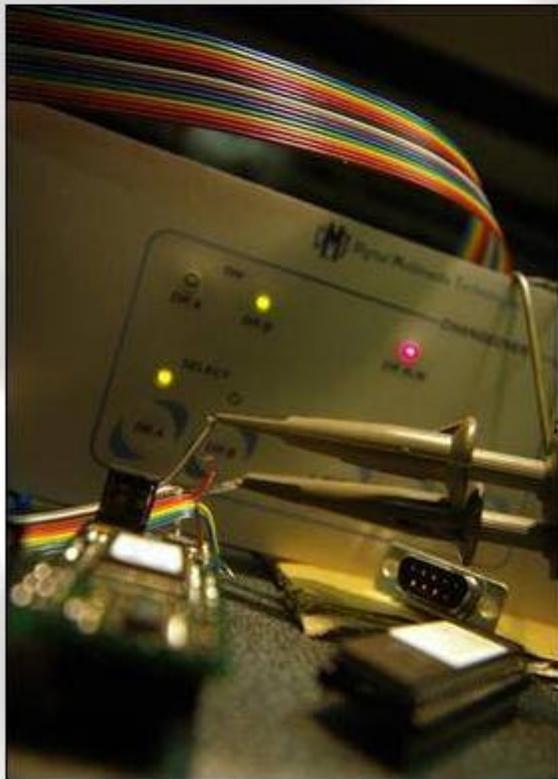


Tecnologia per reti DVB-H

Pier Giuseppe MANTICA

Lancio di una rete DVB-H:

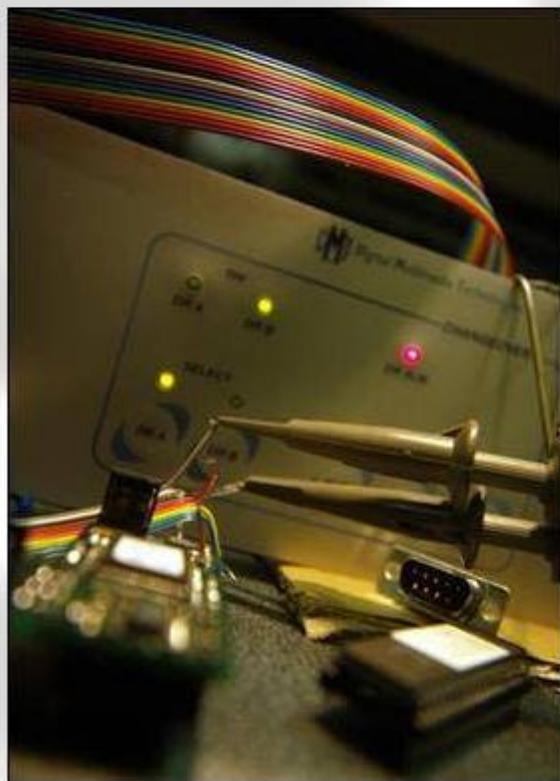


Un passaggio critico

- **Definire il modello di business (servizi, contenuti, ricavi ...)**
- **Strutturare e pianificare la rete**
- **Scegliere i partner**
- **Finanziare gli investimenti**
- **Conquistare il pubblico**
- ...



Lancio di una rete DVB-H:



Il contributo del costruttore di apparati...

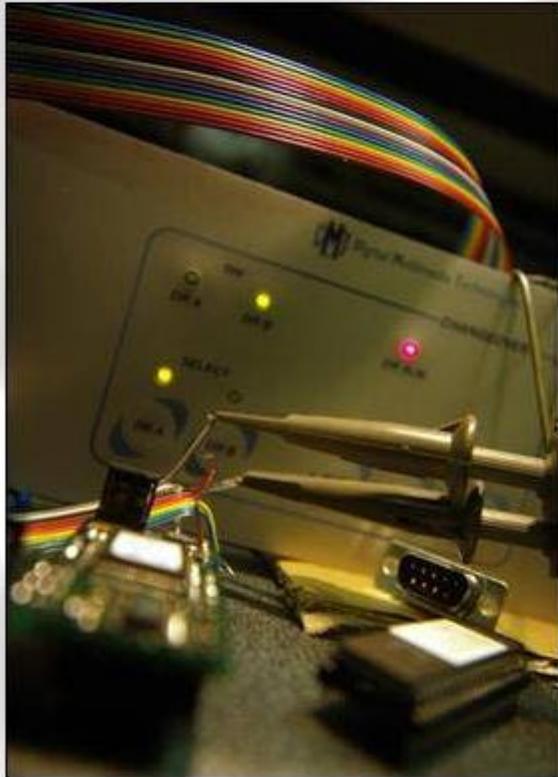
- **Competenza tecnologica**
- **Soluzioni di sistema**
- **Qualità del servizio**
- **Offerta completa e supporto totale**
- **Soluzioni finanziarie**
- ...



