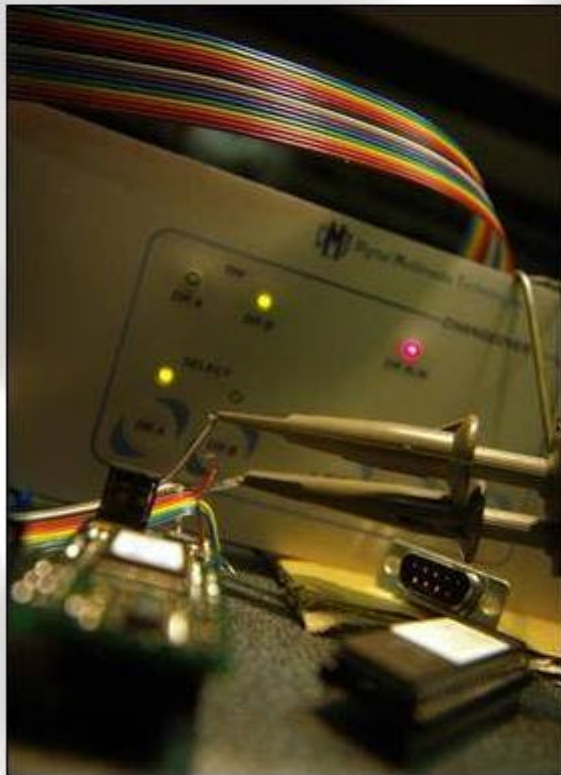


# ***Tecnologia per reti DVB-H***

***Pier Giuseppe MANTICA***

## Lancio di una rete DVB-H:

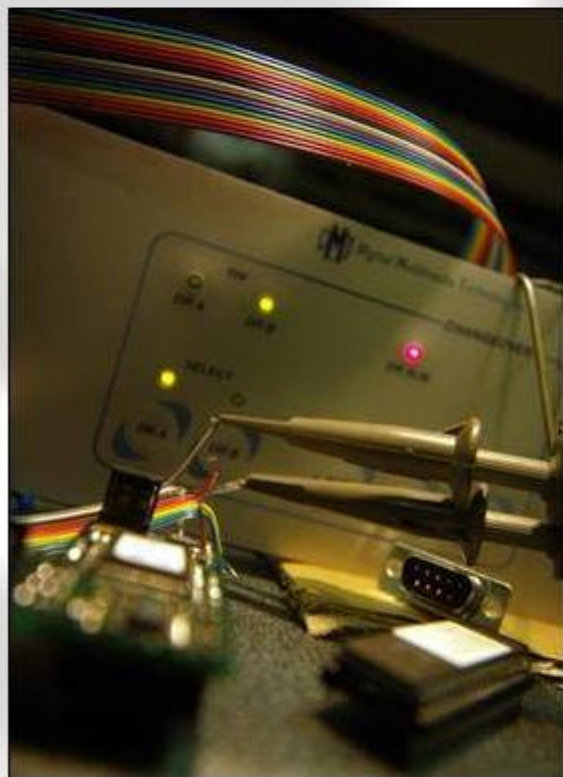


### *Un passaggio critico*

- **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...*

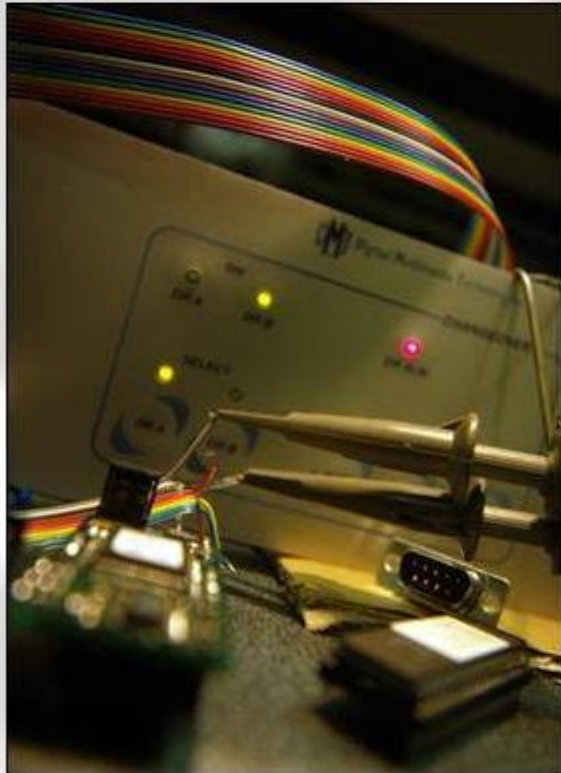
- **Competenza tecnologica**
- **Soluzioni di sistema**
- **Qualità del servizio**
- **Offerta completa e supporto totale**
- **Soluzioni finanziarie**
- ...



