

Nota esplicativa

Struttura e significato dei vincoli di Piano sui Punti di Verifica nazionali ed esteri

Premessa

Le metodologie ed i parametri per la valutazione del campo elettro-magnetico e della qualità del servizio sono quelle dettagliatamente descritti negli Atti Finali della Conferenza di Ginevra del 2006. I punti tecnici qualificanti delle metodologie messe a punto per le valutazioni sono i seguenti:

- a. Calcolo dei campi elettromagnetici effettuato utilizzando il Metodo descritto nella *Raccomandazione ITU-R P.1812*. In sede di coordinamento bilaterale, su richiesta dell'amministrazione francese, il metodo ITU-R P.1812 è stato leggermente modificato sulle tratte che si sviluppano prevalentemente su mare. La modifica consiste, sostanzialmente, nell'adottare il metodo ITU-R-1546 in modalità "all sea path" tutte le volte che trasmettitore e ricevitore non sono in linea di vista solo a causa della curvatura terrestre in una tratta di mare.
- b. Valutazione del servizio (in Italia) e delle interferenze in un reticolo di punti di ricezione posti a distanza di **96 secondi** di grado (circa 2.5 Km) l'uno dall'altro (circa 81000 punti di verifica) e che rappresentano l'intero territorio nazionale e tutti gli allotment esteri che ricadono in una delle zone di coordinamento concordate dall'Amministrazione Italiana alla Conferenza di Ginevra 2006. In ciascun punto è immaginata un'antenna ricevente posta a un'altezza di 10 metri sul livello del terreno. L'andamento dell'orografia sulla congiungente impianto-"pixel" viene valutato campionando il territorio ogni 250 mt. e calcolando, in ciascun punto di ricezione e per ogni impianto, il valore del campo elettrico superato nel 50% dei luoghi e 50% del tempo per il *campo utile* e nel 50% dei luoghi e 10% del tempo per il *campo interferente*. Nel caso di pixel localizzati in territorio estero il campo interferente viene valutato nell'1% del tempo.
- c. *Diagramma d'antenna trasmettente* valutato esclusivamente sul piano orizzontale (nessun "tilt" verticale di antenna).

I vincoli tecnici di coordinamento nazionale ed internazionale utilizzati nella predisposizione del Piano Digitale approvato dall'Autorità sono espressi in termini di *soglie* (esprese in $dB\mu V/m$) da rispettare in un insieme di **punti di verifica (PDV)** posizionati sul territorio nazionale e sul territorio dei paesi confinanti. Si tratta, in particolare, di **80.814** PDV, **46.327** dei quali posizionati in Italia. Ciascun punto di verifica è identificato da un **progressivo** e dalle **coordinate geografiche**.

I dati tecnici relativi alle soglie associate ai PDV nazionali ed esteri per ciascuna frequenza e per ciascun multiplex sono contenuti nella cartella principale "Punti di verifica" che contiene i seguenti 4 oggetti:

1. La presente *nota esplicativa*;
2. il file "**RxAllotServizio**" che riporta il tipo di servizio (*Video, Audio, Nessuno*) protetto in *ogni PDV* e per *ciascun canale* (frequenza);
3. La cartella "**PDV Esteri**" con le informazioni sui PDV localizzati nel territorio delle amministrazioni confinanti;
4. La cartella "**PDV Nazionali**" con le informazioni sui PDV localizzati nel territorio nazionale;

Le soglie e i segnali interferenti sono calcolati in modo diverso nei *punti di verifica esteri* e nei *punti di verifica italiani*. Nei due successivi paragrafi verranno meglio chiarite le modalità di calcolo e di verifica del rispetto dei vincoli.

1. PDV esteri

Nei *PDV Esteri* le soglie sono definite negli accordi bilaterali raggiunti con le Amministrazioni estere radioelettricamente confinanti ovvero, in assenza di detti accordi, dalle soglie stabilite dalla Conferenza RRC-06 in dipendenza della *frequenza* assegnata e della “*Reference Planning Configuration*” (RPC) scelta dall’Amministrazione estera per lo specifico “allotment” da proteggere.

Nel caso della Francia le soglie sono state definite sulla base del più recente documento tecnico concordato tra l’Amministrazione francese e quella italiana.

In particolare, per il servizio *DVB-T* in VHF e UHF, si è assunto di proteggere i valori associati alla configurazione **RPC1**, pertanto la soglia (riportata nella colonna “**soglia**” dei file descritti più avanti) è definita dalla seguente formula:

$$\text{Soglia}_{VHF} = 48.5 - \text{LocCorr} + 20 \log_{10}(f_{MHz} / 200)$$

$$\text{Soglia}_{UHF} = 56 - \text{LocCorr} + 20 \log_{10}(f_{MHz} / 650)$$

Dove **LocCorr** è il *Location Correction Factor* posto pari a **7dB** nel documento tecnico concordato con l’Amministrazione francese. Ciascun punto di verifica riporta l'orientamento e la polarizzazione dell'antenna ricevente e consente all'Amministrazione interferente di valutare con maggior precisione l'attenuazione per discriminazione di antenna e di polarizzazione.

