

IL FUTURO DIVENTA PRESENTE



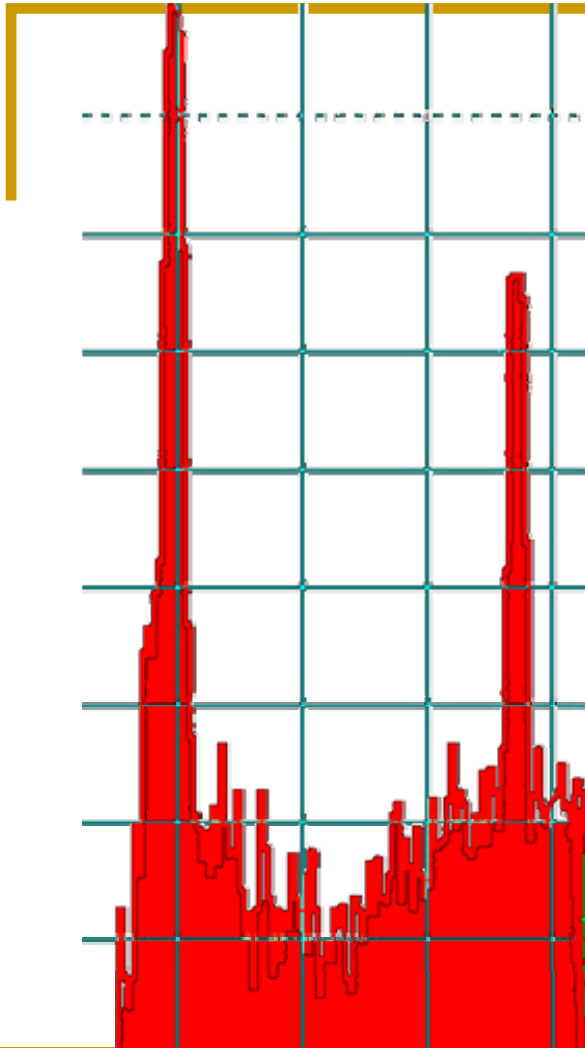
La nuova realtà
tecnologica:

la Televisione Digitale

COME ERAVAMO

- **Ad ogni canale trasmesso corrispondeva un singolo programma**
- **Si doveva curare intensità di segnale, riflessioni e interferenze**
- **Al miglior segnale ricevuto corrispondeva alla migliore qualità video percepita**
- **Si operava per migliorare la qualità ricevuta**
- **Era necessario distribuire segnali elevati**

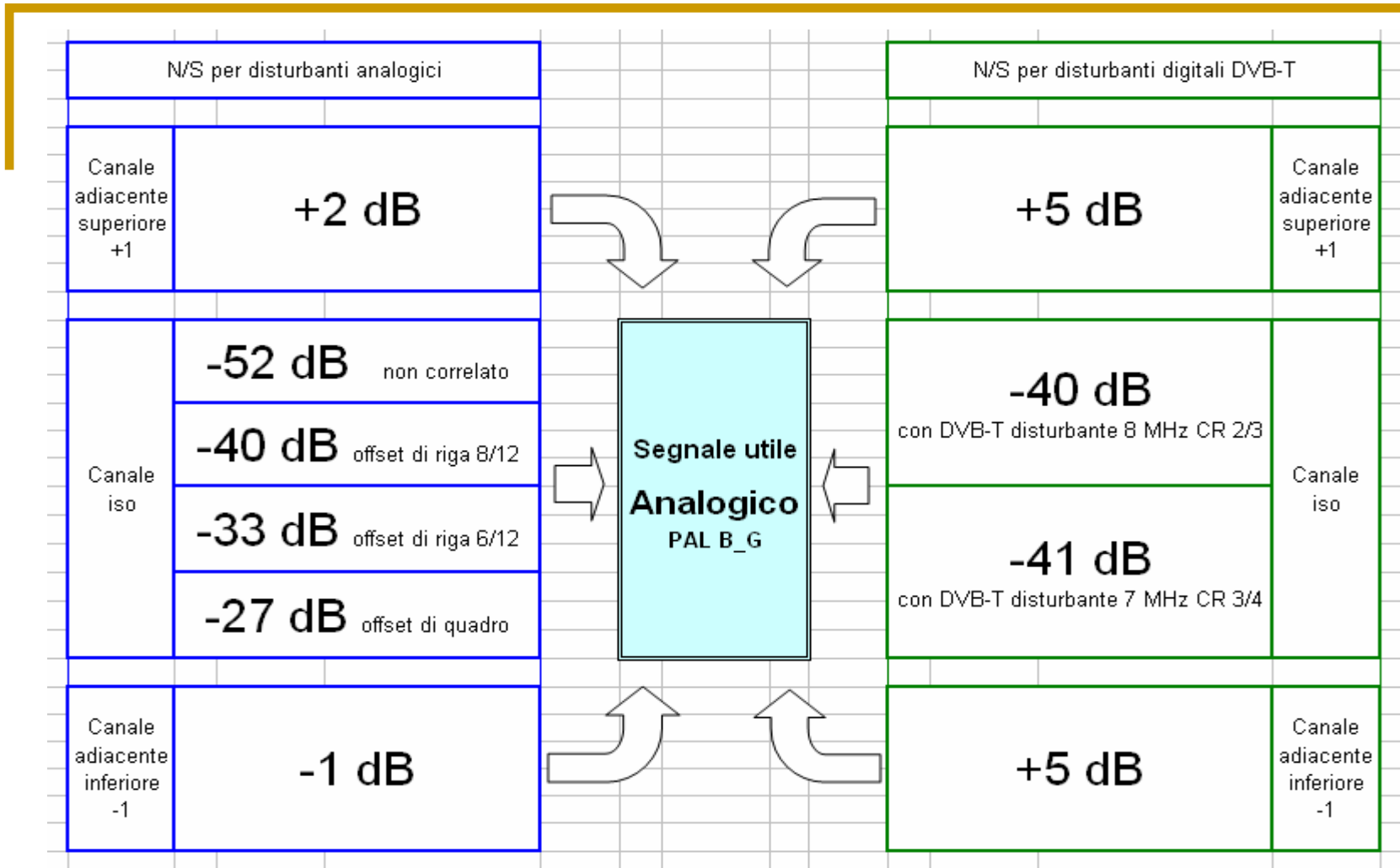
COME OPERAVAMO



Queste erano le misure che facevamo

1. Livello del segnale
2. Verificare sincronismo
3. $C/N > \text{di } 45 \text{ dB}$
4. Rapporto portanti $A/V \sim 13 \text{ dB}$
5. Verifica Teletext

