

IL FUTURO DIVENTA PRESENTE



La nuova realtà tecnologica: la Televisione Digitale

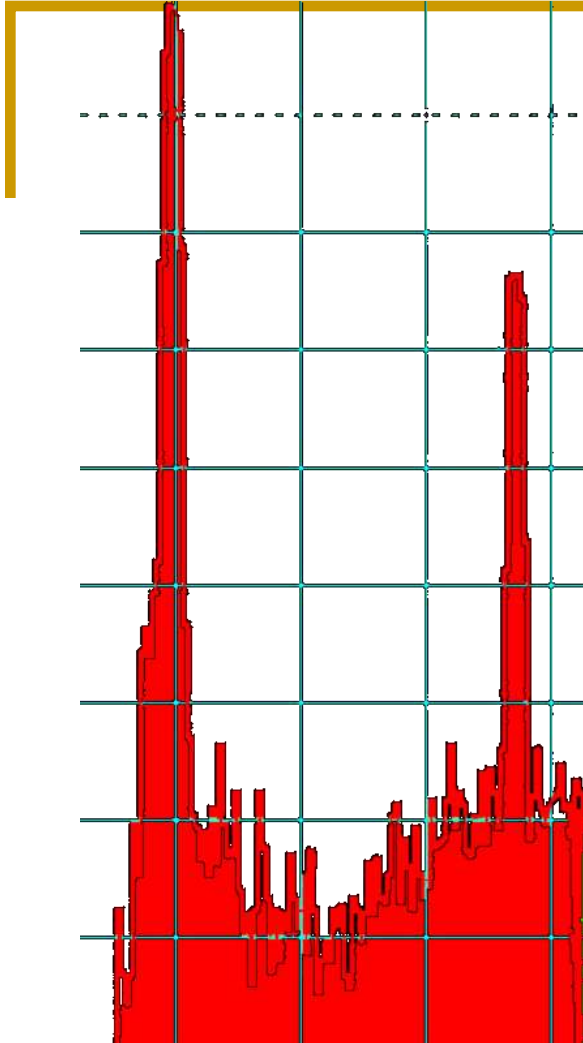
Barbieri Angelo

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**

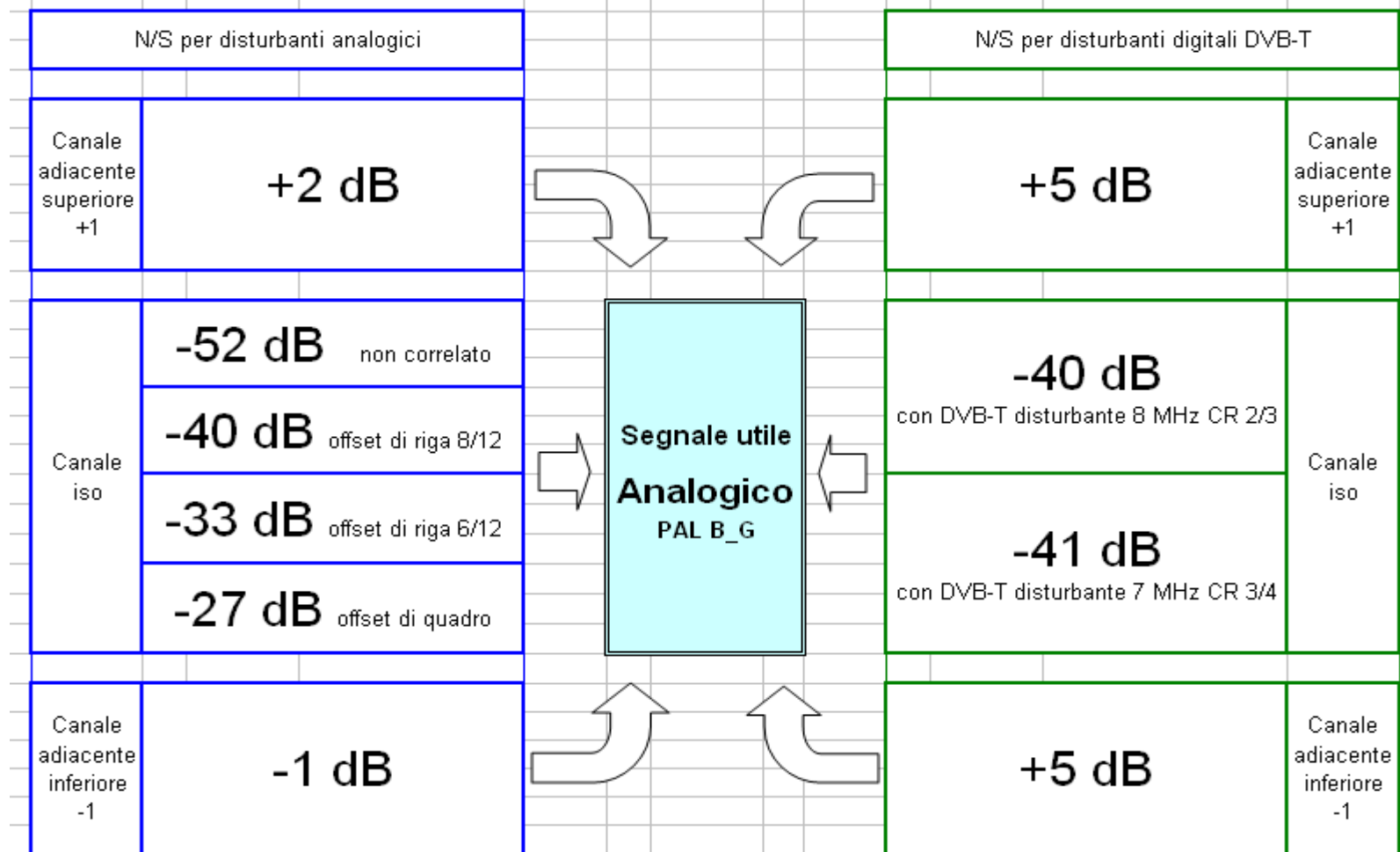
COME OPERAVAMO



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

