

# Gli scenari operativi per l'avvio e lo sviluppo della televisione digitale

## 5.1 IL PIANO DIGITALE: MODELLI DI RETE E NUMERO DI PROGRAMMI DIGITALI

Nel secondo capitolo sono stati esaminati i diversi tipi di reti e di servizi ipotizzabili nei sistemi di diffusione digitale terrestre. Nella stessa sede si è anche provveduto a illustrare modelli di reti pianificate a livello nazionale con impianti localizzati in siti comuni e scelti all'interno di scenari coerenti. Oltre allo scenario principale, definito dal Piano Nazionale di Assegnazione delle Frequenze (PNAF), sono stati esaminati anche altri scenari derivanti dall'attuale struttura delle reti trasmissive analogiche.

Le reti pianificate a livello nazionale hanno caratteristiche tecnologiche (SFN, MFN) e di servizio (nazionale, regionale, provinciale e di area locale) diverse. L'obiettivo del presente capitolo è quello di descrivere il modo in cui i vari tipi di rete possono combinarsi ai fini di un piano digitale coerente e, quindi, della soddisfazione delle esigenze di tutto il sistema radiotelevisivo in via di profonda trasformazione. Oggetto della trattazione che segue è inoltre la transizione dalla situazione odierna, interamente analogica e non pianificata, a una situazione futura di "Piano digitale" che massimizzi l'estensione del servizio e ottimizzi l'uso dello spettro disponibile.

### 5.1.1 Modelli di rete

La tecnologia digitale consente di pianificare reti che utilizzano la stessa frequenza per tutti gli impianti trasmettenti che le compongono (re-

ti SFN) e reti che richiedono, come nel caso di trasmissione analogica, frequenze diverse in impianti diversi allo scopo di minimizzare gli effetti dell'interferenza (reti MFN).

Le analisi condotte hanno evidenziato la possibilità di realizzare reti miste MFN-SFN (reti k-SFN), ossia reti MFN nelle quali le sotto-reti composte dai trasmettitori che utilizzano la stessa frequenza godono dei vantaggi offerti dalla tecnologia SFN. Grazie a questi vantaggi, le reti k-SFN consentono la copertura di una maggiore percentuale di territorio e di popolazione con un incremento limitato del numero degli impianti.

I tipi di rete che possono essere considerati per il servizio nazionale, regionale, provinciale e di area locale sono pertanto i seguenti:

**reti SFN,**  
**reti MFN,**  
**reti k-SFN.**

Tali reti si distinguono anche sotto il profilo della capacità di trasmissione, minore per le reti SFN rispetto alle reti MFN. Ciò comporta che le reti SFN possono, rispetto alle reti MFN, trasmettere un minore numero di programmi o lo stesso numero di programmi, ma con qualità obiettivamente più modesta.

Deve inoltre essere segnalato che le reti pianificate a livello nazionale possono essere o meno decomponibili a livello regionale o di area locale e, quindi, dar luogo a reti a servizio regionale o provinciale o sub-provinciale. In particolare, le reti SFN non sono decomponibili a livello regionale e di area locale mentre le reti

# Gli scenari operativi per l'avvio e lo sviluppo della televisione digitale

k-SFN sono decomponibili a livello regionale e quelle MFN lo sono a livello di area locale.

I modelli di rete individuabili nel contesto italiano sono:

- reti pianificate a livello nazionale non decomponibili in reti regionali, provinciali, o sub-provinciali, coincidenti con le reti SFN;
- reti pianificate a livello nazionale decomponibili in reti regionali o pluri-provinciali, pianificabili con il sistema k-SFN, dove k rappresenta il numero delle frequenze utilizzate (nei casi esaminati 2 o 3 frequenze);
- reti pianificate a livello nazionale decomponibili in reti regionali, provinciali e sub-provinciali, realizzate in modalità MFN utilizzano 4 frequenze.