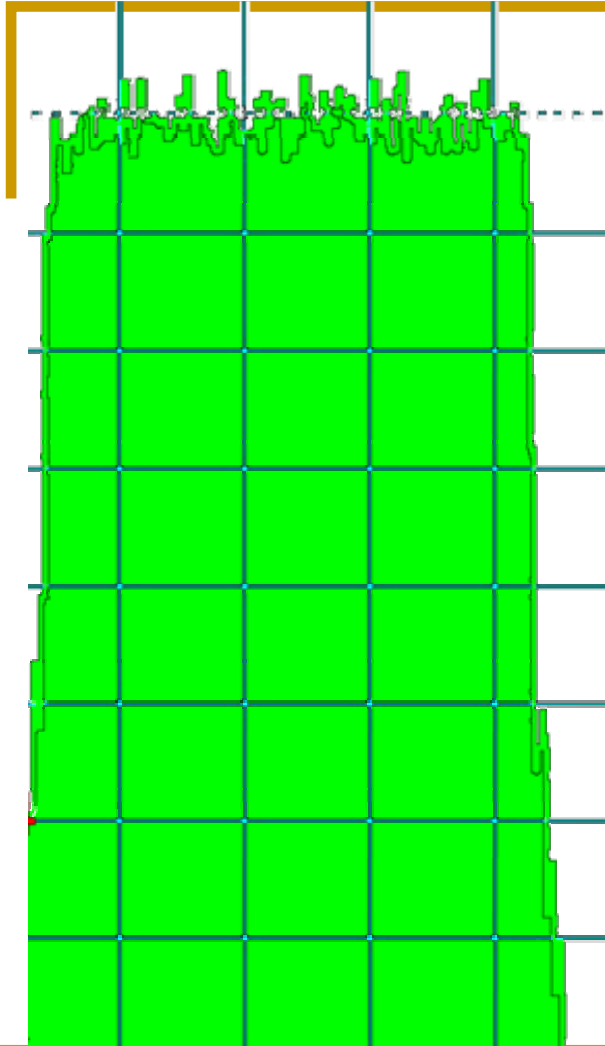
COME ERAVAMO



COME SAREMO

- Più programmi nello stesso canale RF
- DVB-T meno sensibile alle interferenze
- Si “vede” bene o per niente (o quasi)
- Nella distribuzione, il segnale ricevuto in antenna non potrà essere migliorato
- Tanto livello non significa necessariamente buona qualità
- Non daremo qualità video ma affidabilità nel tempo al segnale ricevuto