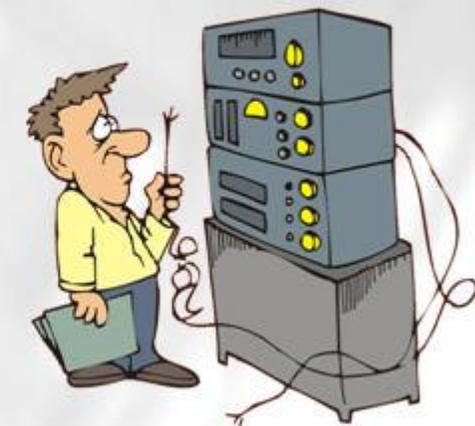
Lancio di una rete DVB-H:



Tra gli aspetti tecnologici da considerare ...



- **modulazione**
- **configurazioni di sistema**
- **ripetizione del segnale**
- **dimensioni**
- **affidabilità**
- **telecontrollo**
- **trasporto del segnale**



Modulazione digitale per il DVB-H



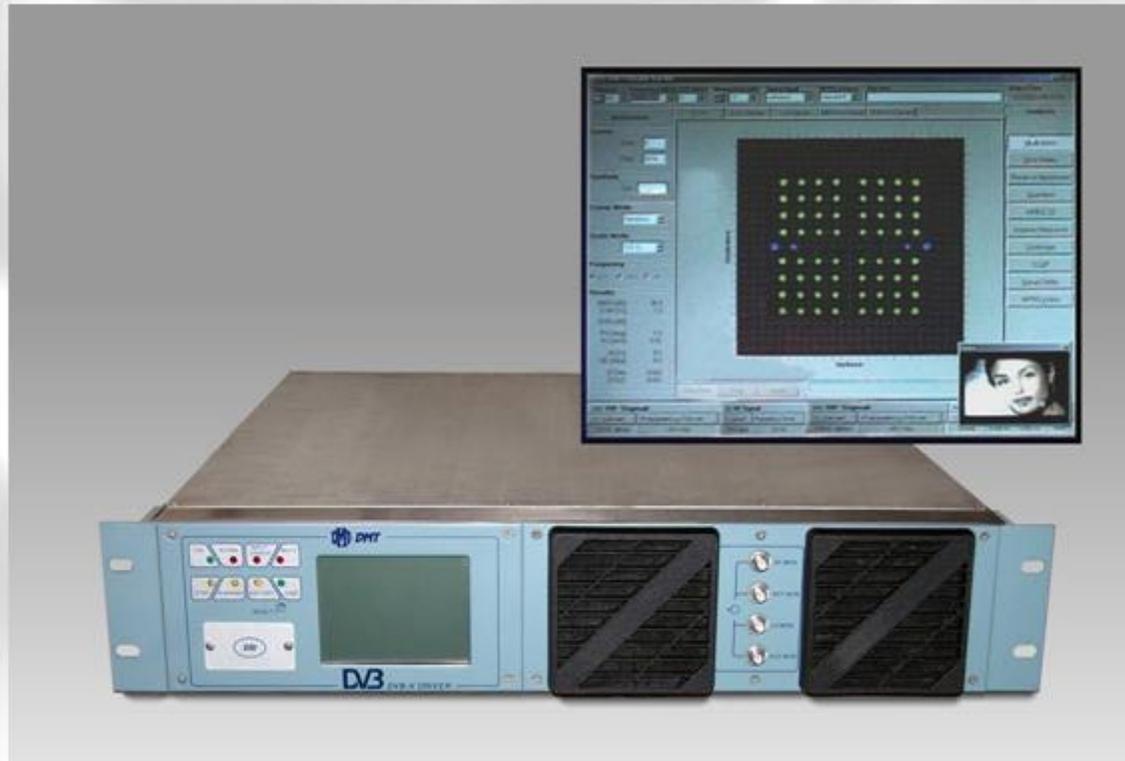
Esigenze:

- **Interoperabilità** 
 - **Totale conformità agli standard**
 - **Esperienza effettuata sul campo**
- **Flessibilità**
 - agevole pianificazione /ottimizzazione della rete
 - gestione efficiente scorte e ricambistica
 - **Agilità in frequenza**
 - **Precorrezione digitale**
- **Continuità del servizio** 
 - **"Near Seamless Switching"**
- **Reti SFN** 
 - **Sincronizzazione**
 - **ricevitore GPS integrato**
- **Specificità DVB-H** 
 - **Modalità 4K**
 - **"In-depth" interleaving**
 - **TPS stamping**
 - **Modulazione gerarchica**