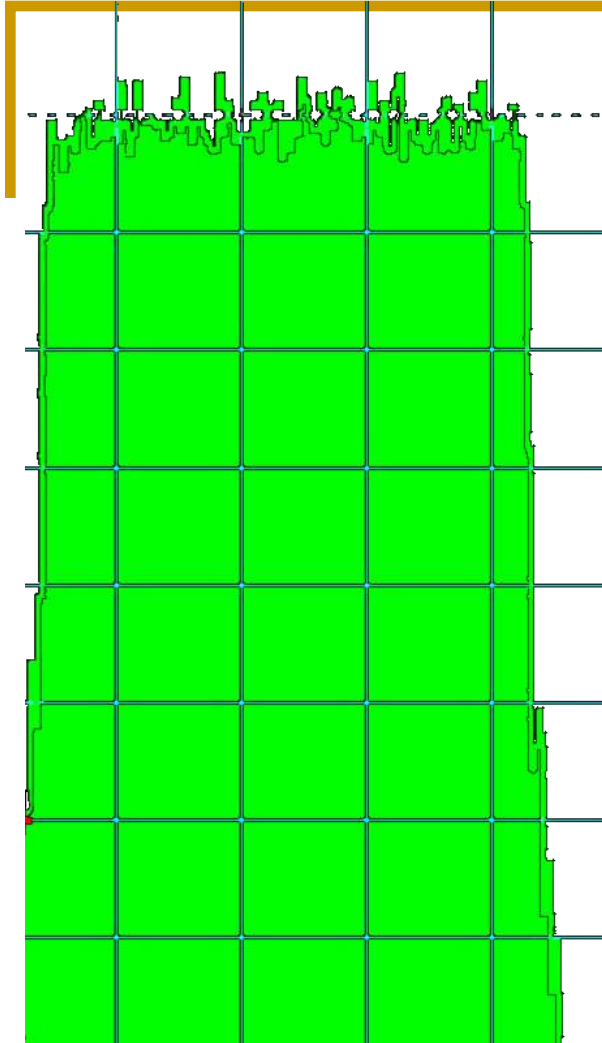


COME SAREMO



- **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**

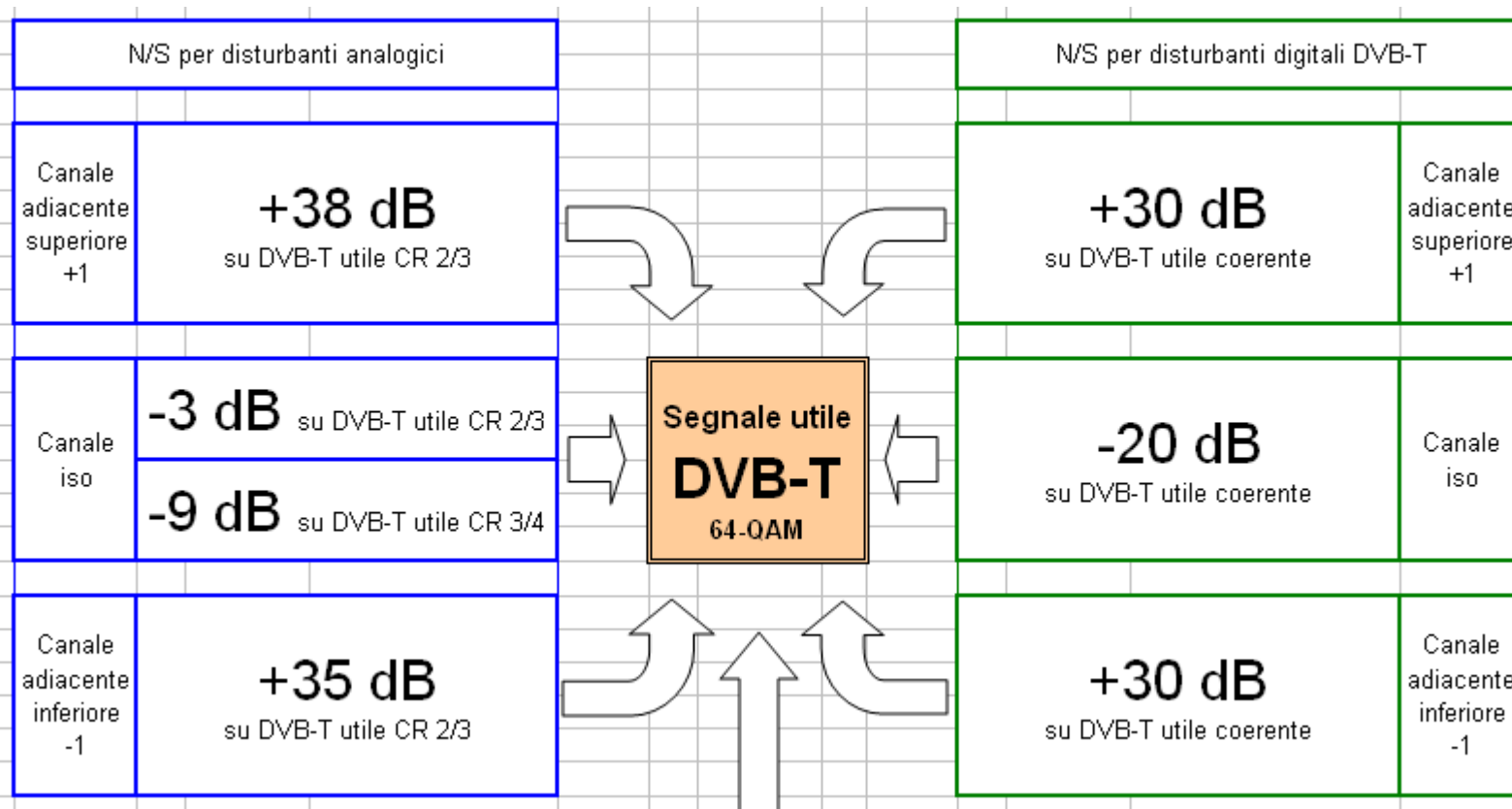
COME FAREMO



Queste sono le misure che **DOBBIAMO** fare

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

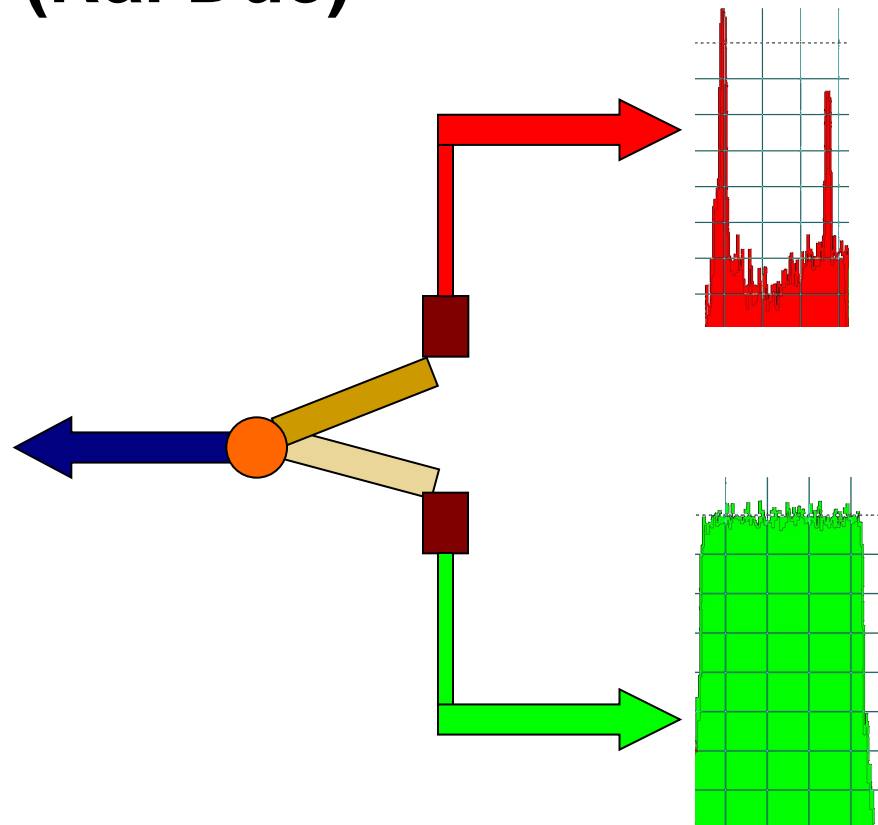
COME SAREMO



LA PRIMA TAPPA



- **18 maggio 2010**
- **Switch OVER (Rai Due)**



RAIDUE e lo SWITCH OVER

SWITCH OVER:

- Fase di transizione
- Dal 18 Maggio al 15 Settembre
- Raidue da analogico diventa MUX A digitale
- Rete4 da analogico diventa Mediaset 4 digitale

Quali impianti per RAIDUE?

RAIDUE e lo SWITCH OVER

- **M. Canate ch. 31**
- **M. Penice ch. 23**
- **M.Maddalena ch. 43**
- **Brescia Vedetta ch. 32
(attuale Mux B)**

RAIDUE e lo SWITCH OVER

Il Mux A conterrà:

- **RAI UNO** (LCN=1)
- **RAI DUE** (LCN=2)
- **RAI TRE** (LCN=3)
- **RAI 4** (LCN=27)
- **FD LEGGERA** (radio)

E gli impianti dell'attuale MUX A?