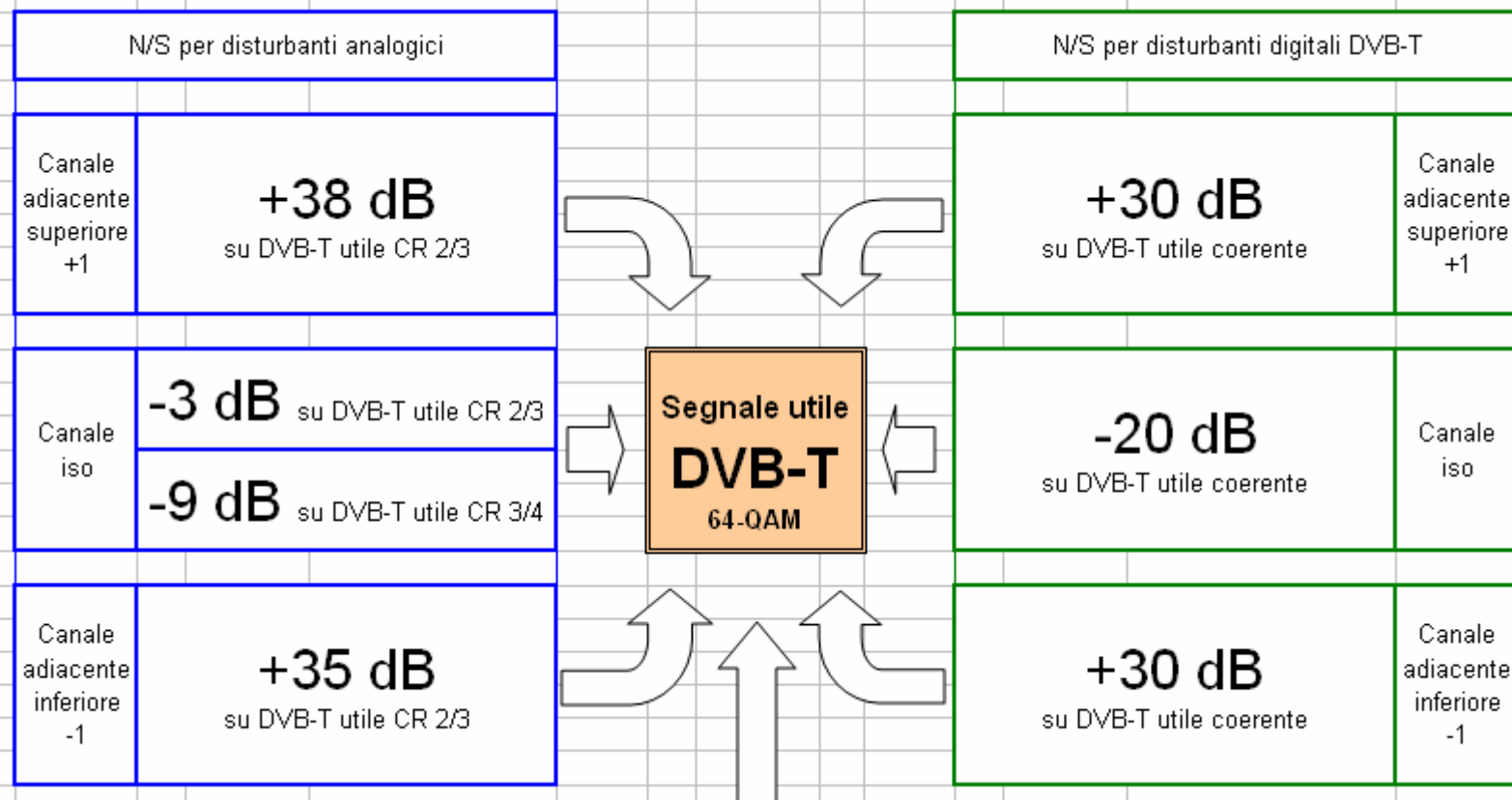
COME FAREMO



Queste sono le misure che **DOBBIAMO** fare

- Potenza digitale
- CBER e VBER
- Flatness
(piattezza del multiplex)

COME SAREMO



Ma prima: una “pillola” di FISICA

Concetto di Campo Elettrico Magnetico:

Il campo elettrico è una perturbazione dello spazio, conseguente alla presenza di cariche elettriche, che si propaga alla velocità della luce. I campi elettrici sono creati da differenze di tensioni e si misura in V/m, dipende cioè dalla tensione (o livello) e dalla distanza. I campi magnetici si creano quando circola una corrente elettrica, si misurano in A/m. I campi elettrici e magnetici sono le due componenti dell'onda elettromagnetica (W/m^2).

CEM: ritorno al passato

- **Campo Minimo [dBuV/m] all'antenna**

Banda	dBuV/m
I	48
III	55
IV	65
V	70

La Qualità percepita del segnale ricevuto è pari a grado 4
(riferimento scala ITU-R norma BT.500)

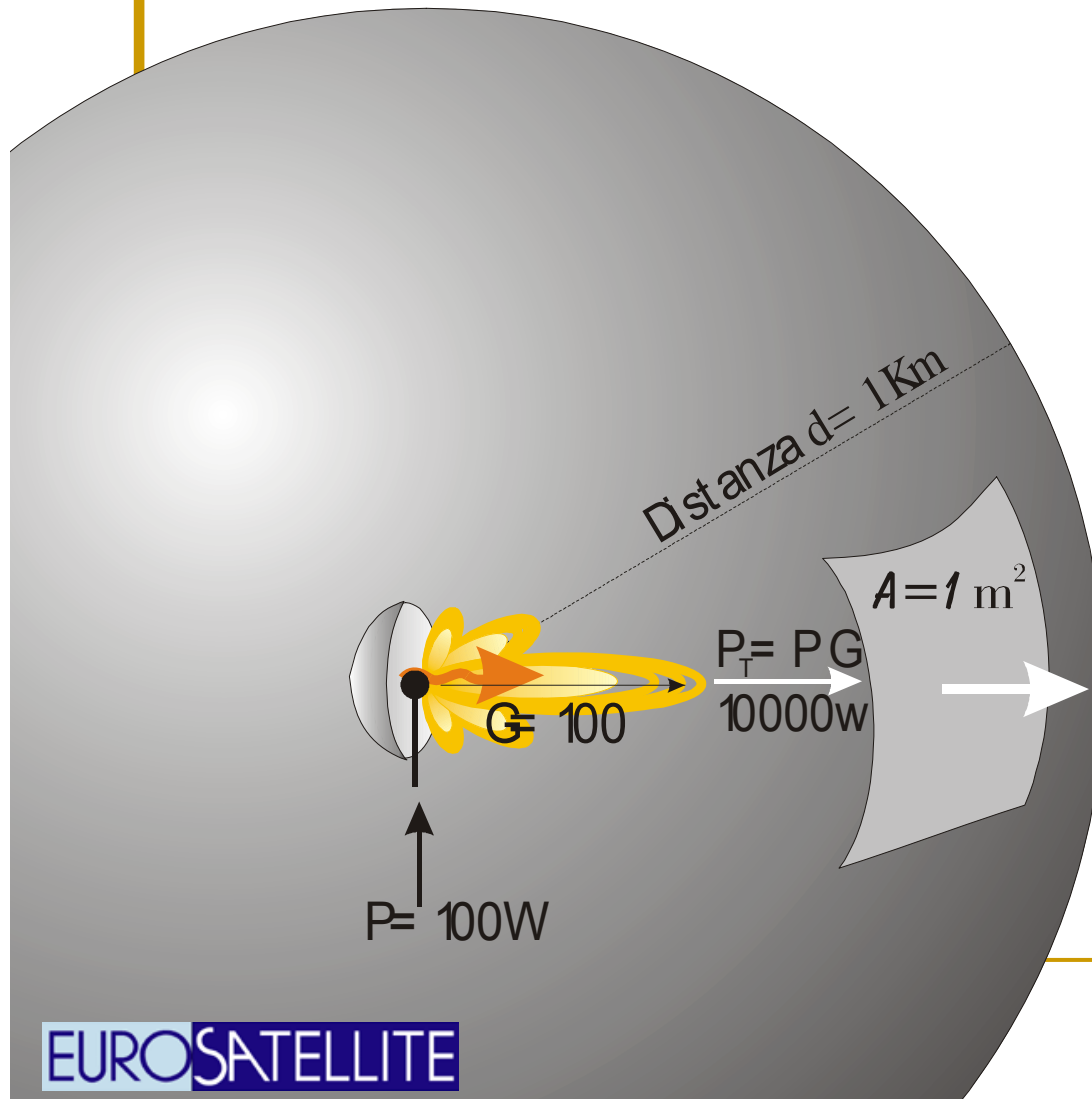
Eirp, Pdf,
coperture e campo
ricevuto

EIRP e PDF

$$\text{EIRP} = P_G \quad [\text{dBW}]$$

$$\text{PDF} = \text{EIRP}/(4\pi d^2) = P_G/(4\pi d^2) \quad [\text{dB}[(\text{W}/\text{m}^2)]]$$

$$\frac{V}{\text{m}} = \sqrt{\frac{W}{\text{m}^2} R} = \sqrt{\frac{W}{\text{m}^2} 377}$$
$$\frac{A}{\text{m}} = \frac{V}{\text{m}} \frac{1}{377}$$



$$\begin{aligned} \text{PDF} &= P_G / (4 \pi d^2) = \\ &= 100\text{W} 100 / (4 \pi 1000^2) = \\ &= 0,0008 \quad [\text{W}/\text{m}^2] = \\ &= 0,8 \quad [\text{mW}/\text{m}^2] \end{aligned}$$