Modulazione digitale per il DVB-H



modulazione gerarchica

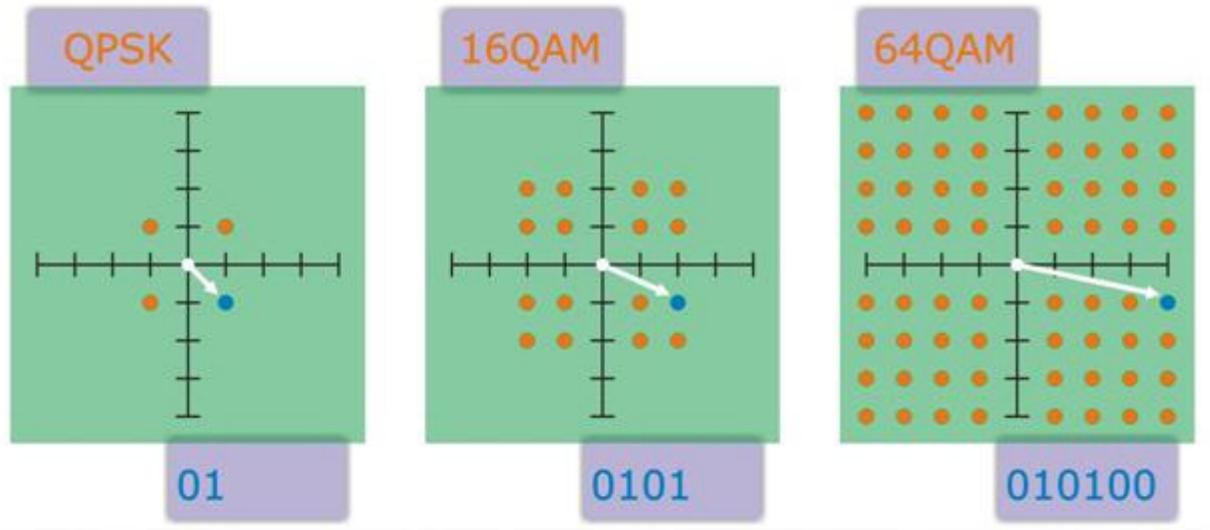


**consente di abbinare
sullo stesso canale
contenuti DVB-T e
contenuti DVB-H**

Modulazione digitale per il DVB-H



modulazione gerarchica



Al DVB-H viene assegnata una codifica QPSK, più robusta, mentre per i contenuti DVB-T si utilizza un 16QAM.

Le due codifiche, messe insieme, producono una costellazione simile al 64 QAM.

E' come dire che, dei sei bit associati a ogni punto nella costellazione 64QAM, i due più a sinistra, meno affetti da problemi di ricezione, sono assegnati al DVB-H, mentre gli altri 4 al DVB-T

Modulazione digitale per il DVB-H



modulazione gerarchica

Capacità e protezione:

confronto (DVB-T) tra canale "regolare" 64 QAM 2/3
e canale gerarchico HP 4AQM1/2 + LP 16QAM2/3

| | Standard 64 QAM 2/3 | Gerarchico HP: 4 QAM 1/2 LP: 16 QAM 2/3 | |
|-------------------|------------------------|---|-------|
| bitrate [Mbit/s] | 24,13 | HP | 6,03 |
| | | LP: | 16,09 |
| C/N Gaussian [dB] | 16,50 | HP: | 8,90 |
| | | LP: | 16,90 |

Modulazione digitale per il DVB-H



modalità 4K

| | modalità | | |
|-------------------------------------|----------|--------|--------|
| | 2K | 4K | 8K |
| Numero di portanti | 2048 | 4096 | 8192 |
| Spaziatura tra le portanti (kHz) | 4,464 | 2,232 | 1,116 |
| durata del simbolo OFDM (µsec) | 224 | 448 | 896 |
| durata intervallo di guardia (µsec) | 7÷56 | 14÷112 | 28÷224 |
| massima distanza tra TX (km) | 17 | 33 | 67 |

| | f doppler [Hz] (QEF condition) | max velocità [km/h] | |
|-----------------|--------------------------------------|------------------------|---------|
| | | 470 MHz | 960 MHz |
| 2K - standard | 170 | 391 | 191 |
| 4K - standard | 90 | 207 | 101 |
| 8K - standard | 40 | 92 | 45 |
| 2K - "in depth" | 200 | 460 | 225 |
| 4K - "in depth" | 90 | 207 | 101 |

QPSK, 1/2 coding, MFN urban

La modalità 4K è proposta per conciliare le seguenti esigenze:

- **tolleranza all'effetto doppler** (= elevata velocità max di ricezione), **migliore nel modo 2K**
- **durata intervallo di guardia** (= elevata distanza max tra TX in SFN) **migliore nel modo 8K**