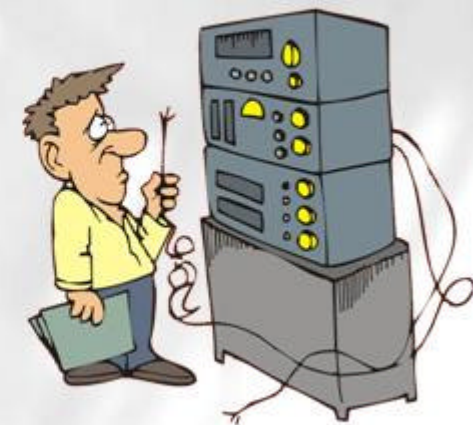
## Lancio di una rete DVB-H:



*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



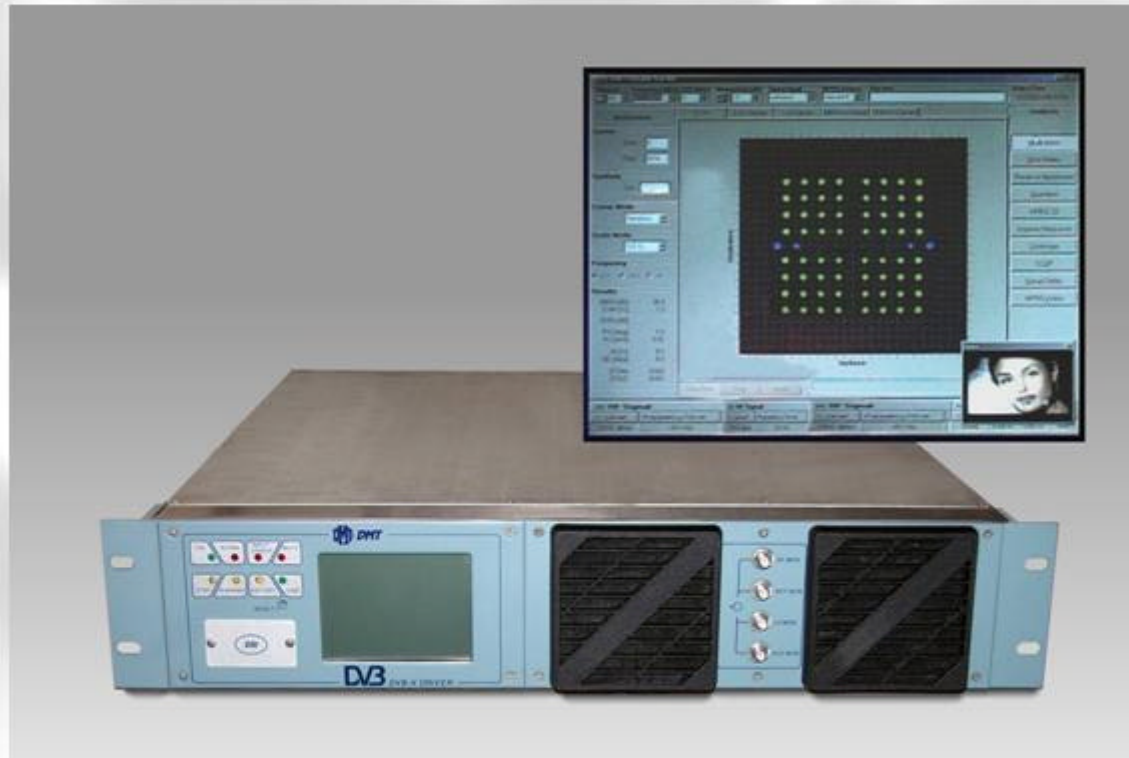
## Esigenze:

- **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**

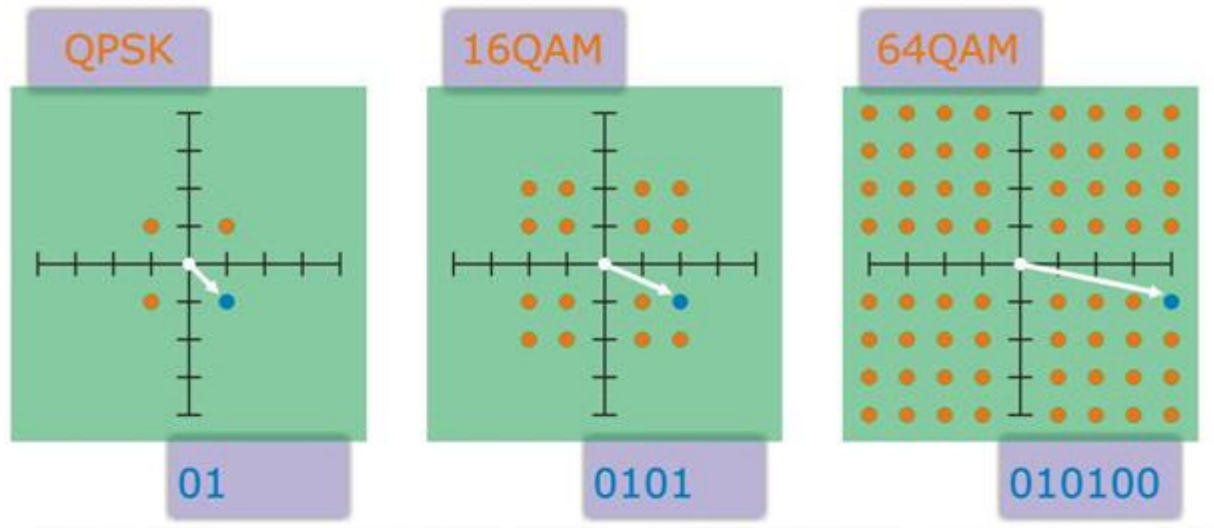


**consente di abbinare  
sullo stesso canale  
contenuti DVB-T e  
contenuti DVB-H**

# 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**

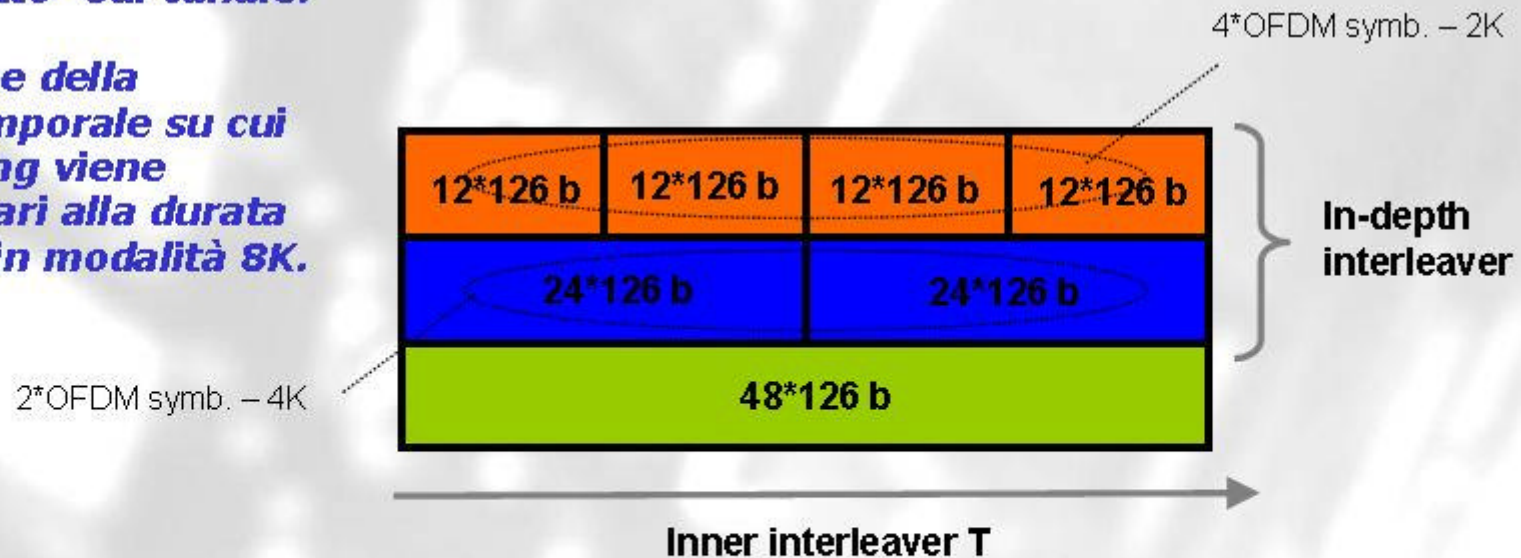
# Modulazione digitale per il DVB-H



## "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.