RAI e lo SWITCH OVER

Vedetta, Maddalena, Roncola, Valcava, tutti sull'attuale canale 64, il MUX 4

Il Mux4 conterrà:

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

RAI e lo SWITCH OVER

A cosa serve la fase di switch over?

“Forzare” l’utente all’utilizzo del decoder digitale terrestre

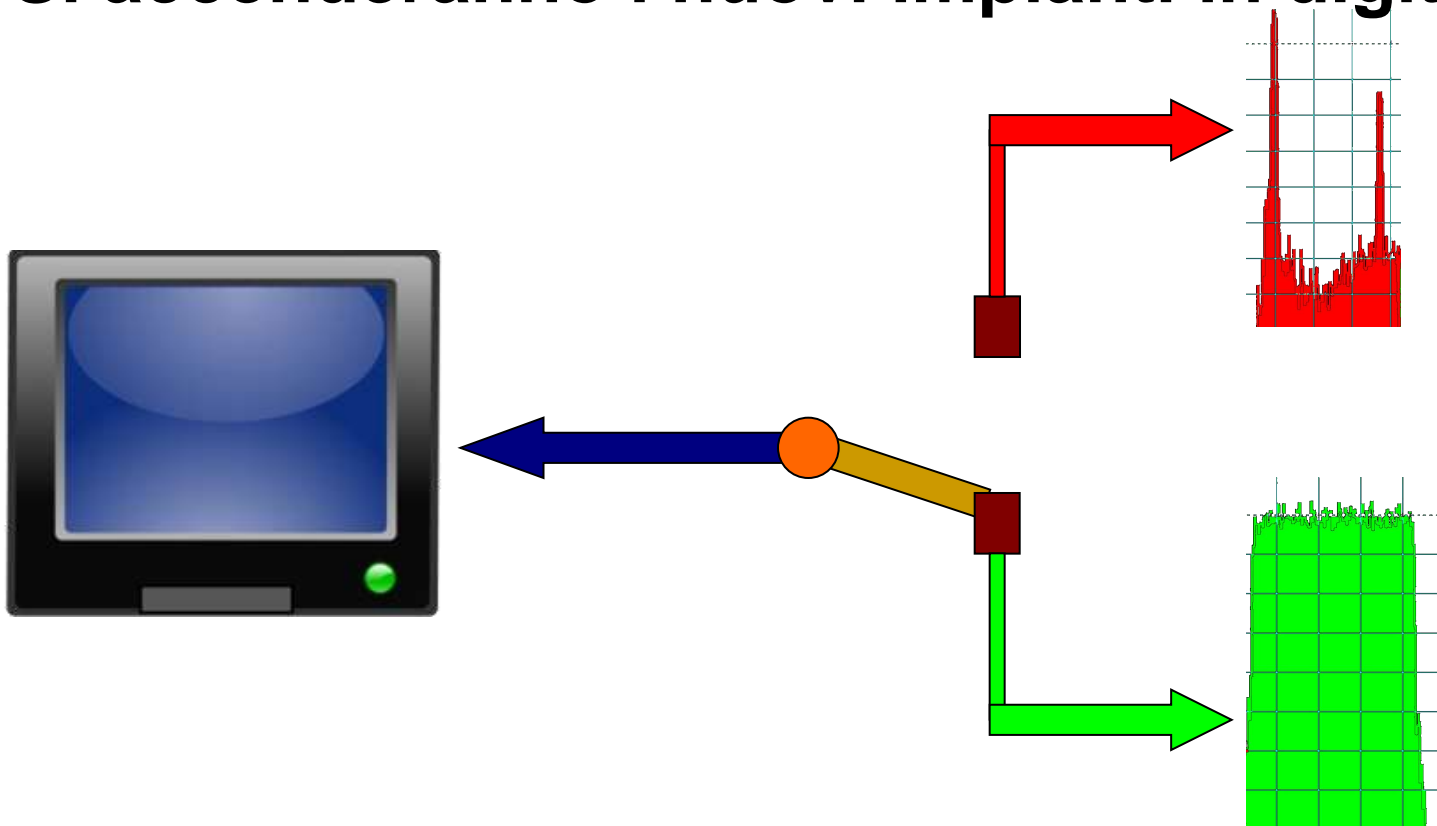
- **I canali utilizzati sono gli stessi attuali**
- **Non è necessaria modifica all’impianto ricevente**