Misura del campo elettromagnetico

$$PDF [dB\mu V/m] = P_{mis} [dB\mu V] + K_{ar} [dB(m^{-1})] - G_{ant}[dB] + A_{cavo} [dB]$$

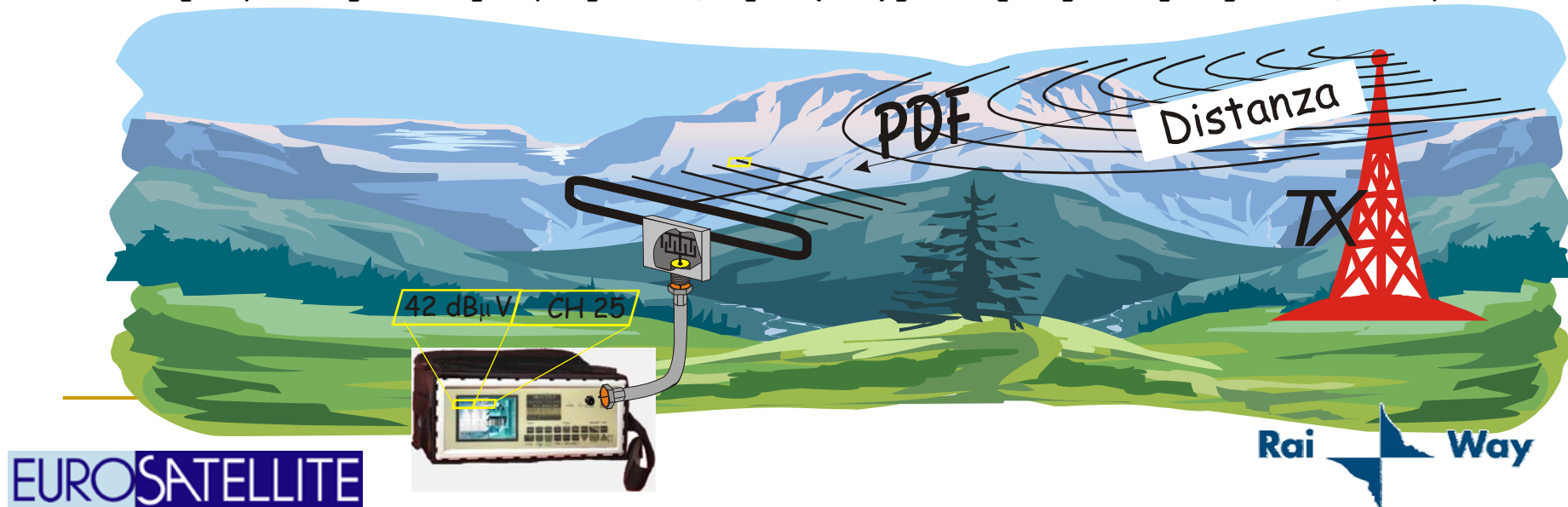
P_{mis} :potenza misurata -- $K_{ar} = 20\log(2\pi/\lambda)$: coeff. Area efficace -- G_{ant} : guadagno dell'antenna -- A_{cavo} : attenuazione del cavo

Nella ricezione fissa il campo dovrebbe essere misurato a 10m dal suolo, nella ricezione portatile a 1,5m dal suolo

Esempio

Canale 25 , $f=506MHz$, $\lambda=0,59m$ e $K_{ar} = 20 \log (2\pi/0,59)=20,5 dB(m^{-1})$

$$PDF [dB\mu V/m] = 42 [dB\mu V] + 20,5 [dB(m^{-1})] - 10 [dB] + 2 [dB] = 54,5 dB\mu V/m$$



QUALITÀ PERCEPITA – ITU-R

Tabella di calcolo della Qualità soggettiva per la ricezione di un segnale televisivo analogico, norma BT 500

QUALITA'	DIFETTO/DISTURBO
5 ECCELLENTE	IMPERCETTIBILE – INESISTENTE
4 BUONO	PERCETTIBILE MA NON EVIDENTE
3 ACCETTABILE	EVIDENTE MA NON DELETERIO
2 SCARSO	MOLTO FORTE E NON TOLLERABILE
1 PESSIMO	PROGRAMMAZIONE NON RICONOSCIBILE

Novembre- Dicembre 2010: all digital

- **Campo Minimo [dBuV/m] all'antenna**

Banda	dBuV/m FEC 2/3	dBuV/m FEC 3/4
III	39.2	40.7
IV	43.9	45.4
V	47.9	49.4

Esempio: canale 23 $G_{ANTENNA}=12\text{dB}$ $A_{CAVO}=2\text{dB}$ ($k_{cavo}\approx 10\text{dB}$)
Tensione rilevabile allo strumento $\approx 34\text{dB}/\mu\text{V}$