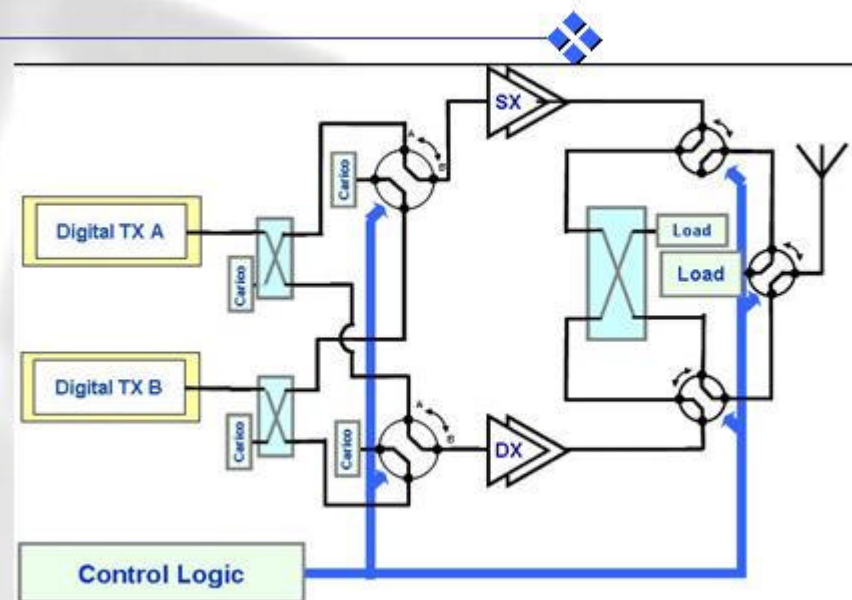


# Configurazioni di sistema

**Ogni operatore ha specifici requisiti in termini di configurazione di sistema**

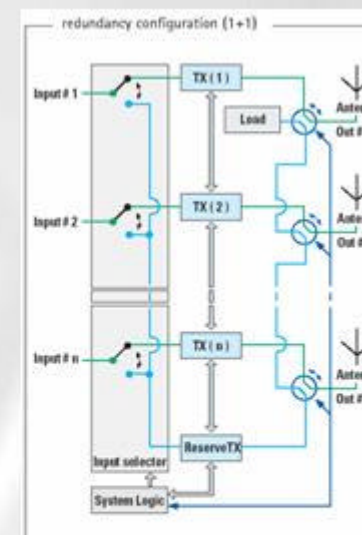
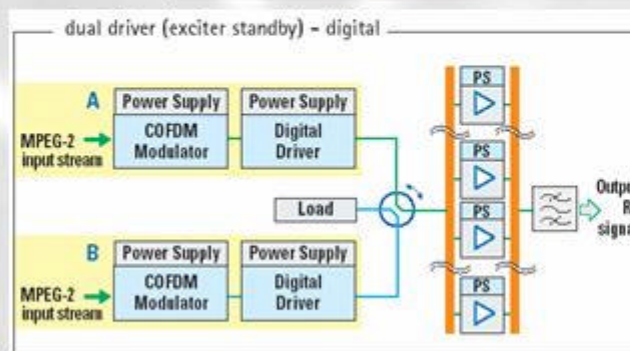
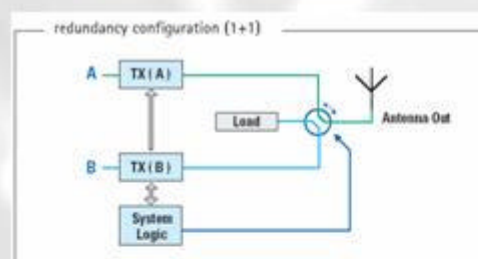
**Esigenze:**

- "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
- ...