Si precisa che con l'espressione "reti pianificate a livello nazionale" non si fa riferimento all'emittenza nazionale, ma alla modalità di pianificazione degli impianti da utilizzare sia per l'emittenza nazionale sia per l'emittenza locale.

## 5.1.2 Numero di programmi digitali

I criteri dettati dalla normativa vigente per la pianificazione delle frequenze comprendono tra l'altro:

- **l'equivalenza**, nei limiti delle compatibilità tecniche e in termini di copertura del territorio, per tutte le emittenti in ambito nazionale e locale;
- **la riserva di 1/3 dei canali in favore dell'emittenza locale** (l'art. 2, comma 6 lett. c, della legge 249/97 prevede inoltre che ulteriori risorse possano essere assegnate alla emittenza locale successivamente alla pianificazione);
- **la coincidenza dei bacini televisivi** con il

territorio della regione (bacini regionali) e con il territorio della provincia (bacini provinciali).

In considerazione di tali criteri e delle caratteristiche tecniche specifiche di ciascuno dei modelli di rete, sono stati elaborati (si veda in proposito quanto detto al paragrafo 2.5) alcuni esempi volti a stabilire il numero di programmi digitali eventualmente disponibili a livello nazionale e locale sulla base delle seguenti ipotesi:

- le reti considerate sono tutte pianificate a livello nazionale, siano esse decomponibili in reti locali o meno;
- le reti locali risultano dalla suddivisione delle reti pianificate a livello nazionale decomponibili in reti regionali o provinciali o sub-provinciali;
- il numero di programmi per rete è pari a 4, supponendo che tale sia la capacità del *multiplex*;
- le reti sub-provinciali non vengono considerate.

Gli esempi sono naturalmente riferiti alla "situazione a regime", cioè al momento in cui il sistema televisivo è tutto digitale.

In questa situazione a regime si può immaginare, a puro titolo di esempio e con le necessarie riserve, che tutte le 55 frequenze assegnate alla radiodiffusione televisiva siano dedicate alla radiodiffusione digitale. Le formule di calcolo sono riportate nel paragrafo 2.5.

Come esempi estremi di scarsa o nessuna rilevanza pratica, si può ipotizzare di:

- utilizzare tutte le 55 frequenze disponibili per la realizzazione di reti SFN nazionali (non decomponibili in reti locali);
- utilizzare tutte le 55 frequenze disponibili per

la realizzazione del maggior numero tecnicamente possibile di reti MFN nazionali (decomponibili in reti locali).

Nel primo caso le reti a copertura nazionale realizzabili sono 55, per un totale di 55 *multiplex* e di 220 programmi. Nel secondo si deve tener presente che delle 55 frequenze disponibili solo 52 possono essere utilizzate per la realizzazione delle reti MFN che, come indicato, richiedono ciascuna l'impiego di 4 frequenze. Si ipotizza che le 3 frequenze rimanenti vengano usate per la costruzione di 3 reti SFN.

La seconda ipotesi porterebbe a prospettare:

- 3 reti a copertura nazionale SFN per un totale di 3 *multiplex* e 12 programmi digitali;
- 13 reti MFN a copertura nazionale per un totale di 13 *multiplex* e 52 programmi digitali.

Suddividendo le 13 reti MFN in reti locali si otterrebbero 273 reti regionali (Trento e Bolzano considerate come regioni) per un totale di 1092 programmi digitali; oppure 1339 reti provinciali per un totale di 5356 programmi digitali.

Se, nel primo dei casi ipotizzati, si decidesse di applicare il criterio della riserva di 1/3 dei programmi in favore dell'emittenza locale, tale criterio risulterebbe non applicabile. Nella seconda ipotesi, tenendo presente che i programmi digitali irradiabili in ogni bacino regionale (o provinciale) risultano pari a 64, i programmi assegnabili all'emittenza nazionale e a quella locale dovrebbero essere, rispettivamente, pari a 42 e a 22.