Novembre- Dicembre 2010 : all digital

Tabella di calcolo della Qualità per la ricezione DVBT in BIV FEC 2/3

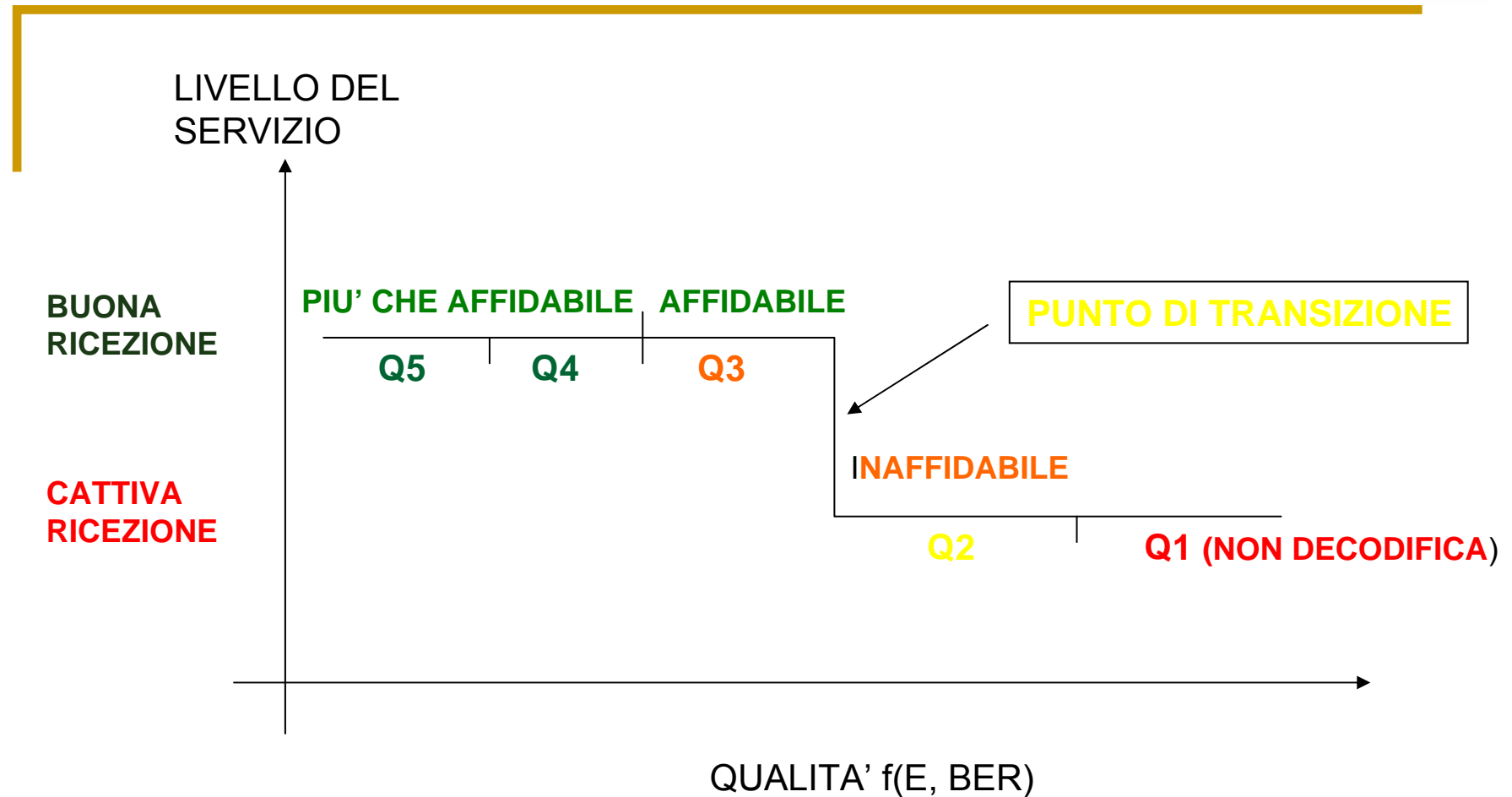
BER Campo [dBuV/m]	VBER = NO and CBER $\geq 4 \times 10^{-2}$	VBER = SI and $4 \times 10^{-3} \leq \text{CBER}$ $< 4 \times 10^{-2}$	VBER = SI and $4 \times 10^{-4} \leq \text{CBER}$ $< 4 \times 10^{-3}$	VBER =SI and CBER $< 4 \times 10^{-4}$
$E < 34$	Q1	Q2	Q2	Q2
$34 \leq E < 40$	Q2	Q3	Q3	Q4
≥ 40	Q2	Q3	Q4	Q5

Novembre- Dicembre 2010 : all digital

Tabella di calcolo della Qualità (affidabilità) per la ricezione DVBT

BER	VBER = NO and CBER $\geq 4 \times 10^{-2}$	VBER = SI and $4 \times 10^{-3} \leq \text{CBER}$ $< 4 \times 10^{-2}$	VBER = SI and $4 \times 10^{-4} \leq \text{CBER}$ $< 4 \times 10^{-3}$	VBER =SI and CBER $< 4 \times 10^{-4}$
Campo [dBuV/]				
≥ 40 (45)	Q2	Q3	Q4	Q5

Novembre- Dicembre 2010 : all digital



Novembre- Dicembre 2010 : all digital

■ MER

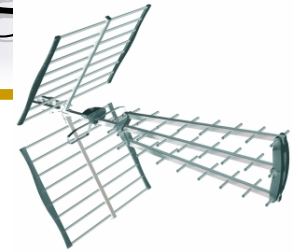
La norma ITU-R BT.1735 lo definisce come un parametro da misurare al sito trasmittente.

Indica la bontà del trasmettitore, fornendo in modo sintetico un'analisi della costellazione.



Novembre- Dicembre 2010 : all digital

- **MER** (come utilizzarlo?)



Può essere utile il confronto tra il valore misurato all'antenna e alla presa d'utente per capire quanto è degradato il segnale nella rete di distribuzione (filtri, amplificatori, giunte,ect..)



SWITCH OFF: dal 27/9/2010, all digital

SWITCH OFF:

- Fase definitiva con lo spegnimento di tutti gli attuali canali
- Riaccensione di nuovi canali, che saranno assegnati dal Ministero, tutti in tecnica digitale
- Per l'area tecnica 5, Emilia Romagna, il periodo di switch off è previsto dal 27 Novembre al 2 Dicembre 2010
- Avverrà per gruppi di impianti (cluster) con continuità d'area di servizio

Switch-off di Veneto, Emilia Romagna e Friuli

27 novembre/2 dicembre l'Emilia Romagna

30 novembre/10 dicembre il Veneto (incluse le province di Mantova e Pordenone)

3 dicembre/15 dicembre il Friuli Venezia Giulia

SWITCH-OFF RAI

RAI WAY in E.Romagna attiverà per RAI:

SWITCH-OFF RAI

- **3 MUX DVB-T in rete SFN sui canali:**

Rai

- 30

- 26

- 40

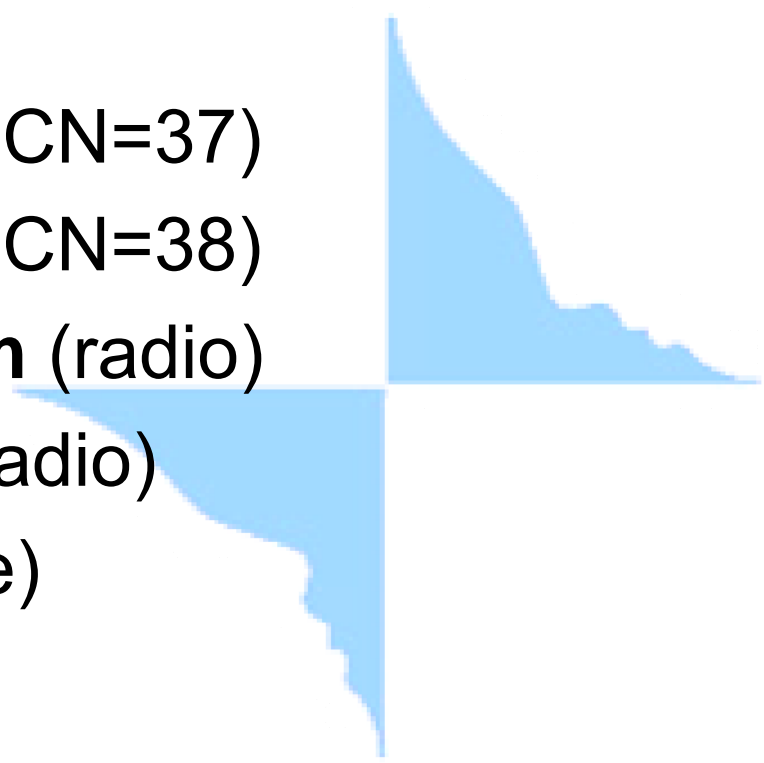
- **+ 1 MUX DVB-T2 sul canale:**

- 11

SWITCH-OFF RAI: contenuti

Il Mux 2 canale 30 conterrà:

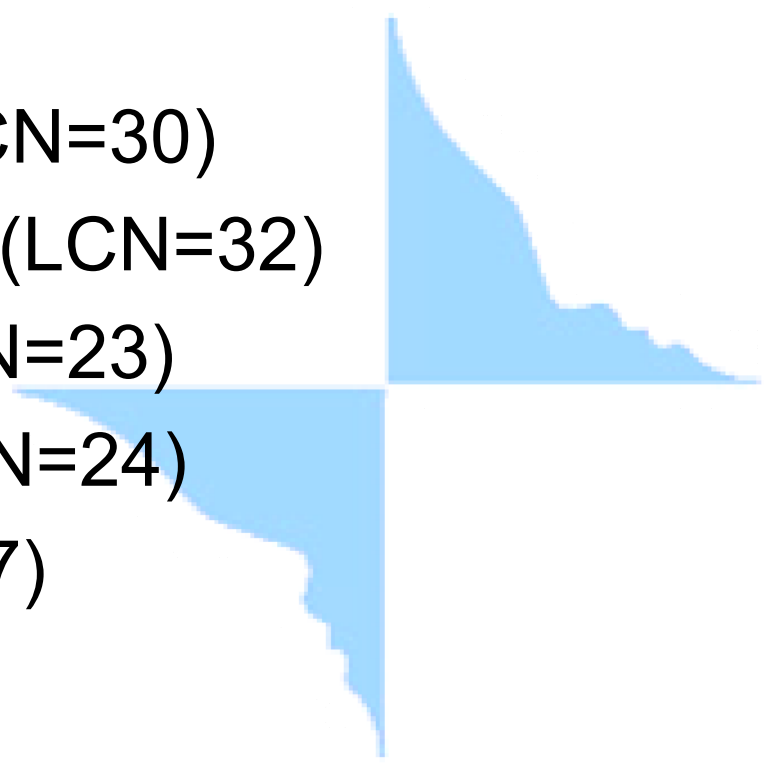
- **RAI Sport 1** (LCN=37)
- **RAI Sport 2** (LCN=38)
- **FD Auditorium** (radio)
- **FD Leggera** (radio)
- **TV2000** (ospite)



SWITCH-OFF RAI: contenuti

Il Mux 3 canale 26 conterrà:

- **RAI Movie** (LCN=30)
- **RAI Premium** (LCN=32)
- **RAI Gulp** (LCN=23)
- **RAI Yoyo** (LCN=24)
- **RAI 4** (LCN=27)



SWITCH-OFF RAI: contenuti

Il Mux 4 canale 40 conterrà:

- **RAI Test HD (LCN=501)**
- **RAI EXTRA/RAI 5 (LCN=28)**
- **RAI STORIA (LCN=41)**
- **Applicazioni interattive e Televideo Grafico (MHP)**

RAI WAY Bologna: impianti 4MUX

Bertino (Fc)

Colle Barbiano (Bo)

Ca' del Vento (Re)

Monte Canate (Pr)

Piani di Moccogno (Mo)

Borgo Tossignano (Mo)

Castelnovo Monti (Re)

Fornovo Taro (Pr)

Morciano di Romagna

(SM)

Pavullo nel Frignano (Mo)

Porretta Terme (Bo)

Vergato (Bo)

Salsomaggiore Terme (Pr)

Antico di Maiolo (Rn)

Monte San Silvestro

Monte Venda

Monte Penice

Valcava

SWITCH-OFF RAI

...E RAI UNO, RAI DUE e RAI TRE?

RAI UNO, RAI DUE e RAI TRE?

Verranno irradiati all'interno del MUX 1

Il Mux 1 conterrà:

- **RAI UNO (LCN=1)**
- **RAI DUE (LCN=2)**
- **RAI TRE (LCN=3)**
- **RAI NEWS (LCN=42)**
- **RADIO1 RAI (radio)**
- **RADIO2 RAI (radio)**
- **RADIO3 RAI (radio)**

RAI UNO, RAI DUE e RAI TRE?