Per alcune Amministrazioni (*Malta, Vaticano, San Marino, Monaco*) che alla Conferenza GE06 non hanno richiesto alcun “allotment”, limitandosi a richiedere solo “assignment”, vengono definite le caratteristiche di massima degli impianti serventi. Per i canali GE06 di Malta e del Principato di Monaco, a valle degli accordi intervenuti con le rispettive Amministrazioni, il Piano AGCOM protegge attualmente una soglia di **53 dBμV/m** per la *banda IV UHF* e una soglia di **57 dBμV/m** per la *banda V UHF* mentre utilizza il valore standard di soglia estera per i canali 42 e 51 assegnati alla Repubblica di San Marino. Nel caso della Città del Vaticano il Piano AGCOM protegge una **soglia** corrispondente al campo utile (50% del tempo e 50% dei luoghi) ricevuto dagli assignment assegnati allo Stato della Città del Vaticano.

Se il **campo interferente totale dovuto ad emittenti italiane** è inferiore alla soglia specificata, allora l’Amministrazione estera ha la garanzia che le sue emittenti sono in grado di servire la popolazione residente nella porzione di territorio rappresentata dal PDV con un livello adeguato di qualità.

Il campo interferente totale è ottenuto *sommando in potenza* i campi interferenti ricevuti **nell’1% del tempo** nel PDV da tutti i trasmettitori italiani che utilizzano una specifica frequenza. A ciascun campo interferente deve essere sommato il rapporto di protezione.

E’ importante sottolineare che il **rapporto di protezione** dipende sia dal servizio interferito (TV digitale, Radio Digitale etc.) sia della *System variant* utilizzata. Ad esempio, per gli impianti italiani operanti sulle frequenze VHF è molto frequente che il servizio da proteggere nei PDV esteri

(Francia, Slovenia, Croazia, Albania) sia il servizio *audio digitale (DAB/DMB)*. In tal caso, il rapporto di protezione appropriato non è pari a **21 dB** ma a **9 dB**.

L'associazione del tipo di servizio a ciascun PDV prevista dal Piano digitale AGCOM è riportata nella tabella “**RxAllotServizio**” allegata a questa nota esplicativa.

La tabella riporta il **tipo di servizio da proteggere** (**N**=Nessuno, **V**=Video DVB-T, **R**=Radio DAB/DMB) nel **PDV indicato sulla riga** e con riferimento **al canale indicato sulla colonna**. Nel caso di servizio **V** il rapporto di protezione è pari a **21 dB** mentre per il servizio **R** il rapporto di protezione è di **9dB**.

2. PDV nazionali

Per quanto riguarda, invece, i **punti di verifica nazionali** la soglia è calcolata sulla base del livello di servizio della rete di Piano che utilizza una specifica frequenza in una specifica area (area tecnica, regione o area pluri-regionale, in base al tipo di assegnazione prevista). Le soglie nei punti di verifica italiani garantiscono all'operatore assegnatario della frequenza che il **campo interferente totale nazionale** ovvero: la *somma in potenza* dei campi interferenti ricevuti **nel 10% del tempo** (ai quali sia stato opportunamente sommato il *rapporto di protezione*) da tutti i trasmettitori che utilizzano la frequenza *all'esterno dell'area considerata* sia sempre inferiore al campo utile garantito nel PDV dalla rete di riferimento di Piano.

Questo risultato è garantito imponendo a ciascun operatore che utilizza la frequenza *all'esterno dell'area considerata* il vincolo che il **suo** campo interferente totale (ovvero la *somma in potenza* dei campi interferenti ricevuti **nel 10% del tempo** dalla sua rete ai quali sia stato opportunamente sommato il *rapporto di protezione*) calcolato nel *punto di verifica* sia inferiore al *campo utile* (50% del tempo, 50% dei luoghi) generato dalla rete di riferimento definita dal Piano AGCOM meno **15 dB** (il valore di soglia associato al punto di verifica è riportato nel file ed è già ridotto di 15 dB). La riduzione di 15 dB è così motivata: *una prima riduzione di 9 dB per garantire* la ricezione nel 95% dei luoghi (e non nel 50%) alla quale si somma un'ulteriore riduzione di 6 dB necessaria per tener conto della possibilità che i campi interferenti totali di 4 diversi operatori che usano la stessa frequenza in regioni limitrofe raggiungano, nel punto di di verifica, un valore pari alla soglia. In questo caso, infatti, la verifica sarebbe positiva per i quattro operatori considerati singolarmente ma il campo interferente totale risulterebbe superiore alla soglia di 6 dB. Evidentemente, l'assegnazione della stessa frequenza a più di 4 operatori in una limitata area geografica (ad esempio nel caso di assegnazioni ad emittenti con aree di servizio provinciali nella stessa regione), situazione che dovrebbe essere evitata o contenuta al massimo, deve necessariamente prevedere un'ulteriore riduzione della soglia (ulteriori 3 dB consentirebbero la convivenza di 8 operatori).

