



# *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

## **Nota esplicativa**

### **STRUTTURA E SIGNIFICATO DEI VINCOLI DI PIANO SUI PUNTI DI VERIFICA NAZIONALI ED ESTERI**

(versione 23 settembre 2014)

#### **Premessa**

Le metodologie ed i parametri per la valutazione del campo elettromagnetico 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 descritto nella Raccomandazione ITU-R P.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 *88.000* punti di ricezione) 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 *trasmettitore-punto di ricezione* viene valutato campionando il territorio ogni *250 m* 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 punti di ricezione localizzati in territorio estero il campo interferente viene valutato nell'1% del tempo.
- c. *Diagramma d'antenna trasmittente* valutato esclusivamente sul piano orizzontale (nessun "*tilt*" verticale di antenna).

I vincoli tecnici di coordinamento nazionale ed internazionale utilizzati nella predisposizione dei Piani di assegnazione adottati dall'Autorità sono espressi in termini di *soglie* (esprese in *dBμV/m*) da rispettare per una data frequenza in un insieme di **punti di verifica (PDV)** posizionati sul territorio nazionale e sul territorio dei paesi confinanti. I PDV, come già detto, sono disposti su un reticolo di **88.054** punti di ricezione, **46.365** dei quali posizionati in Italia. Ciascun punto di verifica è caratterizzato dal **progressivo** e dalle **coordinate geografiche** del punto di ricezione dove lo stesso PDV è posizionato, dalla frequenza (canale) protetta e dal valore di soglia.



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

I dati tecnici relativi alle soglie associate ai PDV nazionali ed esteri per ciascuna frequenza e per ciascun multiplex sono contenuti nella cartella “**Punti di Verifica**” del *Documento di pianificazione*, una collezione di dati in formato elettronico normalmente allegata ai provvedimenti di pianificazione AGCOM. La cartella **Punti di Verifica** contiene i seguenti elaborati:

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

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 radioelectricamente 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<sup>1</sup>.

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 Nazionale*” dei file descritti più avanti) è definita dalle seguenti formule:

---

<sup>1</sup> Per alcune Amministrazioni (Malta, Vaticano, San Marino, Monaco) che alla Conferenza GE06 non hanno richiesto alcun *allotment*, limitandosi a richiedere solo *assignment*, vengono utilizzate le caratteristiche di massima degli impianti serventi come risultanti dai suddetti *assignment*. Per i canali GE06 di Malta, a valle dell’accordo intervenuto con tale amministrazione, e per quelli del Principato di Monaco, il Piano AGCOM protegge attualmente una soglia di 53 dBμV/m per la banda UHF-IV e una soglia di 57 dBμV/m per la banda UHF-V 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.



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

$$SogliaNazionale_{VHF} = 48,5 - LocCorr + 20 \log_{10} (f_{MHz} / 200)$$

$$SogliaNazionale_{UHF} = 56 - LocCorr + 20 \log_{10} (f_{MHz} / 600)$$

dove *LocCorr* è il *Location Correction Factor* posto pari a **7 dB** nel documento tecnico concordato con l'Amministrazione francese. Per ciascun punto di verifica è riportato inoltre l'orientamento e la polarizzazione dell'antenna ricevente in modo da consentire all'Amministrazione interferente di valutare con maggior precisione la discriminazione per direttività e polarizzazione dell'antenna ricevente.

Se il **campo disturbante totale dovuto al complesso degli impianti italiani** 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 disturbante totale** è ottenuto *sommando in potenza* i valori di *campo disturbante* individuali (*nuisance field*) generati nel PDV da tutti i trasmettitori italiani che utilizzano una specifica frequenza. Il campo disturbante individuale di un trasmettitore è dato dal campo interferente ricevuto **nell'1% del tempo** sommato al rapporto di protezione.

E' importante sottolineare che il **rapporto di protezione** dipende sia dal servizio estero interferito (TV digitale, Radio Digitale etc.) sia dalla sua *System Variant*. 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'indicazione del tipo di servizio da proteggere in ciascun PDV estero è riportata nella tabella "**RxAllotServizio**" inclusa nella cartella *Punti di Verifica*.

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 **9 dB**.

