Packet di 188 byte



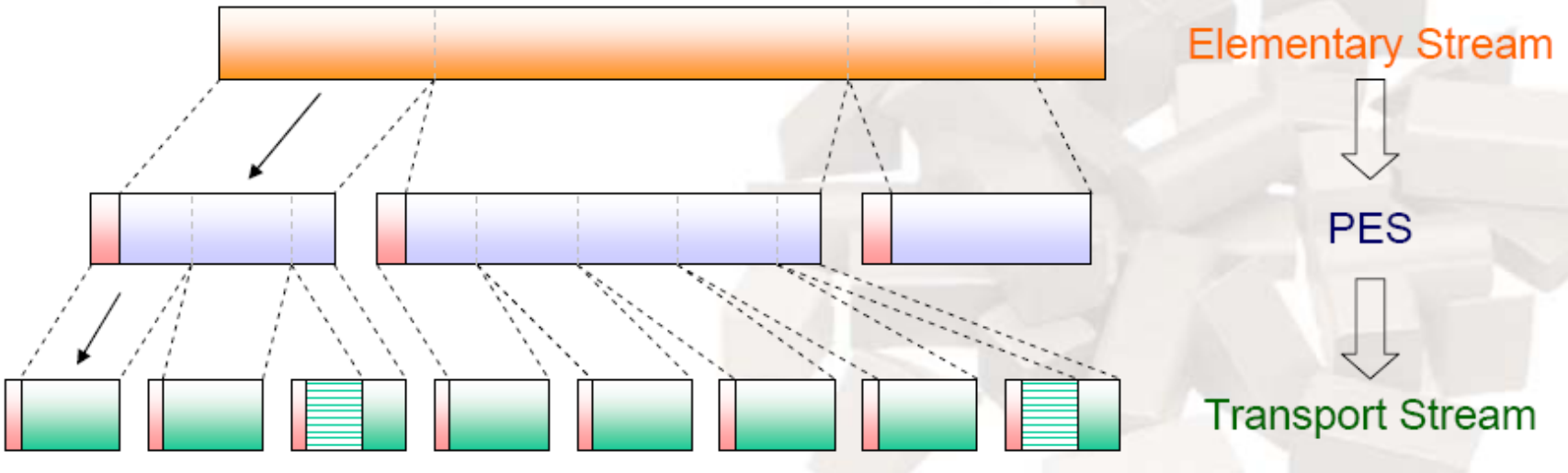
- Le informazioni trasmesse all'interno del payload sono identificate mediante il Packet Identifier (PID), un valore su 13 bit. Ad ogni PID è univocamente associato un determinato flusso di informazioni

PID	Trasmis.
234	Video 1
324	Audio 3
512	Dati 1

DVB-T: La TV Digitale

- Una televisione (programma) è composta da uno o più Elementary Stream

- Ogni Elementary Stream è diviso in PES (Packet Elementary Stream). I PES sono poi copiati all'interno di Transport Packet con lo stesso PID



DVB-T: MHP

Le specifiche MHP coprono tutte le questioni relative a

realizzazione,
trasmissione
utilizzo

Interfaccia Standard DVB-MHP

di applicazioni TV nonché le caratteristiche peculiari del loro ambiente di esecuzione attraverso l'implementazione di una specifica **Java Virtual Machine**

Multimedia Home Platform MHP - 1999

- Piattaforma multimediale interattiva ad uso domestico in uso nel DVB standard digitale.
- MHP sostiene molti generi di applicazioni (EPG) (Teletext Super) (E-commerce), ecc.
- MHP e' basato su questi tre profili di utilizzo:

1) Enhanced Broadcast Profile: ES 201 812 (MHP 1.0)

2) Interactive TV Profile: ES 201 812 (MHP 1.0)

3) Internet Access Profile: TS 102 812 (MHP 1.1)

MHP 1.0

- Dettagli di informazioni circa i Broadcasting ed il profilo interattivo.
- L'uso MHP include l'uso dei formati PNG, JPEG, MPEG-2 Video/Audio.
- Protocollo di trasmissione DSM-CC (broadcast) e IP (return channel).
- DVB-J applicazioni.
- Internet applicazione HTML.
- Modelli grafici, DSM-CC - text presentazione, ecc.

MHP 1.1

- Dettaglio Interactive e Profilo accessi Internet.
- Applicazioni download via broadcast o interattivita' channels.
- DVB-J estensioni supporto international applications & smart cards.
- Specificazioni di DVB-HTML.
- Supporto per plug-ins.
- Supporto per bi-directional referenti tra MHP contenuti e Internet.