I due esempi appena riportati presentano alcu-

ni problemi di rigidità che impediscono lo sfruttamento efficiente della risorsa spettrale e il rispetto delle riserve garantite dalla legge. Nel primo caso, infatti, l'impossibilità di decomporre le reti SFN in reti locali rende impossibile l'applicazione della riserva di 1/3 dei programmi all'emittenza locale. Nel secondo caso, invece, tutte le reti MFN sarebbero decomponibili a livello di area locale, anche quelle destinate a trasmettere programmi nazionali. Tale proprietà aumenterebbe la flessibilità delle reti destinate alle trasmissioni nazionali a prezzo, però, di un'utilizzazione non ottimale dello spettro.

Per raggiungere l'obiettivo di un uso efficiente dello spettro nell'osservanza delle disposizioni vigenti relative alla riserva di programmi per l'emittenza locale, sarebbe auspicabile la combinazione di modelli diversi di reti (SFN, k-SFN, MFN) capace di massimizzare il numero di programmi irradiabili nel rispetto della percentuale di programmi da assegnare all'emittenza locale. Si riportano a tale proposito due esempi (si veda il paragrafo 2.5 per una trattazione più dettagliata e per ulteriori esempi), il primo dei quali costituito da una combinazione di reti nazionali SFN e MFN, il secondo da una combinazione di reti nazionali SFN e 3-SFN, quest'ultime decomponibili in reti regionali (e reti pluriprovinciali).

La combinazione di reti nazionali SFN e MFN consente la realizzazione di 19 reti nazionali SFN e 9 reti nazionali MFN.

I programmi irradiabili per ogni bacino regionale (o bacino provinciale) risultano pari a 112, di cui 76 sono assegnabili all'emittenza nazionale e 36 all'emittenza locale.

## Gli scenari operativi per l'avvio e lo sviluppo della televisione digitale

La combinazione di reti nazionali SFN e 3-SFN permette la realizzazione di 22 reti SFN e 11 reti 3-SFN.

I programmi irradiabili per ogni bacino regionale (o pluriprovinciale) sono 132, di cui 88 assegnabili all'emittenza nazionale e 44 riservati all'emittenza locale.

In conclusione, i risultati ottenuti possono essere così riassunti:

Come evidenziato dalla tabella, la ripartizione dei programmi tra nazionali e locali non sembra equilibrata, essendo eccessivamente alto il numero dei primi. Si potrebbe ipotizzare di varare opportunamente tale ripartizione a vantaggio

TIPO DI RETE	N. MULTIPLEX (RETI SFN)	N. MULTIPLEX (RETI MFN O k-SFN)	N. PROGRAMMI RICEVIBILI IN CIASCUNA REGIONE		
			PROGRAMMI NAZIONALI (a)	PROGRAMMI REGIONALI (b)	TOTALE PROGRAMMI PER REGIONE (a+b)
Reti SFN	55		220		220
Reti MFN	3	13	40	24	64
Reti SFN + MFN	19	9	76	36	112
Reti SFN + 3-MFN	22	11	88	44	132

86

dell'emittenza locale. Se, per esempio, si considera l'ipotesi di modelli di rete SFN+MFN, si può immaginare di utilizzare 4 reti SFN in meno, per realizzare una rete MFN in più. In questo caso si avrebbero 60 programmi nazionali per ciascuna regione e 40 programmi regionali, per un totale di 100 programmi.

Per chiarezza espositiva va sottolineato che gli esempi sopra riportati si identificano con schemi puramente teorici per la loro rigidità. Essi presuppongono infatti che tutte le reti nazionali siano del tipo SFN da assegnare ai concessionari operanti in ambito nazionale. Verosimilmente però tali concessionari vorranno fornire servizi (diversi dai programmi televisivi in chiaro, compreso il Tele-

text) anche a carattere locale, ciò che può accadere soltanto con la disponibilità di reti decomponibili localmente (che utilizzano, si ricorda, solo una frequenza). Nei casi descritti non si è poi tenuto conto di altri aspetti quali, ad esempio, le norme relative agli accordi sull'uso delle frequenze in zone di confine.