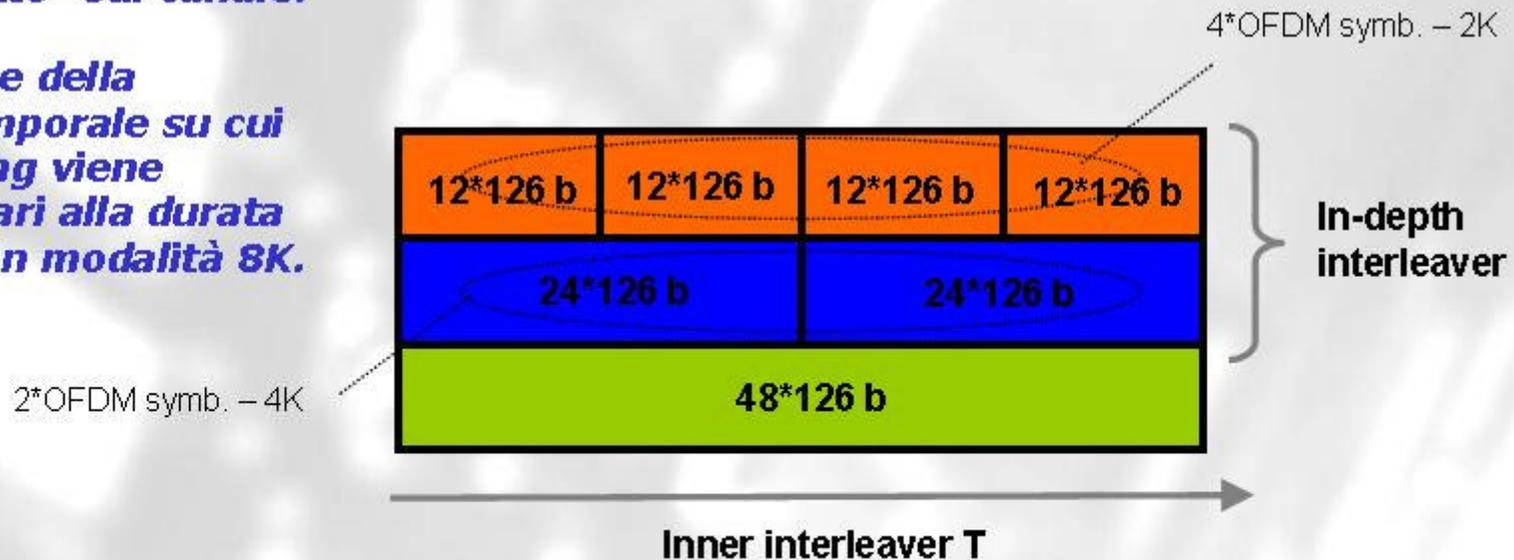
Modulazione digitale per il DVB-H



"in-depth" interleaver

Per le modalità 2K e 4K, i dati di payload vengono distribuiti su più di un simbolo per recuperare il fading "piatto" sul canale.

L'estensione della finestra temporale su cui l'interleaving viene attuato è pari alla durata di simbolo in modalità 8K.



Configurazioni di sistema

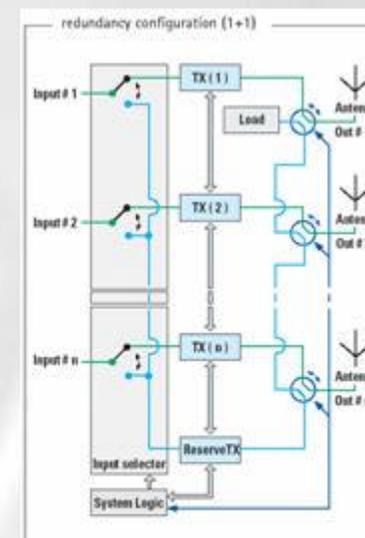
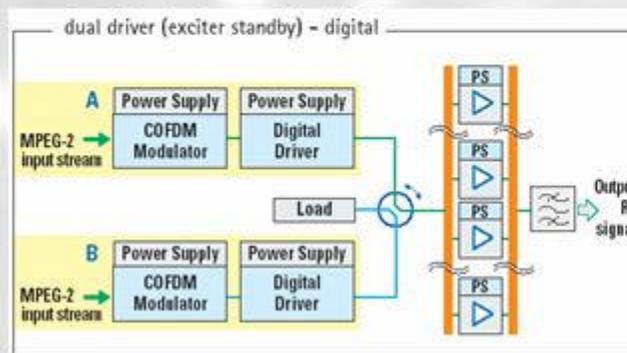
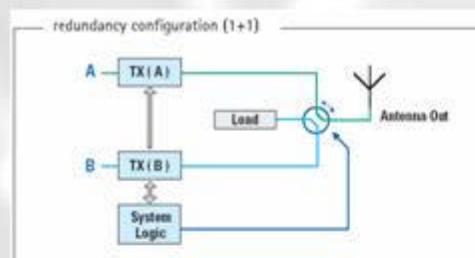
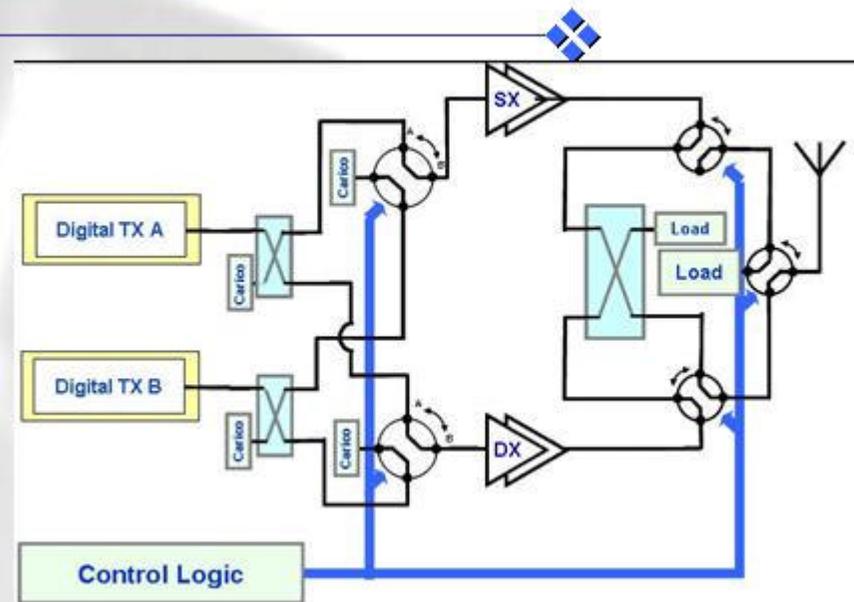
Ogni operatore ha specifici requisiti in termini di configurazione di sistema