DVB-H: Mobile

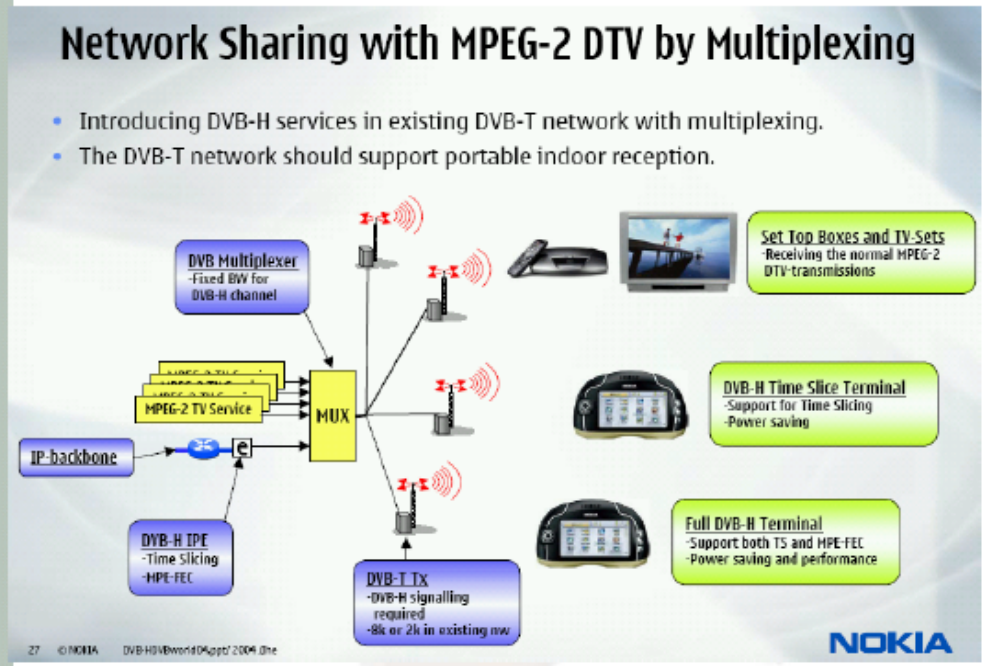
DVB H HANDHELD

IP broadcasting to handheld devices based on DVB-T

DVB-H is the latest development from the DVB Project targeting handheld, battery powered devices such as mobile telephones, PDAs, etc..

Based on DVB-T's excellent mobile performance, it answers need to ensure reliable, high speed, high data rate reception. Here's how...

Un nuovo ulteriore passo della convergenza globale verso un mondo "all IP"



Domani…

DVB RCT

Return Channel Terrestrial A Wireless Return Channel system in the VHF/UHF Bands for Interactive Terrestrial TV incorporating Multiple Access OFDM.

Why DVB-RCT? And what is it?

It is now widely projected that revenues from TV commerce will exceed revenues from e-commerce in the home by 2008. T-commerce clearly requires a Return Path from the home back to the Digital TV Service Provider.

The current scenario of UHF/VHF bands shows a very congested spectrum in several countries that is a real problem for the introduction of new services.

DVB-RCT is THE response that offers a wireless interaction channel for interactive Digital Terrestrial Television, even in the congested UHF/VHF bands:

- ✓ DVB-RCT is very spectrum efficient, low cost, powerful and flexible Multiple Access OFDM system
- ✓ DVB-RCT can serve large cells, up to 65kms radius, providing a typical bitrate capacity of several kilobits per second, for each TV viewer, even at the edge of the coverage area. Typically, these large cells closely match the downstream coverage area of the Digital Television broadcast signal.
- ✓ DVB-RCT can handle very large peaks in traffic, as it has been specifically designed to process up to 20,000 short interactions per second in Tele-polling Mode, this in each sector of each cell.
- ✓ DVB-RCT can be employed with smaller cells, to constitute denser networks of up to 3.5km radius cells, providing to the user a bitrate capacity of up to several Megabits per second.
- ✓ DVB-RCT does not require access to spectrum on a primary basis, the system has been designed to use any gaps or under-utilised spectrum anywhere in Bands III, IV and V without interfering with the primary analogue and digital broadcasting services.
- ✓ DVB-RCT is able to serve portable devices; bringing interactivity everywhere the Terrestrial Digital broadcast signal is receivable
- ✓ DVB-RCT can be used around the world, which uses the different DVB-T system: 6, 7 or 8 MHz channels
- ✓ DVB-RCT does not require more than 0,5W rms power transmission from the User Terminal or Set Top Box to the base station.

Infine….. il wireless bidirezionale!

Utente TV / Telematico