Da quanto si è detto deriva che il numero complessivo di reti, *multiplex* e programmi può risultare inferiore a quello indicato negli esempi. La elaborazione del Piano digitale effettivo, quindi, dovrà tener conto, oltre che di tutti gli aspetti tecnici, anche dell'offerta dei servizi, con un occhio alla "convergenza" in atto dei sistemi di comunicazione.

Il Piano, tra l'altro, dovrà essere inserito e armonizzato con il piano di Stoccolma, la cui revisione è prevista per il 2005.

La maggior parte delle associazioni delle emittenti locali non condivide l'ipotesi secondo la quale le emittenti a carattere nazionale possano offrire servizi differenziati in ciascun ambito locale. Le stesse associazioni infatti ritengono che, anche per la trasmissione di servizi debbano valere le stesse norme previste per i programmi televisivi e la pubblicità.

Si ricorda che la normativa di settore non prevede la possibilità per le reti nazionali private di effettuare trasmissioni differenziate a livello regionale, provinciale o subprovinciale, mentre prevede la possibilità di emissioni regionali differenziate per le reti della concessionaria pubblica nei limiti fissati dal contratto di servizio – art. 15, comma 15 della legge 223/90 -. In ogni caso è vietata la differenziazione delle trasmissioni pubblicitarie da parte delle reti nazionali, art. 8, comma 10 della legge 223/90).

Tali norme sono finalizzate a garantire nei vari ambiti territoriali il ruolo riservato all'emittenza locale. La maggior parte delle associazioni delle emittenti locali ritiene, pertanto, che i servizi offerti dalle reti nazionali debbano essere identici sull'intero territorio nazionale.

Il Comitato ricorda a tale proposito che la concessionaria pubblica, nei limiti previsti dal contratto di servizio, potrà trasmettere servizi differenziati anche in ambito regionale.

## 5.2. GLI SCENARI DI TRANSIZIONE

**O**biiettivo del presente paragrafo è di analizzare alcuni possibili scenari di transizione dalla situazione attuale a una nella quale lo spettro venga totalmente utilizzato per le trasmissioni digitali. Elementi comuni a tutti gli scenari di transizione sono:

- la perfetta conoscenza della situazione attuale (localizzazione e caratteristiche dei trasmettitori attualmente utilizzati);
- la progettazione di un Piano digitale che garantisca la massima utilizzazione della risorsa spettrale;
- la compatibilità delle configurazioni raggiunte nelle fasi intermedie del processo di transizione con il nuovo Piano digitale;
- la minimizzazione dei disagi per l'utenza;
- la definizione di garanzie di equa ripartizione dei disagi e di non discriminazione all'accesso per i *broadcaster*.

I risultati illustrati nel capitolo 2 consentono di definire scenari di partizione ottimale dello spettro in reti nazionali e locali e possono essere utilizzati anche per definire la partizione ottimale delle 4 frequenze destinate alle trasmissioni digitali dal PNAF o di una collezione di insiemi di frequenze disponibili in ogni sito. Sulla base di tali risultati, inoltre, sarà possibile realizzare l'equilibrio tra reti nazionali e reti regionali, ottimizzando l'uso delle frequenze e massimizzando il numero e la qualità dei programmi irradabili. Il PNAF, approvato dall'Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni il 30

# Gli scenari operativi per l'avvio e lo sviluppo della televisione digitale

Ottobre 1998, riserva alle trasmissioni digitali i canali 66-67-68 ed il canale 9. A partire dal Piano si possono ipotizzare le due diverse strategie di transizione al digitale:

- la liberazione delle frequenze assegnate alle trasmissioni digitali dal PNAF. Questa ipotesi è praticabile se la data del passaggio al digitale viene fissata non prima del 2010;
- la trasformazione progressiva dei canali da analogici in digitali. Questa ipotesi potrebbe rivelarsi la più vantaggiosa se la data della transizione al digitale venisse anticipata al 2006, ma sarebbe praticabile anche se la data fosse fissata prima del 2001°.