Domande

**CHIARO COS'E' LO
SWITCH OVER?**

SWITCH OFF: dal 15/9/2010, all digital

- Si spegneranno tutti gli impianti
- Si accenderanno i nuovi impianti in digitale



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)

CEM: ritorno al passato

■ Esempio

$$K_{\text{cavo}} = K_0 - G_{\text{antenna}} + A_{\text{cavo}}$$

$$K_0 = -33,7 + (20 \cdot \text{LOG}_{10}(f)) \text{ se Impedenza } 75\text{ohm}$$

$$K_0 = -31,9 + (20 \cdot \text{LOG}_{10}(f)) \text{ se Impedenza } 50\text{ohm}$$

$G_{\text{ANT.}}$

$A_{\text{CAVO}} = \text{○} \text{ dB}$

$K_{\text{CAVO}} = 10 \text{ dB}$



Tensione rilevabile allo strumento = 55dB μ V ($\approx 1/2$ mV)

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

Settembre, Ottobre 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 $G_{\text{ANTENNA}}=12\text{dB}$ $A_{\text{CAVO}}=2\text{dB}$ ($k_{\text{cavo}}\approx 10\text{dB}$)
Tensione rilevabile allo strumento $\approx 34\text{dB}/\mu\text{V}$

Settembre, Ottobre 2010: all digital

Tabella di calcolo della Qualità per la ricezione DVBT in BIII FEC 3/4

BER Campo [dBuV/m]	$VBER > 2 \times 10^{-4}$ and CBER $\geq 2 \times 10^{-2}$	$VBER \leq 2 \times 10^{-4}$ and $2 \times 10^{-3} \leq CBER$ $< 2 \times 10^{-2}$	$VBER \leq 2 \times 10^{-4}$ and $2 \times 10^{-4} \leq CBER$ $< 2 \times 10^{-3}$	$VBER \leq 2 \times 10^{-4}$ and CBER $< 2 \times 10^{-4}$
$E < 44$	Q1	Q2	Q2	Q2
$44 \leq E < 50$	Q2	Q3	Q3	Q4
≥ 50	Q2	Q3	Q4	Q5

La scala della qualità indica la distanza dalla soglia di non decodifica Q1

Settembre, Ottobre 2010: all digital

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

BER Campo [dBuV/m]	VBER > 2×10^{-4} and CBER $\geq 4 \times 10^{-2}$	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ and $4 \times 10^{-3} \leq$ CBER $< 4 \times 10^{-2}$	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ and $4 \times 10^{-4} \leq$ CBER $< 4 \times 10^{-3}$	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ and CBER $< 4 \times 10^{-4}$
E < 47	Q1	Q2	Q2	Q2
$47 \leq E < 53$	Q2	Q3	Q3	Q4
≥ 53	Q2	Q3	Q4	Q5