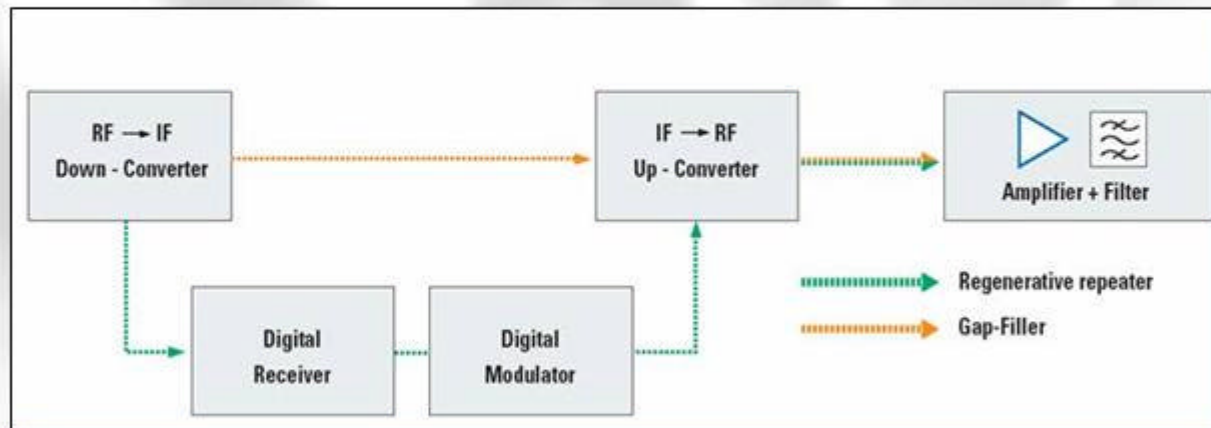


# Ripetizione del segnale



**Varie configurazioni, per rispondere a diverse esigenze**

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



# Ingombro degli apparati

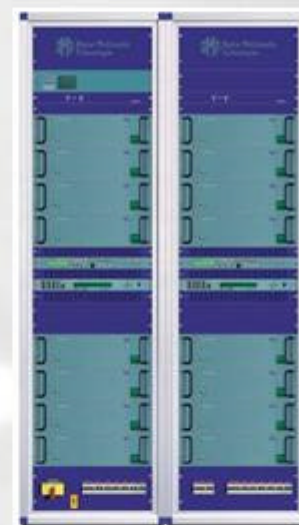


## Esigenza:

**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*



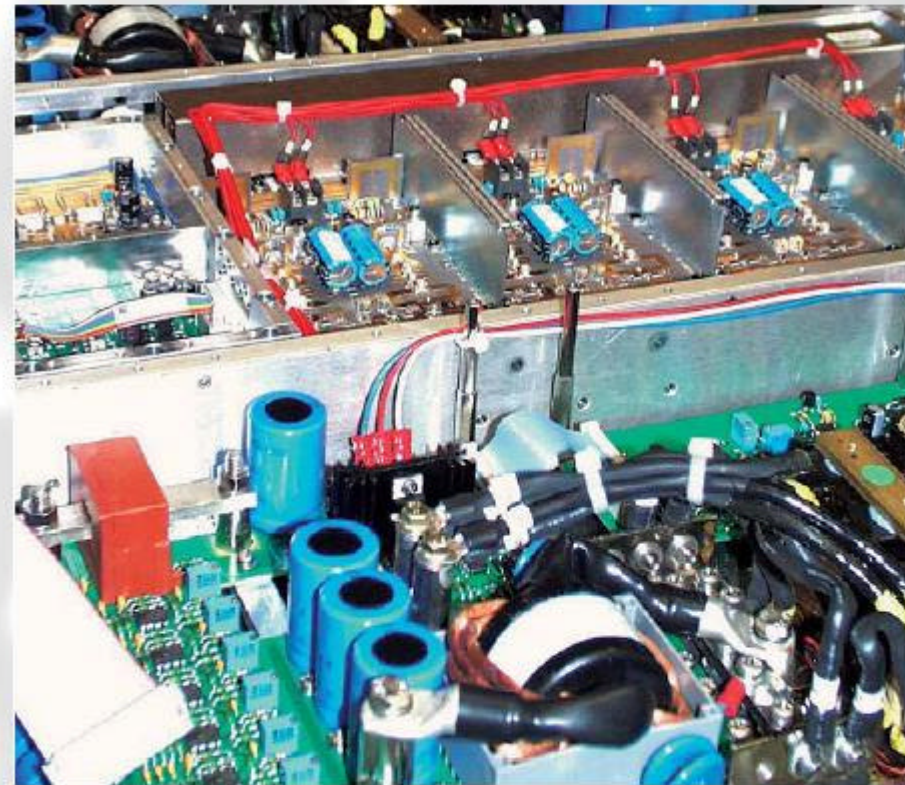
*UHF analog TX  
20kW p.s.  
LDMOS technology - liquid cooled*