Le soglie nazionali riguardano tutte le emittenti locali e tutte le emittenti nazionali alle quali sia stata assegnata una rete *k-SFN* mentre non riguardano le emittenti nazionali assegnatarie di “multiplex” SFN. Queste ultime, infatti, non possono ricevere interferenza “nazionale” sulla stessa frequenza da parte di operatori di altre aree tecniche, regioni o aree pluri-regionali, ma solo auto-interferenza.

Vediamo ora nel dettaglio la struttura dei file contenuti nelle due cartelle “*PDV Esteri*” e “*PDV Nazionali*”:

a) “PDV Esteri”

All'interno della cartella “**PDV Esteri**” è presente, per **ogni frequenza F** che richieda un coordinamento estero, il file “**PDVEsteri_F**” che contiene tutte le informazioni necessarie al coordinamento. Ad esempio, nel riquadro seguente sono riportate alcune righe del file “**PDVEsteri_25**”. Come si vede, nel caso di Rete Nazionale viene riportato il canale da proteggere nel PDV estero e viene specificato che la somma in potenza deve riguardare tutti i trasmettitori utilizzati dall'operatore assegnatario della frequenza *sul territorio nazionale*.

CH	AreaTekInterferente	PDV	Longitudine	Latitudine	Popolazione	AzimutRx	PolarRx	SogliaAreaTecnica	SogliaNazionale	AllotmentEsteroInterferito
25	Nazionale	1287	9,48	47,053	1050	9	H	0	67,03	OSTSCHWEIZ(SUI)
25	Nazionale	1403	9,507	47	7230	128	H	0	67,03	OSTSCHWEIZ(SUI)
25	Nazionale	1446	12,467	47	1029	106	H	0	46,76	AUT_9TOS(AUT)
25	Nazionale	1449	12,547	47	1625	309	H	0	46,76	AUT_8TO(AUT)
25	Nazionale	1472	9,533	46,973	1046	117	H	0	67,03	OSTSCHWEIZ(SUI)
25	Nazionale	1966	12,733	46,84	1135	139	V	0	46,76	AUT_9TOS(AUT)
25	Nazionale	1967	12,76	46,84	5987	197	H	46,14	46,76	AUT_9TOS(AUT)
25	Nazionale	1968	12,787	46,84	3113	226	H	47,04	46,76	AUT_9TOS(AUT)
25	Nazionale	1969	12,813	46,84	2604	206	V	47,01	46,76	AUT_9TOS(AUT)
25	Nazionale	2091	12,76	46,813	3203	284	H	26	46,76	AUT_9TOS(AUT)
25	Nazionale	2092	12,787	46,813	2061	189	V	0	46,76	AUT_9TOS(AUT)
25	Nazionale	2094	12,84	46,813	1412	250	V	0	46,76	AUT_9TOS(AUT)

In modo più specifico, ciascun operatore che utilizzi il canale 25 in Italia deve *garantire* che il **campo interferente totale** generato da tutti i suoi impianti che operano sul canale 25 (ovvero, come detto, la **somma in potenza** (espressa in dB) dei campi interferenti ricevuti nel **1%** del tempo, a ciascuno dei quali sia stato sommato (in dB) il **rapporto di protezione** appropriato) sia ricevuto nel **PDV** specificato da longitudine **Long** e latitudine **Lat** con un valore inferiore alla **Soglia Nazionale** (nell'esempio pari a **46,76 dBμV/m** nel PdV 1449). Nel caso di PdV che riportino l'informazione sull'**orientamento** (**AzimutRx**) e **polarizzazione** (**PolarRx**) dell'antenna ricevente il segnale interferente può essere attenuato fino a 16 dB complessivi secondo le regole della **ITU-R Recommendation BT.419-3**.

Il rispetto della Soglia Nazionale da parte dell'operatore è necessario ma non esaurisce gli obblighi di coordinamento internazionale. Ulteriori attenuazioni su specifici impianti delle reti effettivamente in esercizio potrebbero infatti rendersi necessari all'esito di misurazioni sul campo effettuate nell'ambito delle attività di coordinamento internazionale.