## 5.2.1. Scenario A: liberazione dei canali previsti dal PNAF

L'obiettivo della prima strategia (A) può essere conseguito:

- A1.** attuando completamente il PNAF;
- A2.** liberando i soli canali destinati alle trasmissioni digitali, ovvero i canali 66-67-68 (banda V) ed il canale 9 (banda III), indipendentemente dal completamento dell'attuazione del PNAF.

### Scenario A1

Il PNAF ha assegnato a ciascun sito una o più frequenze generiche scelte in un insieme di tre. Tale assegnazione è stata effettuata allo scopo di garantire il massimo livello di qualità di servi-

zio compatibile con i vincoli imposti dalla legge 249/97. Una volta realizzati i nuovi siti, l'effettiva attuazione del PNAF richiede l'assegnazione delle frequenze alle emittenti nonché la programmazione e la realizzazione della transizione dalla situazione attuale alla situazione di piano. Queste due fasi richiedono tempi alquanto lunghi (3-4 anni).

La **programmazione della transizione** costituisce la fase più critica dell'attuazione del piano analogico. Oltre all'analisi dettagliata della situazione di partenza sono infatti necessari:

- la realizzazione di un algoritmo di sequenziamento delle variazioni di frequenza che, in fasi temporali successive, agevoli il passaggio dalla situazione attuale a quella del Piano digitale. La sequenza individuata dovrà minimizzare, in ciascuna fase temporale, la popolazione servita con un livello d'interferenza superiore all'attuale;
- la sincronizzazione degli interventi di broadcaster diversi che condividono la stessa frequenza;
- la sincronizzazione delle modifiche degli impianti di ricezione e di trasmissione con il processo di variazione delle frequenze.

Il tempo necessario per la transizione nello scenario A1 è di difficile quantificazione.

Esso infatti dipende:

- dal numero di tecnici che, nel tempo, verranno impiegati da ciascun *broadcaster* alla ristrutturazione della rete;
- dal numero massimo di utenti non serviti in ogni fase della transizione ritenuto accettabile da ciascun *broadcaster*;

- dalla disponibilità di tecnici per la ristrutturazione degli impianti degli utenti;
- dalle difficoltà (di tipo urbanistico, ambientale, igienico-sanitario) incontrate per ottenere le autorizzazioni necessarie alla realizzazione dei nuovi siti.

Una stima prudente dei tempi di attuazione non dovrebbe ipotizzare un periodo di tempo inferiore ai 3-4 anni.

### Scenario A2

La procedura di liberazione delle frequenze destinate alle trasmissioni digitali è certamente meno complessa dell'attuazione completa del PNAF. Elementi indispensabili di tale pianificazione sono:

- l'individuazione delle caratteristiche dei trasmettitori (localizzazione degli impianti, diagrammi d'antenna, frequenze utilizzate) che attualmente utilizzano i canali da liberare (66-67-68 e 9);
- l'individuazione di una frequenza alternativa (da assegnare all'operatore al posto della frequenza liberata al fine di poter proseguire le trasmissioni in tecnica analogica) in ciascun bacino d'utenza nel quale una frequenza da liberare sia attualmente utilizzata. La frequenza alternativa potrebbe essere libera o utilizzata da un diverso programma. Nel secondo caso si renderebbe necessaria una "ristrutturazione", il più possibile limitata, delle frequenze utilizzate in quel bacino d'utenza;
- lo "spostamento" dell'emittente che utilizza le frequenze da liberare sulla frequenza alternativa.

I motivi principali per cui la liberazione delle frequenze digitali (66-67-68 e 9) è meno impegnativa dell'attuazione del PNAF risiedono nel numero limitato di frequenze interessate dal cambiamento, nella semplicità della procedura di transizione che si riduce ad un numero limitato di "spostamenti" di frequenza, nei disagi minimi per l'utenza e nella ristretta porzione di banda coinvolta nel processo.

