



Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

ALLEGATO 1 ALLA DELIBERA N. 402/15/CONS

FREQUENZE AGGIUNTIVE PIANIFICATE PER LE RETI LOCALI

Regione	N. mux pianificati	Struttura mux	Canali pianificati
Piemonte	1	SFN	Mux A: canale 58
Lombardia	1	SFN	Mux A: canale 7 Mux B: canale 11
Veneto	1	SFN	Mux A: canale 58
Friuli-Venezia Giulia	1	SFN	Mux A: canale 60
Emilia-Romagna	1	k-SFN	Mux A: canale 60 (tutte le province eccetto Rimini) e canale 6 (solo provincia di Rimini)
Marche	2	SFN	Mux A: canale 58 Mux B: canale 60
Abruzzo	1	k-SFN	Mux A: canale 6 (tutte le province eccetto L'Aquila) e canale 58 (solo provincia de L'Aquila)
Molise	1	SFN	Mux A: canale 7
Campania	1	SFN	Mux A: canale 6
Puglia	3	SFN	Mux A: canale 24 Mux B: canale 58 Mux C: canale 60
Basilicata	1	SFN	Mux A: canale 6
Calabria	1	SFN	Mux A: canale 58
Sardegna	1	SFN	Mux A: canale 60



Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

DEFINIZIONE DEI VINCOLI TECNICI SUL TERRITORIO NAZIONALE RIGUARDANTI L'UTILIZZO DELLE FREQUENZE PIANIFICATE CON LA DELIBERA N. 402/15/CONS

Per le definizioni delle varie grandezze, delle metodologie e dei parametri per la valutazione dei livelli di segnale (intensità di campo elettromagnetico) e della qualità di ricezione si fa riferimento a quanto dettagliatamente descritto negli Atti Finali della Conferenza di Ginevra del 2006, in particolare nell'Annesso 2 all'Accordo recante “*Technical elements and criteria used in the development of the Plan and the implementation of the Agreement*”.

1. Configurazione di pianificazione di riferimento

I vincoli tecnici definiti nel presente documento sono basati su assunzioni e parametri che nel loro insieme definiscono una *configurazione di pianificazione di riferimento*. I parametri tecnici principali utilizzati per le valutazioni e la verifica del rispetto dei vincoli sono riassunti nella tabella seguente:

Tipo di ricezione	Fissa, con antenna di ricezione a 10 m sul terreno
System Variant DVB-T	Banda III: F5 (larghezza 7 MHz; modulazione 64-QAM; code rate 5/6) Bande IV/V: C5 (larghezza 8 MHz; modulazione 64-QAM; code rate 5/6)
Rapporto T_g/T_u	1/4
Net bit rate (Mbit/s)	Banda III: 21,77 Bande IV/V: 24,88
Qualità di ricezione (location probability)	$\geq 95\%$
Rapporto C/N (dB)	22,7
Intensità minima di campo mediano ¹ (dB(μ V/m))	Banda III (frequenza riferimento 200 MHz): 51,70 Bande IV/V (frequenza riferimento 500 MHz): 55,70
Rapporto di protezione (dB)	23,30

Tabella 1 – Configurazione di pianificazione di riferimento

¹ Ai fini del presente documento il concetto di “Intensità minima di campo mediano” si considera equivalente al concetto di “Campo minimo usabile” o di “Campo minimo protetto”.



Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

2. Calcolo di previsione dei livelli di segnale

Nelle valutazioni relative all'attività di pianificazione, il calcolo dei livelli di segnale è stato effettuato utilizzando il metodo di previsione della propagazione descritto nella *Recommendation ITU-R P.1812-3*. Questo metodo si basa sull'analisi dettagliata del profilo altimetrico del terreno fra trasmettitore e punto di ricezione ed è stato pertanto utilizzato congiuntamente a un modello altimetrico digitale del territorio avente risoluzione di 500 m.

Per ogni punto del territorio e per ogni trasmettitore sono stati calcolati il valore dell'intensità di campo superata nel 50% dei luoghi e per il 50% del tempo (segnale utile) e il valore dell'intensità di campo superata nel 50% dei luoghi e per il 10% del tempo (segnale interferente).

Pertanto, per la verifica del rispetto dei vincoli prescritti nei paragrafi successivi il calcolo dei livelli di segnale deve essere effettuato utilizzando il metodo di previsione descritto nella suddetta Raccomandazione.

3. Definizione delle soglie per la protezione delle assegnazioni

La protezione delle assegnazioni delle frequenze pianificate con la delibera n. 402/15/CONS è basata, come nel caso delle frequenze pianificate con le precedenti delibere di pianificazione, sulla definizione di soglie in determinati punti del territorio denominati *Punti di Verifica* (PDV). L'insieme dei PDV da utilizzare per la verifica delle soglie definite nel presente Allegato 1, è riportato nel documento denominato "*PDV_Italia.txt*", incluso nell'Allegato 2 alla delibera n. 402/15/CONS. L'insieme di PDV è il medesimo utilizzato nelle precedenti delibere di pianificazione ed è ricavato a partire da una matrice di punti, distribuiti sul territorio nazionale secondo una griglia regolare con passo di 96 secondi di grado in latitudine e longitudine, dalla quale vengono eliminati, in quanto ritenuti non significativi, tutti i punti ubicati a una altitudine superiore a 2100 m o la cui popolazione è inferiore ai 1000 abitanti.

Per ognuno dei PDV ricadenti in un dato bacino di servizio viene definita, per ciascuna frequenza pianificata nel bacino stesso, una soglia, espressa in dB(μ V/m), che fissa il livello massimo di *campo disturbante totale* (*nuisance field*) E_{nt} ricevuto dal complesso degli impianti serventi gli altri bacini dove è pianificata la medesima frequenza, che può essere ammesso nel PDV.