Esigenze:

- **"Robustezza" del servizio**
- **Ottimizzazione ingombri**
- **Configurazione dell'apparato secondo lo standard di stazione Cliente**
- **Estensione a futuri servizi**
- ...

Implementazioni (esempi):

- **Dual driver**
- **Riserva attiva**
- **Riserva passiva (1+1)**
- **Riserva passiva(n+1)**
- **Dual cast**
- ...

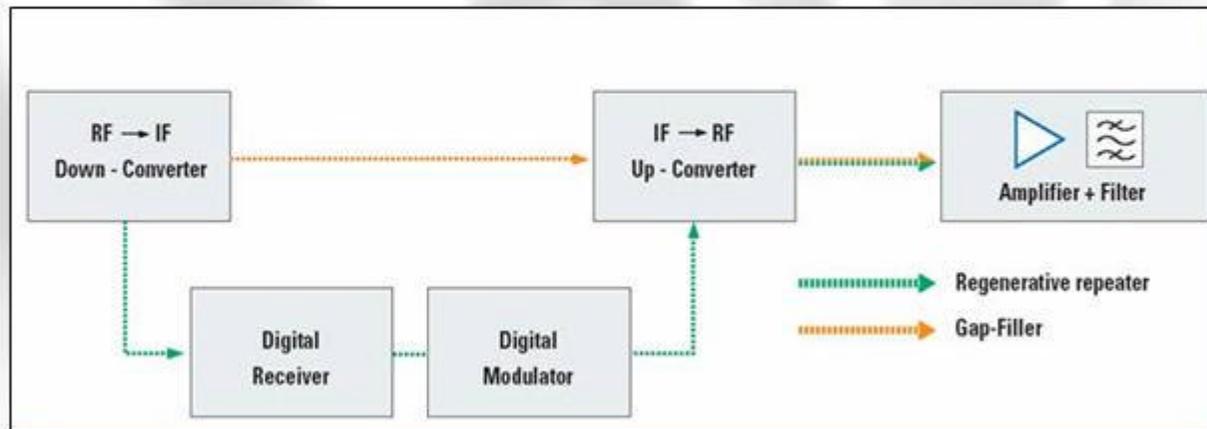


Ripetizione del segnale



Varie configurazioni, per rispondere a diverse esigenze

- **MFN e/o SFN**
- **Rigenerativi**
- **Gap-fillers (on frequency repeaters)**
- **Cancellatore d'eco**



Ingombro degli apparati

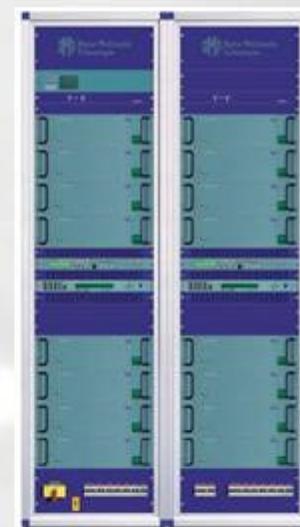


Esigenza:

Sistemare gli apparati necessari per i servizi DVB-T e DVB-H in sale apparati già utilizzate per l'analogico