- **RAI WAY sulla totalità degli impianti di proprietà o in convenzione con enti locali irradierà il MUX 1 sulle seguenti risorse radioelettriche:**
- **1 canale UHF in SFN (probabile can 24 x Emilia Romagna e can 23 x Lombardia).**
- **2 canali VHF (probabili 5 e 9) in rete MFN.**
- **2 canali UHF, da utilizzare in via provvisoria, in attesa della loro conversione sul canale che verrà assegnato per la rete SFN.**
- **Per alcuni impianti, per lo più in zone marginali, ci sarà data la possibilità di convertire uno dei canali attualmente funzionante in tecnica analogica.**

Switch-off DTT

Il passaggio verso la tecnologia digitale coinvolge sicuramente il modo di

“rappresentare e trattare l’informazione da trasmettere”

ma cambia anche le

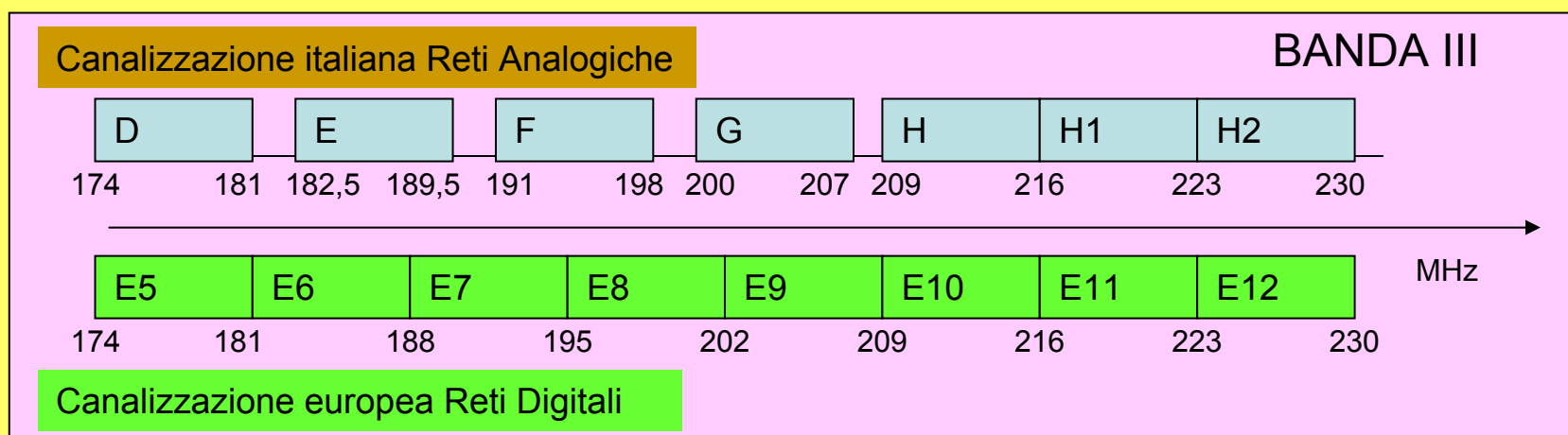
“modalità di utilizzare le risorse frequenziali”

da cui dipende la qualità della ricezione

Adeguamento alla canalizzazione europea banda III

Variazioni

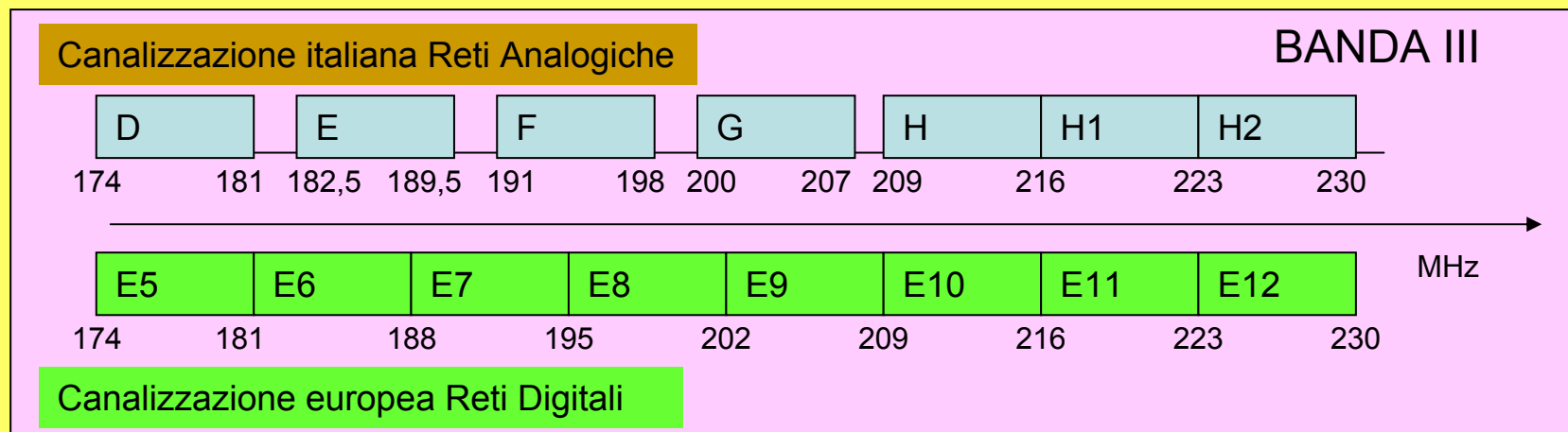
Adeguamento della canalizzazione della BANDA III (174-230 MHz):
da quella italiana a quella europea (solo per i mux DTT)



Il canale mantiene l'ampiezza di 7 MHz ma cambia nome e può essere spostato di frequenza. Il canale D coincide esattamente con E5, come i canali H, H1 e H2 con i canali E10, E11 e E12 rispettivamente (il Ch 12 viene destinato al DAB/DMB)

Adeguamento alla canalizzazione europea banda III

Conseguenze



- Negli impianti centralizzati di tipo “canalizzato” e comunque dove sia previsto un filtraggio di canale occorre adeguare la “banda passante” del filtro o “ritaratura” altrimenti i mux DTT non passano
- I decoder STB che IDTV devono avere non solo la possibilità di sintonizzare la banda III ma anche con scansione secondo la canalizzazione europea. Questa opzione viene decisa a livello software nel menù di installazione del decoder e già al momento della richiesta della “Nazione” e quindi potrebbe essere necessario impostare una nazione diversa da “Italia” per esempio “Svezia”
- Devono essere rivisitate eventuali antenne di canale in banda III e/o antenne per gruppi di canale in banda IV e V

Cambiamento dei parametri di modulazione

Utilizzare la Banda III significa utilizzare una “ampiezza di canale” di 7MHz.