I tempi di transizione, in questo caso, sarebbero di circa due anni, inferiori a quelli di attuazione del Piano, visto che le "ristrutturazioni" locali delle reti nelle zone nelle quali non sia stata individuata una frequenza alternativa libera potrebbero essere molto complesse. Una versione semplificata dell'ipotesi A2 potrebbe prevedere la liberazione delle 4 frequenze solo nelle zone con maggiore densità di popolazione (città principali).

Lo svantaggio della soluzione A2, soprattutto rispetto agli scenari associati alla strategia B, è il numero limitato di frequenze (4) rese disponibili alla fine del processo di transizione.

Il vantaggio di una delle soluzioni della strategia A è di consentire un avvio ordinato del sistema digitale.

#### 5.2.2 Scenario B: trasformazione progressiva dei canali analogici in canali digitali.

La caratteristica principale dello scenario B è quella di superare il vincolo imposto dal PNAF che limita i canali destinati alle trasmissioni digitali ai soli canali 66-67-68 e 9. Tale superamento deve tuttavia garantire l'esistenza, a regime, di un certo numero di frequenze da destinare,

# Gli scenari operativi per l'avvio e lo sviluppo della televisione digitale

su tutto il territorio nazionale, alla realizzazione di reti SFN. L'esigenza di disporre di tali frequenze è motivata, come detto nei paragrafi precedenti, dalla necessità di realizzare reti nazionali non decomponibili a livello locale. L'esigenza appena illustrata restringe a due possibili modalità l'attuazione dello scenario B: liberazione (su tutto il territorio nazionale) di ulteriori frequenze oltre a quelle previste dal Piano, o avvio delle trasmissioni digitali sulle frequenze disponibili. Avremo quindi due possibili scenari:

**B1.** utilizzazione (su tutto il territorio nazionale) di ulteriori frequenze da dedicare al digitale;

**B2.** avvio delle trasmissioni sulle frequenze disponibili.

## Scenario B1

Lo scenario di transizione B1 consiste nell'applicazione della stessa procedura ipotizzata per lo scenario A2. In fasi successive si individuano frequenze da liberare in aggiunta ai canali 66-67-68 e 9, si individuano, in ogni sito, frequenze alternative sulle quali non siano irradiati programmi analogici o digitali ed infine si "trasferiscono" su queste ultime i programmi attualmente irradiati su frequenze da liberare.

In altre parole, nello scenario B1 la trasformazione analogico-digitale non si limita alle frequenze individuate dal PNAF ma, in fasi successive ed utilizzando la stessa strategia descritta nel caso A2, ci si preoccupa di liberare il massimo numero di frequenze da dedicare alle trasmissioni digitali. Il vincolo che lo scenario

B1 impone è che la liberazione di una frequenza debba avvenire, come per i canali 66-67-68 e 9, su tutto il territorio nazionale. Tale vincolo garantisce che le configurazioni raggiunte nelle varie fasi del processo di transizione siano compatibili con l'attuazione del Piano digitale.

Il principale svantaggio dello scenario B1 è costituito dalle maggiori difficoltà di attuazione della strategia descritta nel punto A2 all'aumentare del numero di frequenze liberate. Infatti, il meccanismo di "scambio" diviene via via più difficile da applicare al diminuire del numero di frequenze libere e non dedicate alle trasmissioni analogiche o digitali. Parallelamente, diminuiscono le possibilità di ristrutturare "localmente" le frequenze. Tuttavia, considerando l'orizzonte temporale all'interno del quale si articola la transizione, si può anche valutare che l'avvio di un certo numero di *bouquet* digitali possa favorire una volontaria messa a disposizione di frequenze analogiche da parte di operatori interessati alla conversione della propria tecnologia di trasmissione.