*UHF analog TX
20kW p.s.
bipolar technology*



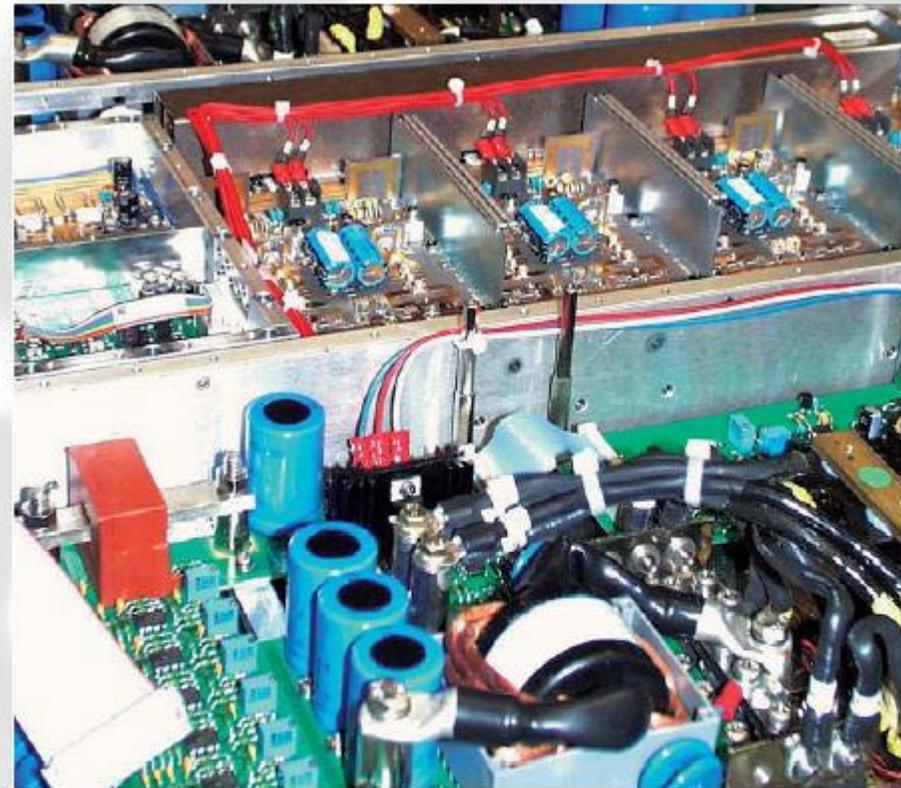
*UHF analog TX
20kW p.s.
LDMOS technology - liquid cooled*

Consumo energetico



Interventi:

- ***Scegliere e utilizzare in modo appropriato i transistor***
- ***Minimizzare la potenza reattiva (fattore di potenza vicino a 1)***
- ***Minimizzare le perdite RF (aumentare l'efficienza)***





Ponti Radio

Esigenze:

- **Flessibilità di installazione**
(indoor/indoor+outdoor)
- **Capacità:** E3, DS3, STM0, STM1... per uno o più mux, a seconda delle esigenze
- **Forward Error Correction e Interleaver:** per recuperare gli errori di propagazione
- **Commutazione Hitless:** per commutare da principale a riserva senza discontinuità di servizio

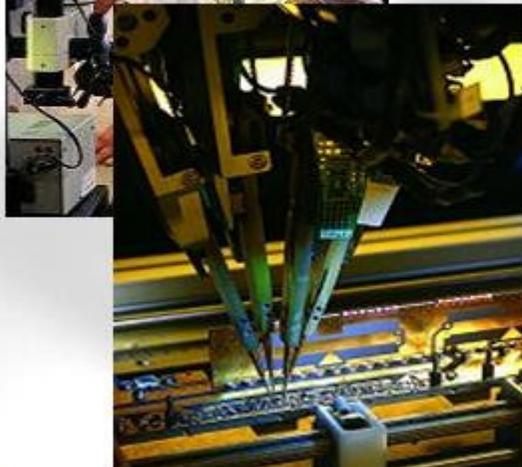


Affidabilità



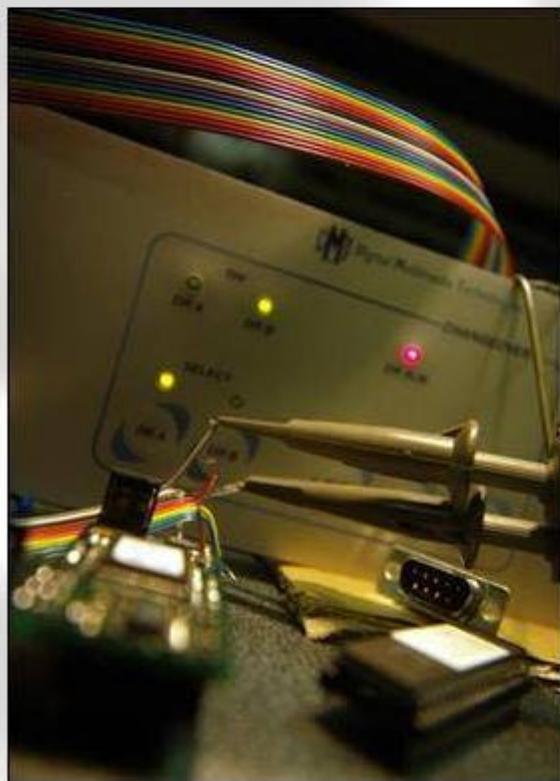
Ottenuta mediante

- **Controllo del processo e della documentazione di produzione**
- **Tracciabilità del prodotto e delle sue parti**



Esperienze applicabili

Le credenziali DMT per la DTT:



- ***Un impegno nello sviluppo apparati per TV digitale che risale agli albori della tecnologia.***
- ***Basato su una politica di continui investimenti in Ricerca e Sviluppo.***
- ***Coinvolgimento in prestigiosi progetti DTT in Italia e nel mondo***
- ***Oltre 1500 installazioni di apparati digitali già effettuate.***