Settembre, Ottobre 2010: all digital

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

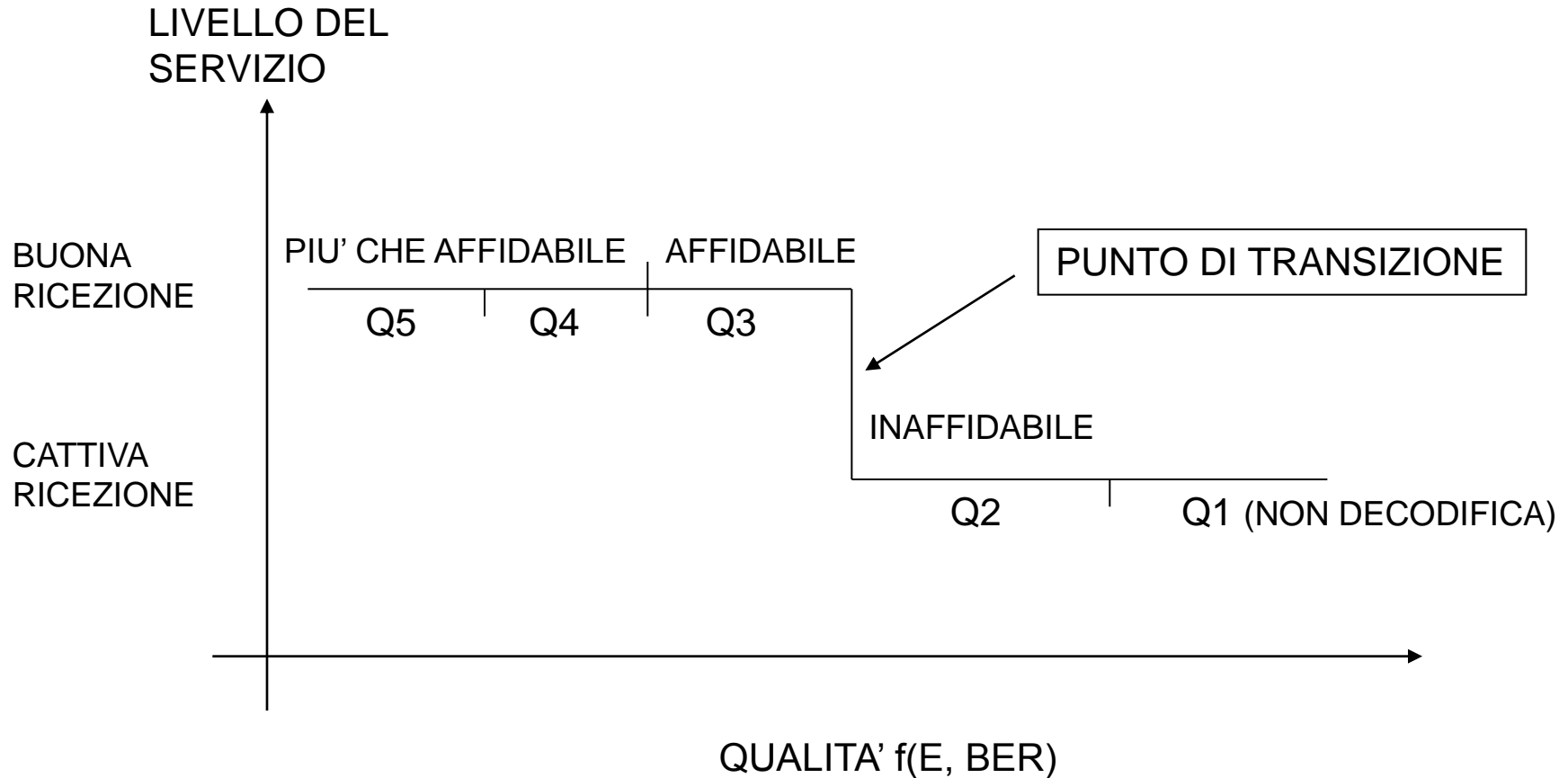
BER Campo [dBuV/m]	VBER > 2×10^{-4} and CBER $\geq 4 \times 10^{-2}$	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ and $4 \times 10^{-3} \leq$ CBER $< 4 \times 10^{-2}$	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ and $4 \times 10^{-4} \leq$ CBER $< 4 \times 10^{-3}$	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ and CBER $< 4 \times 10^{-4}$
$E < 51$	Q1	Q2	Q2	Q2
$51 \leq E < 57$	Q2	Q3	Q3	Q4
≥ 57	Q2	Q3	Q4	Q5