# 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

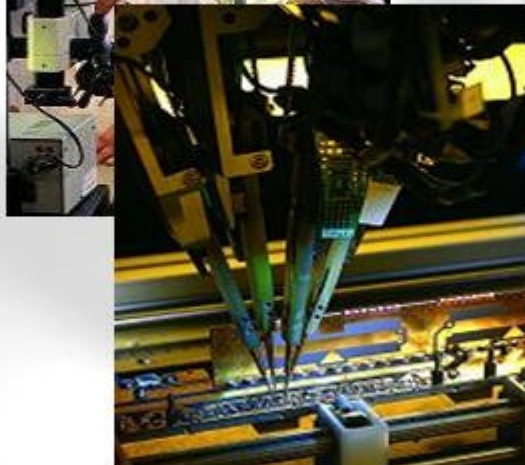
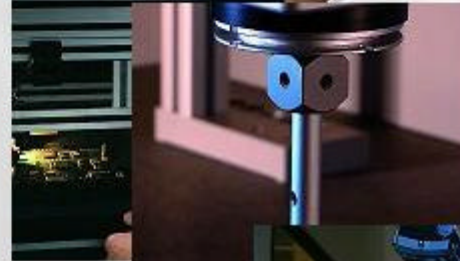


# Affidabilità



Ottenuta mediante

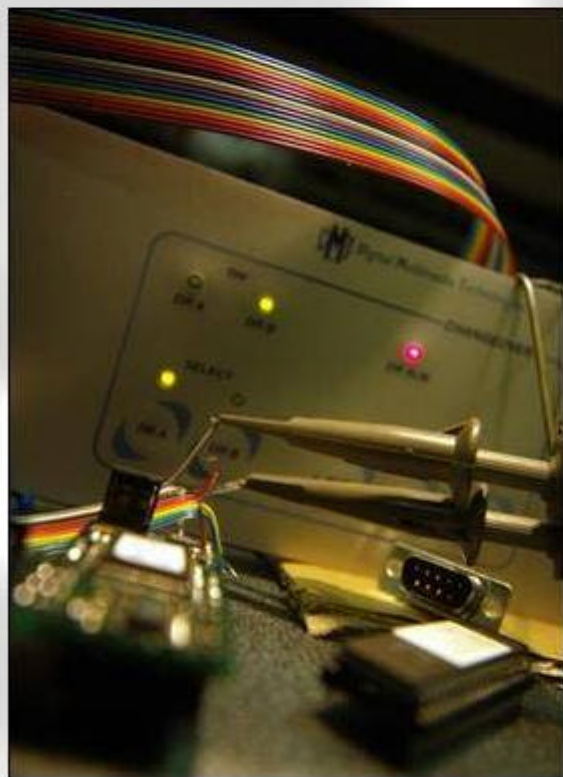
- **Controllo del processo e della documentazione di produzione**
- **Tracciabilità del prodotto e delle sue parti**