La colonna **SogliaAreaTecnica** riporta, a titolo indicativo e di verifica, il valore della somma in potenza di tutti gli impianti nazionali della Rete di Riferimento che utilizza il canale 25 nell'area tecnica indicata nella colonna **AreaTekInterferente** (il termine “Nazionale” indica che nella colonna **SogliaAreaTecnica** è riportata la somma in potenza di tutti gli impianti che utilizzano il canale sul territorio nazionale). Il campo **Allotment estero** riporta il nome dell'**Allotment estero** nella cui area cade il PDV considerato.

b) “PDV Nazionali”

Nella cartella “**PDV Nazionali**” sono riportate le informazioni necessarie alla protezione delle reti pianificate in Italia dall'interferenza generata da altre reti pianificate in Italia (sia nazionali che

locali) operanti in aree tecniche diverse. Per il "multiplex" nazionale M e per l'*insieme di tutti i multiplex locali* con lo stesso progressivo M (ovvero tutti i "multiplex" locali che utilizzano la stessa frequenza) la cartella “*PDV Nazionali*” contiene il solo file “*PDVNazionaliMux_M*” che reca tutte le informazioni necessarie al coordinamento tra emittenti operanti in Italia con l’obiettivo di “**proteggere**” il “**multiplex**” M nell’area tecnica indicata.

Ad esempio, nella tabella che segue sono riportate alcune righe relative alla regione Umbria del file “*PDVNazionaliMux_23*” (relativo cioè al progressivo M=23 e che contiene tutte le informazioni necessarie ai multiplex locali che utilizzano il canale 21). In particolare, l'operatore assegnatario del “multiplex” 23 della regione Umbria (che utilizza il canale 21) troverà nelle righe relative all'Umbria di questo file le informazioni sulla protezione alla quale ha diritto. Al contrario, gli operatori che utilizzano il canale 21 al di fuori dell'Umbria potranno utilizzare la stessa informazione per progettare i propri impianti in modo tale da non superare la soglia prevista dal Piano AGCOM in Umbria.

Il file, in altre parole, contiene le condizioni tecniche per la “**protezione**” del **Multiplex 23 nella regione Umbria**. Ovvero le garanzie di protezione per l’operatore che debba utilizzare il canale 21 nella regione Umbria (prime due colonne della tabella).

CH	AreaTekProtetta	PDV	Longitudine	Latitudine	Popolazione	SogliaReteRiferimento	MaxServer	
21	Umbria	41621	12,2	43,133	3863	53,66	CENERENTE	
21	Umbria	41622	12,227	43,133	1147	61,6	CENERENTE	
21	Umbria	41624	12,28	43,133	1480	69,69	MARSCIANO-CIVITELLA DEI CONTI	
21	Umbria	41627	12,36	43,133	6919	83,89	LACUGNANO	
21	Umbria	41628	12,387	43,133	2883	64,6	M.TE SUBASIO	
21	Umbria	41630	12,44	43,133	5578	70,6	M.TE SUBASIO	
21	Umbria	41631	12,467	43,133	1305	71,6	M.TE SUBASIO	
21	Umbria	41633	12,52	43,133	1071	78,6	M.TE SUBASIO	
21	Umbria	41634	12,547	43,133	1151	63,9	MARSCIANO-CIVITELLA DEI CONTI	

In particolare, in ciascun PDV (definito da codice e coordinate) il **campo interferente totale nazionale** deve essere inferiore alla **soglia** (in dBµV/m) *determinata dal livello di campo utile della rete di riferimento di Piano*. Come nel caso nazionale il file contiene, a titolo informativo, anche informazioni aggiuntive come la popolazione residente nell’area geografica rappresentata dal PDV ed il nome del trasmettitore della rete di riferimento che è ricevuto con potenza massima nel pixel e il cui valore di campo utile è riportato nella colonna **SogliaReteRiferimento**”.

La protezione dei PDV nazionali è di tipo C/I. In particolare, *ogni operatore nazionale o locale* che utilizzi la frequenza indicata in tabella (nell’esempio il canale 21) in aree tecniche, regioni o aree pluriregionali diverse da quella riportata nella seconda colonna dovrà progettare la sua rete in modo tale che il **campo interferente totale**, ovvero la somma in potenza dei campi interferenti ricevuti nel **10%** del tempo a ciascuno dei quali sia stato sommato (in dB) il **rapporto di protezione** appropriato, sia inferiore al valore di soglia riportato in settima colonna.

Per ulteriori informazioni: dir.frequenze@agcom.it