## Scenario B2

Lo scenario B2 si differenzia dallo scenario B1 (e dall'A2) in quanto non prevede la liberazione della stessa frequenza in tutti i bacini d'utenza, ma piuttosto l'utilizzo diretto delle frequenze disponibili in ogni bacino d'utenza (soluzione cosiddetta a macchia di leopardo).

Una conseguenza immediata di tale scelta è la necessità di verificare in modo accurato l'idoneità delle frequenze destinate alle trasmissioni digitali. In modo più specifico: l'interferenza

iso-canale subita dalla frequenza alternativa dovrà essere compatibile, in ogni pixel dell'area di servizio, con la qualità richiesta per il segnale digitale. Questa verifica implica che, per ogni area di servizio, dovranno essere note le caratteristiche dei trasmettitori interferenti sulla frequenza destinata alle trasmissioni digitali e dovrà essere effettuata "a priori" una verifica simulata della qualità del servizio digitale in presenza di tali disturbi.

La transizione analogico-digitale prevista nello scenario B2 non conduce, al contrario di quella prevista nello scenario B1, alla progressiva liberazione di frequenze su tutto il territorio nazionale.

Al contrario, la transizione "a macchia di leopardo" porta naturalmente ad una situazione a regime caratterizzata da un insieme di reti MFN digitali composte da trasmettitori che operano, sostanzialmente, alle stesse frequenze delle attuali reti analogiche. Tale situazione a regime, oltre a soffrire delle stesse inefficienze dell'attuale assetto analogico, avrebbe il difetto di rendere molto difficile la realizzazione di reti nazionali SFN o k-SFN e, di conseguenza, di forzare l'utilizzo di reti MFN decomponibili a livello locale per la realizzazione di reti nazionali.

Questa inefficiente gestione dello spettro (utilizzo di reti decomponibili per programmi che non possono essere diversificati a livello locale) può essere evitata solo attraverso una periodica ri-assegnazione delle frequenze destinate al digitale che ottimizzi il "mix" delle reti SFN e MFN. Tale ri-assegnazione non pone problemi agli utenti del servizio poiché il software del *set-top-box* consente la modifica "trasparente" delle

frequenze di trasmissione. I problemi posti dalla ri-assegnazione gravano, al contrario, tutti sui *broadcaster*. È infatti evidente che una situazione analoga a quella attuale, con centinaia di *broadcaster* impegnati a gestire gruppi di (o anche singole) frequenze, renderebbe molto difficile la ri-assegnazione dei *multiplex* a frequenze irradiate da impianti diversi, con diverse gestioni tecniche (*playout* e reti di distribuzione) e appartenenti a diverse reti MFN.

Diversa sarebbe la situazione se porzioni dello spettro fossero gestite in modo unitario da un *network provider*. A fronte di una gestione tecnica unitaria del *playout*, della rete di distribuzione e della porzione di spettro a lui affidata, il *network provider* potrebbe facilmente ri-allocare i *multiplex* sulle frequenze, ottimizzando l'uso dello spettro.

In conclusione, la scelta dello scenario B2 implicherebbe la ri-assegnazione delle frequenze durante il processo di transizione, allo scopo di avere, a regime, un giusto "mix" di reti SFN e MFN. A sua volta, la necessità di ri-assegnare le frequenze in modo efficiente implicherebbe la presenza di un numero limitato di *network provider* per ciascun bacino di utenza.

Il processo di transizione nello scenario B2 dovrebbe essere articolato in fasi successive. In ciascuna fase si dovrebbe:

- individuare nuove frequenze disponibili nei vari bacini d'utenza. Le nuove frequenze disponibili potrebbero essere libere oppure utilizzate da un diverso programma. Nel secondo caso (nel quale la disponibilità è ovviamente

## Gli scenari operativi per l'avvio e lo sviluppo della televisione digitale

condizionata al consenso dell'operatore) si renderebbe necessaria una "ristrutturazione", il più possibile limitata, delle frequenze utilizzate in quel bacino d'utenza;

- verificare l'idoneità alle trasmissioni digitali di ciascuna frequenza disponibile, valutando l'interferenza analogica iso-frequenza;
- utilizzare le nuove frequenze disponibili (se idonee) per ridefinire (gestione dinamica delle frequenze) un insieme di reti (regionali, nazionali e locali) che utilizzi al meglio le frequenze a disposizione ("pool" delle frequenze disponibili).