Le reti digitali di TDF



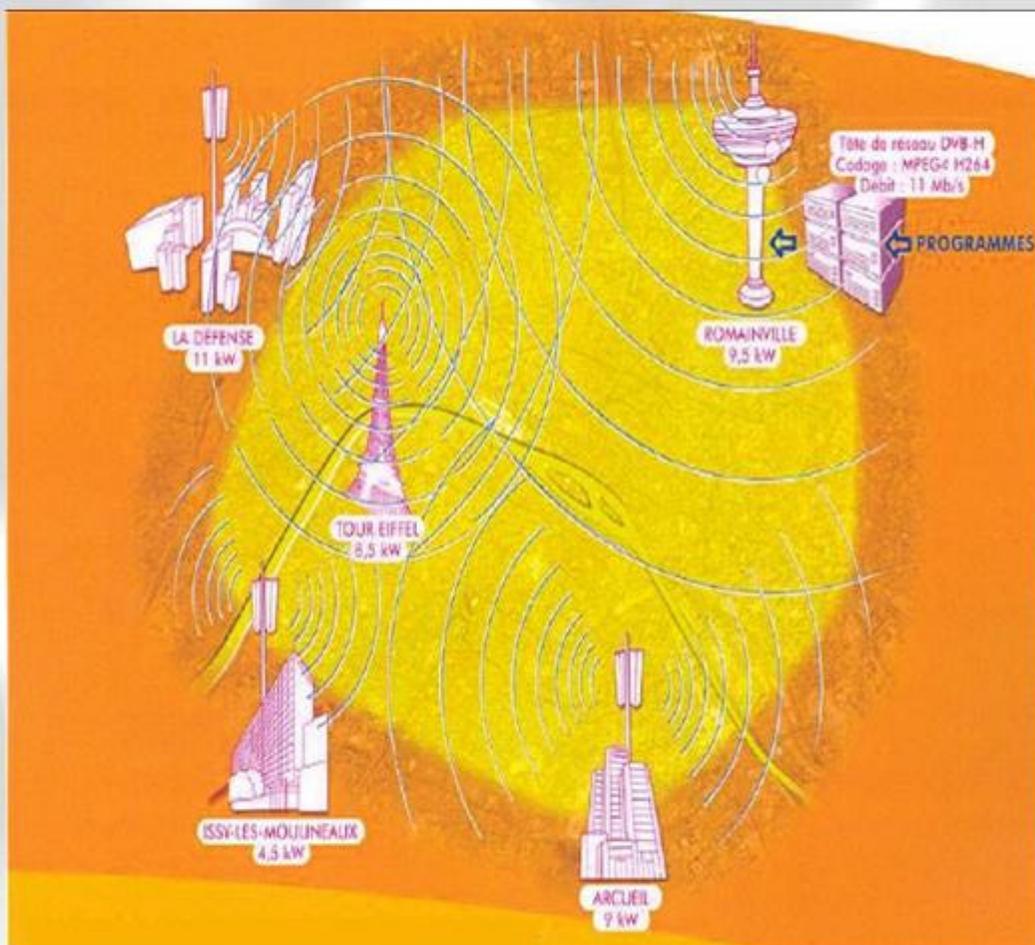
- **Scelta da TDF come fornitore di apparati per le reti DTT sul territorio francese**
- **Attività avviata nel 4[^]Q 2004**
- **Apparati agili in frequenza**
- **Sistemistiche sofisticate**
- **Interfaccia SNMP**
- **Circa 30 TX DVB-T TX forniti sinora**

Work still in progress ...





Il DVB-H su Parigi



- **SFN, ch 37 UHF**
- **Copertura: circa 200 km²**
- **Nr. 3 TX 800W rms**
- **4QAM, 1/2**
- **Bit rate: 11 Mbit/s**

Work still in progress ...



Pionieri in SFN e non solo...

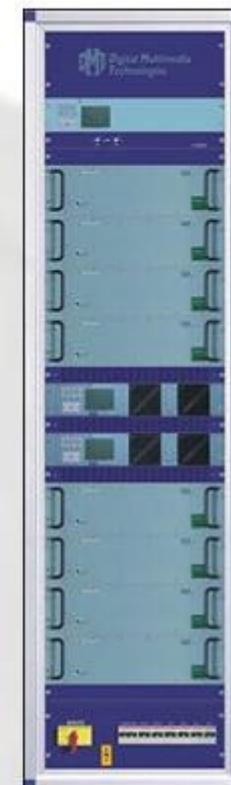
- **Lancio: primavera 2001**
- **network operator: BA – per ABC e SBS**
- **modalità: MFN e SFN**
- **Prima la "Sunshine Coast" e poi la "Gold Coast"**
- **Circa 130 TX**
- **Apparati: "solid state" LDMOS fino a 800 W rms**
- **Modulatore COFDM multistandard**
- **Distribuzione via satellite e/o "off air" (ritardi significativamente differenti)**





Con Abertis per il rilancio della DTT...