# ***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



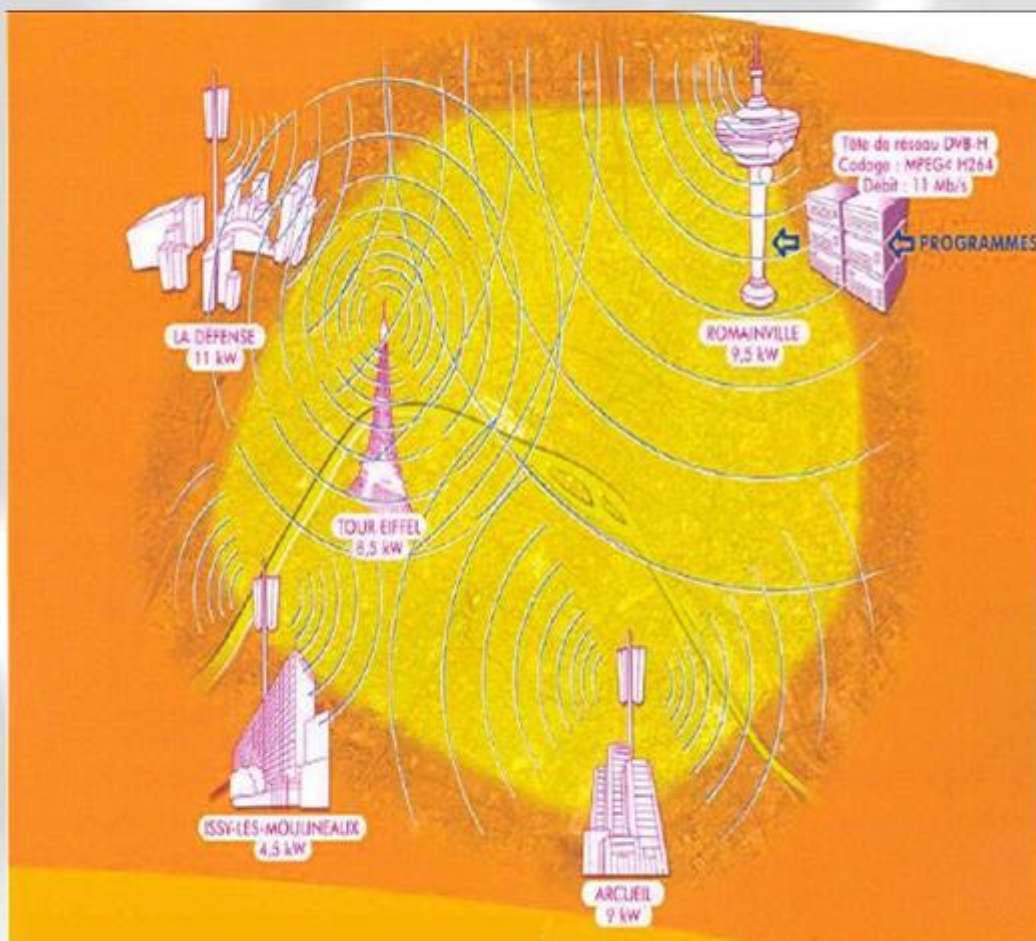
- **Scelta da TDF come fornitore di apparati per le reti DTT sul territorio francese**
- **Attività avviata nel 4<sup>^</sup>Q 2004**
- **Apparati agili in frequenza**
- **Sistemistiche sofisticate**
- **Interfaccia SNMP**
- **Circa 30 TX DVB-T TX forniti sinora**

*Work still in progress ...*





## Il DVB-H su Parigi



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

*Work still in progress ...*



## *Pionieri in SFN e non solo...*

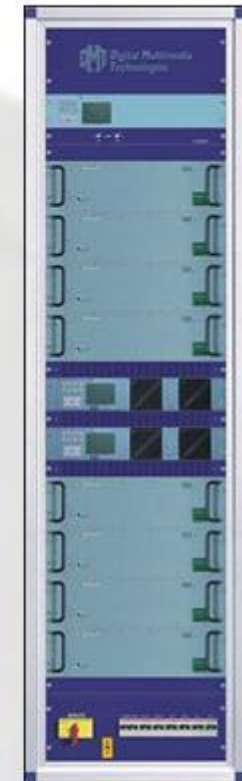
- **Lancio: primavera 2001**
- **network operator: BA – per ABC e SBS**
- **modalità: MFN e SFN**
- **Prima la "Sunshine Coast" e poi la "Gold Coast"**
- **Circa 130 TX**
- **Apparati: "solid state" LDMOS fino a 800 W rms**
- **Modulatore COFDM multistandard**
- **Distribuzione via satellite e/o "off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