92

Si osservi che la ristrutturazione delle frequenze si rende necessaria solo in una fase molto avanzata della transizione. In particolare, è necessario modificare le assegnazioni solo quando le reti si estendono ad ampie porzioni del territorio (con molti siti trasmissivi) e le assegnazioni fatte nelle prime fasi rendono impossibile la realizzazione di nuovi programmi. Pertanto, tale questione deve essere opportunamente impostata, ma non condiziona la difficile fase di decollo del digitale.

Nel quadro dello scenario B2, il processo di transizione dalla situazione attuale alla situazione di Piano digitale può essere logicamente suddiviso in tre fasi:

- a) fase di avvio;
- b) fase di trasformazione analogico-digitale;
- c) fase di "switch off".

**La fase di avvio** dovrebbe essere caratterizzata da un impatto minimo possibilmente nullo-

sulle trasmissioni analogiche, dall'utilizzo delle frequenze rese disponibili, dall'ampia diffusione dei *set-top-box* e dei ricevitori digitali.

**La fase di trasformazione analogico-digitale**, indipendentemente dalla fissazione di una data, può essere avviata favorendo il volontario abbandono delle frequenze analogiche da parte degli operatori. Questa eventualità è evidentemente correlata alla maggiore o minore diffusione dei *set-top-box* -considerando il ciclo di vita dei ricevitori domestici e il tempo necessario alla sostituzione di questi ultimi con i ricevitori digitali – alle valutazioni economiche dei concessionari al progredire del processo di transizione e all'offerta di accordi vantaggiosi da parte di *network provider* specializzati.

La quantificazione di tali fattori dovrà essere oggetto di un serio studio economico statistico. È comunque possibile osservare fin d'ora che, per quanto riguarda la fase di avvio, il "livello di diffusione critico" (ovvero il livello di diffusione che spinge l'operatore alla transizione) varia da operatore ad operatore ed è fortemente correlato alla percentuale di audience analogica raggiungibile dopo la transizione al digitale. Evidentemente il livello di diffusione critico decresce nel passare da operatori nazionali a operatori regionali, provinciali e locali. Nella fase di *switch-off* è evidente che, quanto più conveniente e interessante sotto il profilo della composizione dei *bouquet* sarà l'offerta del mercato, tanto prima si giungerà al livello di diffusione critico e al momento della transizione per ciascun operatore.

Tutti questi fattori suggeriscono che nella fase di

transizione saranno le emittenti locali le prime a trasformare il servizio da analogico a digitale.

**La fase di “switch off”** è la fase conclusiva del processo di transizione e potrà essere realizzata solo quando il numero di utenti dotati di impianti di ricezione digitale avrà raggiunto il livello di diffusione critico accettabile dagli operatori con la massima copertura e con i maggiori immobilizzi in termini di apparati e strutture di servizio. In tale situazione, l'interruzione definitiva delle trasmissioni analogiche sarà a “costo zero” per tutti gli operatori.

Se, come sembra ragionevole, gli operatori nazionali con maggior copertura saranno gli ultimi a cessare le trasmissioni analogiche, una lunga fase di trasmissione simultanea dei programmi analogici nei *bouquet* digitali *simulcast* non avrebbe più alcuna ragion d'essere. Al contrario, tutte le risorse disponibili per il digitale dovrebbero essere utilizzate per massimizzare l'interesse del pubblico e incoraggiare la diffusione dei ricevitori digitali.

L'adozione di questo scenario richiederà comunque un adeguamento della normativa di legge per stabilire le regole necessarie.