Settembre, Ottobre 2010: all digital

Tabella di calcolo della Qualità per la ricezione DVBT in BV FEC 3/4

BER Campo [dBuV/m]	VBER > 2×10^{-4} and CBER $\geq 2 \times 10^{-2}$	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ and $2 \times 10^{-3} \leq$ CBER $< 2 \times 10^{-2}$	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ and $2 \times 10^{-4} \leq$ CBER $< 2 \times 10^{-3}$	VBER $\leq 2 \times 10^{-4}$ and CBER $< 2 \times 10^{-4}$
$E < 53$	Q1	Q2	Q2	Q2
$53 \leq E < 59$	Q2	Q3	Q3	Q4
≥ 59	Q2	Q3	Q4	Q5

Settembre, Ottobre 2010: all digital



Settembre, Ottobre 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.



Settembre, Ottobre 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 15/9/2010, 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 3, Lombardia, Parma e Piacenza il periodo di switch off è previsto dal 15 Settembre al 20 Ottobre 2010**
- **Avverrà per gruppi di impianti (cluster) con continuità d'area di servizio**

SWITCH-OFF RAI

RAI WAY in E.Romagna attiverà per RAI:

SWITCH-OFF RAI

3 MUX DVB-T in rete SFN sui canali:

- 30
- 26
- 40

+ 1 MUX DVB-H sul canale:

- 25

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)**

SWITCH-OFF RAI: impianti 4MUX

- **M.Canate PR**
 - **Salsomaggiore PR**
 - **Fornovo Taro PR**
 - **Ca' del Vento RE**
 - **Castelnovo Monti RE**
 - **Pavullo nel F. MO**
 - **Piane di Mocogno MO**
 - **Bologna Barbiano BO**
 - **Porretta BO**
 - **Borgo Tossignano BO**
 - **Vergato**
 - **Bertinoro FC**
 - **Morciano di Romagna RSM**
- Impianti extra regionali di Interesse per PR, PC, MN e CR**
- **M.Penice PV**
 - **Valcava BG**
 - **M.Venda PD**
- 

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 in rete MFN, occupando, ipotesi attuale, 2-3 canali in banda VHF (probabilmente 5, 7 e 9) e 2 canali in UHF (23 - si spera - ed un possibile secondo importante per lo sviluppo della rete).

Domande



IPOSTESI CALENDARIO SWITCH OVER / SWITCH OFF

Area Tecnica	Province	Semestre Previsto	DATE SWITCH OVER 2010		DATE SWITCH OFF												
			Lista impianti TV02 per Switch Over	Mag	Set			Ott			Nov			Dic			
					1 - 10	11 - 20	21 - 30	1 - 10	11 - 20	21 - 30	1 - 10	11 - 25	26 - 30	1 - 10	11 - 20	21 - 30	
PIEMONTE ORIENTALE e LOMBARDIA	Le province del Piemonte ad eccezione di TO e CN, tutte le province Lombarde, Piacenza e Parma	II°/2010	AIRUNO, ALBAREDA, CAMPO DEI FIORI, COMO BRUNATE, COMO TRE CROCI, GARDONE VAL TROMPIA, LECCO, LECCO P.SCIRESA, M.MADDALENA, M.MOTTARONE, M.PENICE, MILANO, POIRA, SONDRIO, VALTESSE	notte fra il 17/05 e 18/05		15-set	-----	-----	20-ott								
FRIULI VENEZIA GIULIA	Tutte le province del Friuli VG tranne PORDENONE	II°/2010	-							21-ott							
VENETO	Tutte le province del Veneto e PORDENONE	II°/2010	-														
EMILIA ROMAGNA	Tutte le province ad eccezione di Piacenza e Parma	II°/2010	-										25-nov				
LIGURIA	Tutte le province della Liguria tranne LA SPEZIA	II°/2010	-											26-nov	---	20-dic	