Trasmettitori DVB-T di bassa, media e alta potenza

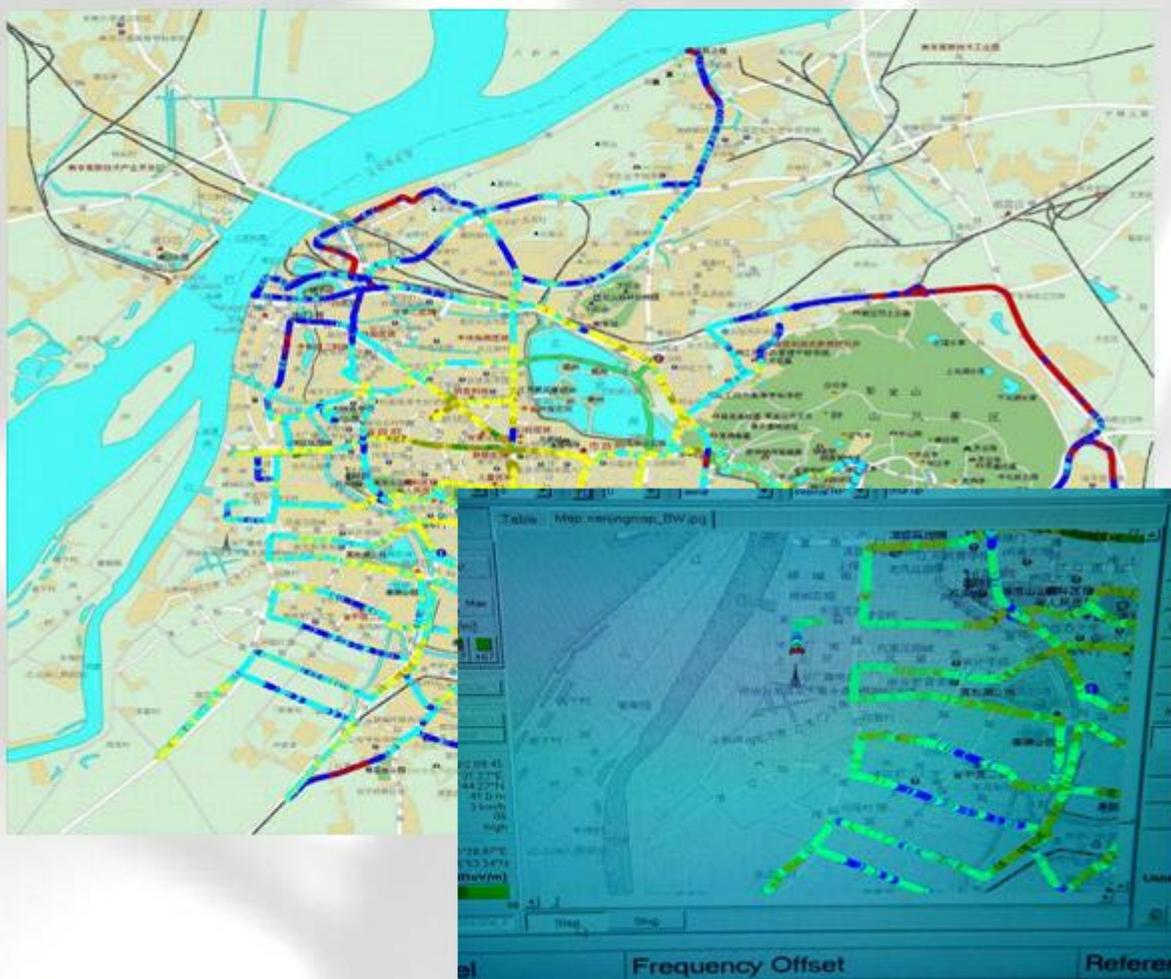


... e per il lancio del DVB-H !

- **Sperimentazione**
- **DVB-H TX 800W rms su Siviglia**
- **DVB-H TX 500W rms su Valencia e Barcellona**



Dimostrare la tecnologia DVB-T - Nanjing



- **Forniti apparati per progetti pilota in varie aree della Cina**
- **Reti SFN**
- **Obiettivo: ricezione mobile su mezzi pubblici**
- **Nanjing: servizio operativo dalla primavera '04**
- **Quattro TX per la copertura SFN della città, potenze fino a 800Wrms**
- **16 QAM, FEC 1/4, GI 1/2**



Nanjing: ricezione mobile in metropolitana



- **15 km di tunnel finora coperti**
- **8 trasmettitori e ripetitori "underground"**
- **Sincronizzazione SFN tra TX "underground" e con i TX esterni.**

Gran Bretagna



Primi al mondo...

Obiettivi:

- *rispettare tempistiche estremamente stringenti per una tecnologia così nuova*
- *Pesanti limiti di ingombro*
- *Configurazioni di sistema specifiche*
- *Forniti oltre 90 TX digitali, per potenze fino a 500 W rms*
- *Copertura totale: oltre 80% popolazione*



- *Sw-off in fase di pianificazione: DMT c'è*

E in Italia...



- *Partner tecnologico di tutti I broadcasters nazionali per il DVB-T*
- *Oltre 800 TX digitali già installati in Italia*
- *Attiva nella sperimentazione DVB-H*



Grazie!

www.dmtonline.com