## **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 o regione, in base al tipo di assegnazione prevista). Le soglie nei punti di verifica italiani garantiscono all'operatore assegnatario della frequenza che il



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

**campo disturbante (*nuisance field*) totale nazionale** ovvero: la *somma in potenza* dei campi disturbanti generati da tutti i trasmettitori che utilizzano la stessa frequenza *all'esterno dell'area assegnata*, sia sempre inferiore al campo utile garantito nel PDV dalla rete di riferimento di Piano. Il campo disturbante individuale di un trasmettitore italiano è dato dal campo interferente ricevuto **nel 10% del tempo** sommato al *rapporto di protezione* ipotizzato nella progettazione delle reti di riferimento (21 dB).

Questo risultato è garantito imponendo a ciascun operatore che utilizza la frequenza *all'esterno dell'area considerata* il vincolo che il **suo** campo disturbante totale (ovvero la *somma in potenza* dei campi interferenti generati **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 riportato nei file 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 verifica, un valore pari alla soglia. Senza questo ulteriore margine, infatti, la verifica sarebbe positiva per i quattro operatori considerati singolarmente ma il campo disturbante 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 tutti gli operatori locali e nazionali ai quali siano state assegnate frequenze da usare in modalità *k-SFN* mentre non riguardano gli operatori nazionali assegnatari di una singola frequenza da utilizzare in modalità SFN. Questi ultimi, infatti, non possono ricevere interferenza “nazionale” sulla stessa frequenza da parte di operatori di altre aree tecniche o regioni, ma solo auto-interferenza.

### **3. Struttura dei dati**

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



## Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni

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	Area Tek Interferente	PDV	Longitudine	Latitudine	Popolazione	Azimut Rx	Polar Rx	Soglia Area Tecnica	Soglia Nazionale	Allotment Estero Interferito
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 disturbante totale** generato da tutti i suoi impianti che operano sul canale **25** (ovvero, come detto, la **somma in potenza** dei campi interferenti generati nel **1%** del tempo, a ciascuno dei quali sia stato sommato il **rapporto di protezione** appropriato) sia ricevuto nel **PDV** specificato dalle colonne **PDV**, **Longitudine** e **Latitudine** con un valore inferiore alla **Soglia Nazionale** (nell’esempio pari a **46,76** dB $\mu$ V/m nel punto di ricezione n. 1449). Per ogni PDV vengono anche riportate informazioni aggiuntive riguardanti l’**orientamento** (**AzimutRx**) e la **polarizzazione** (**PolarRx**) dell’antenna ricevente ai fini dell’applicazione della discriminazione per direttività e polarizzazione dell’antenna ricevente secondo le regole della **Raccomandazione ITU-R BT.419-3**. A questo proposito va sottolineato che l’eventuale applicazione di queste attenuazioni è subordinata all’accordo del Paese estero interferito e non può quindi essere applicata in modo generalizzato.

È importante anche precisare che il rispetto della **Soglia Nazionale** da parte di un operatore è necessario ma non esaurisce gli obblighi di coordinamento internazionale. Ulteriori attenuazioni su specifici impianti delle reti effettivamente in esercizio potrebbero infatti rendersi necessarie sia per tenere conto del possibile incremento del valore di campo disturbante totale nazionale dovuto a impianti eserciti da altri operatori italiani che utilizzano la stessa frequenza sia 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 del campo disturbante totale di tutti gli impianti nazionali della Rete di Riferimento che



## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

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 **AllotmentEsteroInterferito** 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 (aree tecniche o regioni) 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	Area Tek Protetta	PDV	Longitudine	Latitudine	Popolazione	Soglia Rete Riferimento	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 progressivo e coordinate) il **campo disturbante totale nazionale** deve essere inferiore al valore (in dB $\mu$ V/m) riportato nella





## *Autorità per le Garanzie nelle Comunicazioni*

colonna **SogliaReteRiferimento** determinato dal livello di campo utile della rete di riferimento di Piano. Come nel caso dei PDV esteri, il file contiene, a titolo informativo, anche informazioni aggiuntive come la **Popolazione** residente (dati ISTAT 2011) nell'area geografica rappresentata dal PDV ed il nome del trasmettitore della rete di riferimento che è ricevuto con potenza massima nel punto di ricezione (**MaxServer**).

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 o regioni diverse da quella riportata nella seconda colonna dovrà progettare la sua rete in modo tale che il suo **campo disturbante totale**, ovvero la somma in potenza dei campi interferenti individuali generati dai suoi trasmettitori nel **10%** del tempo, a ciascuno dei quali sia stato sommato il **rapporto di protezione** appropriato, sia inferiore al valore di soglia riportato in settima colonna.

\*\*\*\*\*

Per ulteriori informazioni: [dir.frequenze@agcom.it](mailto:dir.frequenze@agcom.it)