Il valore della soglia è definito in modo da garantire all'operatore assegnatario la desiderata qualità di ricezione nel PDV nell'ipotesi che il livello del segnale utile sia almeno pari al valore dell'*intensità minima di campo mediano* (E_{med}) specifico per la frequenza assegnata e per le condizioni corrispondenti alla configurazione di pianificazione di riferimento di cui alla Tabella 1. Va considerato che per assicurare la protezione del segnale utile con la *location probability* voluta (95%), è necessario



Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

introdurre un ulteriore margine tra il valore del campo disturbante totale e il valore del campo mediano minimo. Tale margine è rappresentato dal *Combined location correction factor* (*CF*) il cui valore, per ottenere una *location probability* del 95%, è pari a 12,8 dB (v. Annesso 2 degli Atti finali, Cap. 3, Par. 3.4.5.3). La soglia del campo disturbante totale ammesso in un PDV è quindi calcolata come segue:

$$E_{soglia} = E_{med} - CF \quad \text{dB}(\mu\text{V/m})$$

dove:

$$\begin{aligned} E_{med} &= E_{med}(f_r) + \text{Corr} && \text{dB}(\mu\text{V/m}) \\ E_{med}(f_r) &= 51,70 && \text{dB}(\mu\text{V/m}) \quad \text{per } f_r = 200 \text{ MHz} \\ &= 55,70 && \text{dB}(\mu\text{V/m}) \quad \text{per } f_r = 500 \text{ MHz} \\ \text{Corr} &= 20 \log_{10} (f/f_r) && \text{dB} \\ f &= \text{frequenza assegnata} && \text{MHz} \\ f_r &= \text{frequenza di riferimento} && \text{MHz} \\ CF &= 12,8 && \text{dB} \quad \text{per } \textit{location probability} = 95\% \end{aligned}$$

Nella definizione del valore di soglia nel PDV non è stato previsto un margine per tenere conto della possibilità che nel PDV giungano campi disturbanti provenienti da più di un bacino regionale iso-canale. Tale scelta è basata sulla considerazione che in pratica nei PDV, grazie alle distanze di riuso e allo schema di distribuzione territoriale delle frequenze adottato, si è quasi sempre in presenza di un singolo campo disturbante totale dominante rispetto agli altri.

4. Calcolo del campo disturbante totale

Per ottenere il valore del campo disturbante totale in un PDV è necessario aggregare, con il metodo della *somma in potenza* (v. Annesso 2 degli Atti finali, Cap. 3, Par. 3.5), i campi disturbanti individuali prodotti dai trasmettitori interferenti. Il campo disturbante individuale di un trasmettitore è definito come la somma del valore in dB($\mu\text{V/m}$) dell'intensità di *campo interferente* (cioè valutata al 50% dei luoghi e al 10% del tempo) e del *Rapporto di Protezione* specifico del sistema trasmissivo da proteggere. In questo caso, avendo previsto nella configurazione di pianificazione di riferimento le *System Variant C5* e *F5*, il valore da utilizzare è di 23,30 dB.

Il campo disturbante totale E_{nt} prodotto in un dato PDV è quindi pari a:

$$E_{nt} = 10 \log \left(\sum 10^{\frac{E_n}{10}} \right) \quad \text{dB}(\mu\text{V/m})$$



Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

dove E_n rappresenta i singoli valori in dB(μ V/m) di campo disturbante individuale ricevuti nel PDV.

Nella valutazione del rispetto della soglia di un PDV è necessario tenere conto che il valore del campo disturbante totale ottenuto con il metodo appena descritto (come del resto con qualunque altro metodo di tipo simulativo) è pur sempre una *rappresentazione approssimata* del reale livello di interferenza prodotto. Si considera pertanto ragionevole considerare il campo disturbante ottenuto con il metodo sopra descritto con un certo *intervallo di confidenza*. Sulla base delle esperienze maturate nel corso delle precedenti attività di pianificazione si ritiene possibile stimare, limitatamente al metodo di verifica delle soglie descritto nel presente documento, un intervallo di confidenza pari a ± 3 dB.

Ne deriva che in pratica la soglia di un PDV è considerata rispettata da parte di una rete operante in un diverso bacino di servizio sulla medesima frequenza della rete da proteggere se il campo disturbante totale calcolato per quel PDV rispetta la seguente condizione:

$$E_{nt} \leq E_{soglia} + 3 \text{ [dB]}$$

Nei casi, previsti dalla norma, in cui si valuta la protezione delle reti effettivamente in esercizio deve essere fatto riferimento ai pertinenti parametri (*System Variant*, rapporto protezione) riportati negli Atti finali della Conferenza Regionale di pianificazione dell'UIT di Ginevra 2006. In tal caso la protezione è basata non sul livello dell'intensità minima di campo mediano bensì sul livello di *segnale utile* effettivamente prodotto dagli impianti serventi il bacino da proteggere. In tali casi il campo disturbante totale prodotto dall'operatore interferente dovrà rispettare la seguente condizione:

$$E_{nt} \leq E_u - CF$$

dove E_u è il valore in dB(μ V/m) dell'intensità di campo del segnale utile da proteggere.

Nel calcolo del valore di E_{nt} ricevuto nel PDV, si potrà anche tenere conto, nella determinazione dei campi disturbanti individuali, della discriminazione dovuta alla direttività e alla polarizzazione dell'antenna ricevente secondo quanto previsto dalla *Recommendation ITU-R BT.419-3*. Potrà inoltre rendersi necessario valutare le situazioni interferenziali in punti del territorio diversi dai PDV.