**Con Abertis per il rilancio della DTT...**

**Trasmettitori DVB-T di bassa, media e alta potenza**

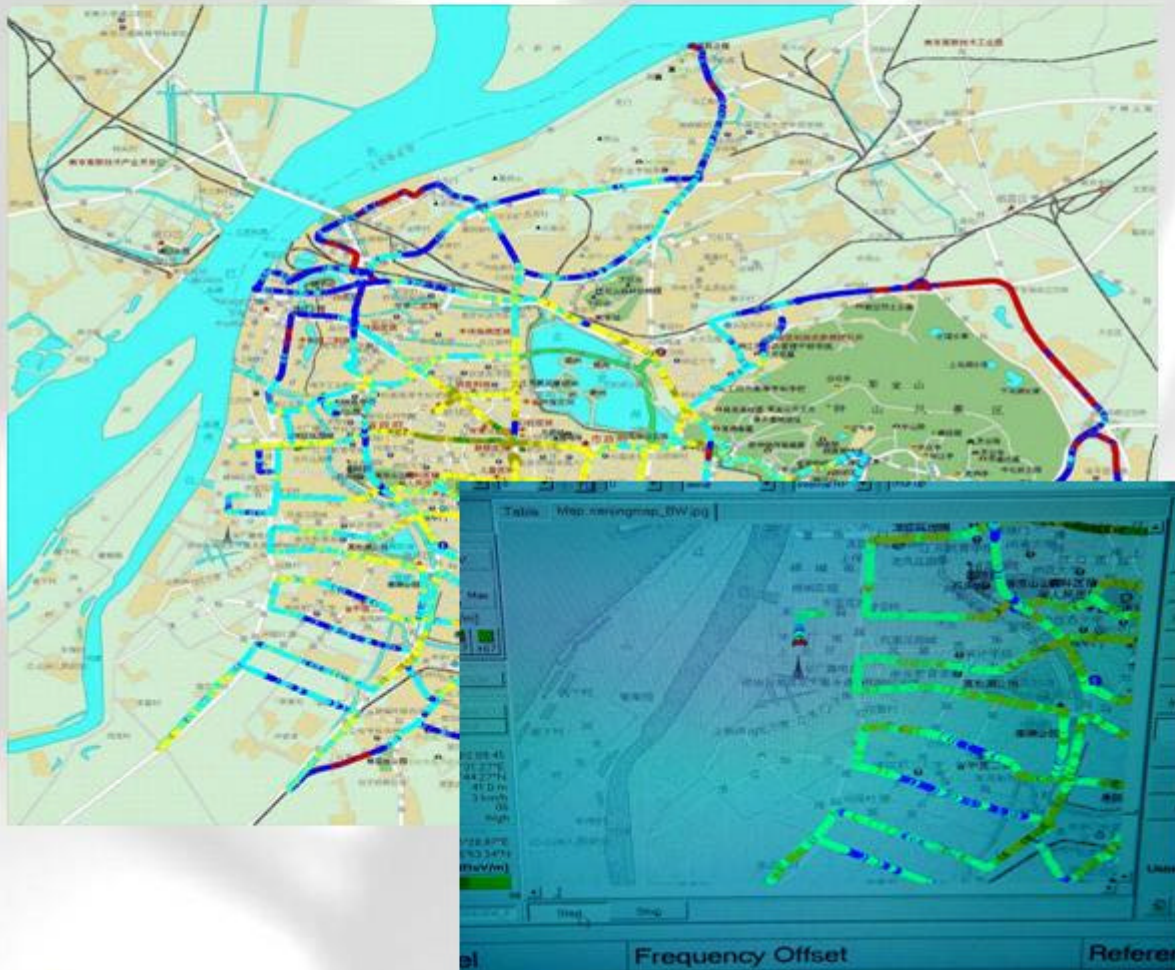


**... e per il lancio del DVB-H !**

- **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](http://www.dmtonline.com)**