Variazioni Questo comporta un utilizzo del canale diverso rispetto al canale di 8 MHz in UHF secondo i parametri della tabella seguente

Parametri	Canale 7 MHz (modo 8k)	Canale 8 MHz (modo 8k)
Numero portanti (n)	6817	6817
Spaziatura portati (df) (Hz)	977 Hz	1116 Hz
Intervallo utile ($T_u = 1/df$)	1024 μ s	896 μ s
Intervallo di Guardia (T_g)	1/4 T_u , 1/8 T_u , 1/16 T_u , 1/32 T_u 256 μ s 128 μ s 64 μ s 32 μ s	1/4 T_u , 1/8 T_u , 1/16 T_u , 1/32 T_u 224 μ s 112 μ s 56 μ s 28 μ s
FEC	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8	1/2, 2/3, 3/4, 5/6, 7/8
Occupazione di banda (BW)	6,67 MHz	7,61 MHz
Modulazioni	QPSK, 16QAM, 64QAM Gerarchica, non gerarchica Uniforme, non uniforme	QPSK, 16QAM, 64QAM Gerarchica, non gerarchica Uniforme, non uniforme

La scelta dei parametri influenza anche la bit rate utile del MUX e quindi anche il numero e/o la qualità dei programmi/servizi all'interno dello stesso MUX

Conseguenze

- I decoder devono “modificare i parametri” nel sintonizzare canali in Banda III
- Non è possibile realizzare “conversioni” tra canali di banda III e UHF

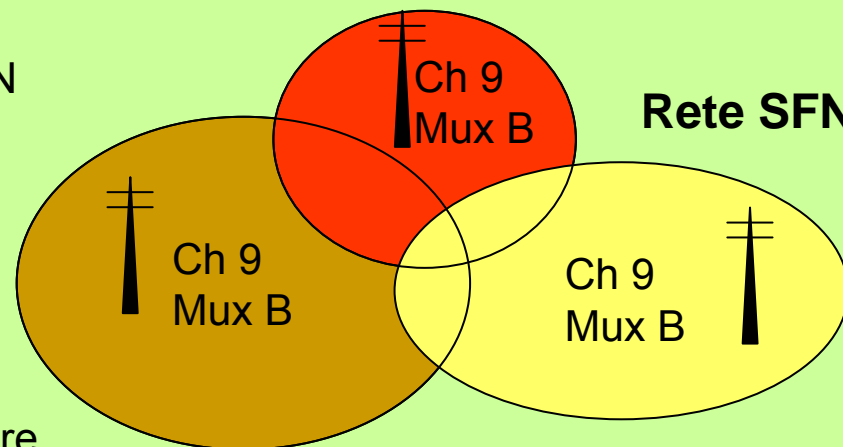
Cambiamento delle modalità di copertura

Variazioni

La rete di copertura diventa SFN (Single Frequency Network)

Siti di trasmissione diversi utilizzano lo stesso canale per irradiare lo stesso MUX

Le frequenze utilizzate dalla singola emittente possono variare



Conseguenze

- Eventuali sovrapposizioni nelle aree di copertura possono portare a modificare la direzione di puntamento dell'antenna (verso il primo il secondo o terzo sito?).
- In questo caso è consigliabile ottimizzare il puntamento ricercando il massimo valore di MER. Questo potrebbe significare puntare l'antenna su una posizione intermedia tra i siti e questa direzione cambia da edificio a edificio anche se distanti poche decine di metri.
- Sarà utile prediligere antenne "direttive" rispetto ad antenne a "larga banda"
- Sarà necessaria anche una nuova sintonizzazione del decoder o IDTV

La piattaforma TIVU' SAT

- Tivù Sat è la piattaforma satellitare gratuita operativa dal 1 agosto 2009
- Il progetto è aperto a tutti gli operatori del digitale terrestre. Attualmente RAI e Mediaset hanno una partecipazione del 48,25% a testa, mentre il restante 3,5% è di Telecom Italia Media (LA7).
- Tivù Sat ha il compito di replicare su satellite l'offerta digitale in chiaro trasmessa in DVB-T, garantendo copertura totale del territorio (importante soprattutto nelle zone dove l'offerta digitale RAI non sarà fruibile appieno allo switch-off).
- I contenuti vengono trasmessi da Eutelsat Hotbird 13°est. L'offerta comprende servizi quali l'EPG e MHP. I decoder Tivù Sat vengono venduti assieme alla smart card che consente di superare il problema del criptaggio tecnico per eventi privi di diritti di diffusione all'estero.
- In alternativa, a partire da fine febbraio, è possibile richiedere alla RAI, per gli utenti in regola con il pagamento del canone TV e fino ad un massimo di 2 per abbonamento ordinario e 10 per abbonamento speciale, la sola smart-card. Le smart card saranno distribuite tramite canale postale (inviando la propria richiesta tramite procedura web o via posta) e, a partire da giugno, presso le sedi regionali RAI (ufficio abbonamenti). Rai e Tivù garantiscono il corretto funzionamento delle smart card solo in associazione con ricevitori certificati Tivù Sat

■ Contatti

- **Ministero dello Sviluppo Economico – Comunicazioni:**
- **<http://decoder.comunicazioni.it> 800 022 000**

- **Rai Way:**
- **<http://www.rairway.it> 800 111 555**
- **rairway@rai.it**
- **Istruzioni per l'uso call-center e posta Rai WAY:**
 - • **Dichiarate sempre che siete antenisti**
 - • **Comunicare il motivo della chiamata**
 - • **Comunicare chiaramente per quale zona state chiamando**