

Inquinamento elettromagnetico: le difficoltà del risanamento

Benedetta Salvati, Maila Strappini

Nonostante la presenza di campi elettromagnetici generi nell'opinione pubblica una particolare attenzione, a livello nazionale non esiste ancora una procedura chiara per il risanamento dei siti radiotelevisivi nei quali vengono superati i limiti di legge

La normativa italiana che disciplina le emissioni di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico stabilisce che nelle abitazioni e loro pertinenze esterne non si debbano superare il limite di esposizione e l'obiettivo di qualità pari entrambi a 6 V/m (per sorgenti con frequenze comprese tra 0.1 MHz e 300 GHz). Arpa controlla periodicamente lo stato delle emissioni di campo elettromagnetico in prossimità di tutte le sorgenti presenti nel territorio di competenza mediante modelli di calcolo previsionale e misure. In particolare, le misure per sorgenti a radio frequenza sono eseguite¹, di solito, in banda larga e, in caso di rischio di superamento, anche in banda stretta. Nel caso di confermato superamento del valore di attenzione o dell'obiettivo di qualità la normativa prescrive la riduzione a conformità, ma in pratica non è chiaro secondo quali procedure possa essere attuato il risanamento. Dai controlli periodici effettuati dall'Agenzia è emerso che negli ultimi anni i casi di superamento riscontrati nel territorio umbro riguardano principalmente siti radio televisivi che, pur essendo di solito localizzati distanti dai centri abitati, si trovano in prossimità di abitazioni isolate; inoltre le potenze di trasmissione sono molto più alte di quelle riscontrabili per i siti di telefonia mobile e le informazioni tecniche ad essi relative sono molto spesso carenti o addirittura inesistenti.

Su iniziativa di Arpa è stato avviato il censimento delle sorgenti radio televisive che ancora però non completa il catasto regionale e oltretutto è composto da informazioni disomogenee e poco chiare. I dati presenti nel catasto sono stati utilizzati per simulare i valori di campo elettrico emessi in prossimità di abitazioni e, dove è stato possibile, sono state eseguite anche le misure. Su tutto il territorio regionale sono state individuate varie situazioni di superamento e, contestualmente al relativo risanamento, si sono presentate problematiche che hanno evidenziato numerose criticità nelle procedure e varie carenze nella normativa.

I SITI RADIO TELEVISIVI IN UMBRIA

Nella banca² dati dell'Umbria per gli impianti di telecomunicazione sono presenti 1.161 siti, di cui 802 attivi e 359 in fase di realizzazione o di collaudo. La totalità degli impianti trasmette 1.020 frequenze televisive (canali radio con autorizzazione ministeriale) e 5.880 segnali per la telefonia mobile (UMTS, GSM, DCS, DVB-H).

I dati estrapolati testimoniano come la maggioranza dei siti sia rappresentata per il 68% da impianti esclusivamente destinati alla telefonia mobile (SRB), mentre solo per il 17% da ripetitori radio-televisivi (RTV). Si evidenziano, inoltre, 137 siti ad uso promiscuo che raccolgono sugli stessi sostegni sia impianti RTV che SRB. Fra il 3% dei siti destinati esclusivamente ad "Altro" si menzionano impianti radioamatoriali, ponti radio e ripetitori da galleria per la telefonia mobile. Considerando un'estensione del territorio umbro pari a 8.457 km² si ottiene una densità media di impianti per telecomunicazioni pari a circa 0,14 siti/km² con un'incidenza di 0,024 siti RTV/km² e 0,1 siti SRB/km². Considerando per l'intera regione un numero di abitanti pari a circa 816.000 si ottiene 14,23 siti ogni 10.000 abitanti.

A partire dalle considerazioni sopra esposte si è proceduto alla ricerca di tutti gli impianti radio-televisivi che si trovano nel territorio regionale. Tra i siti potenzialmente a rischio ovvero caratterizzati dalla presenza di abitazioni o complessi residenziali nel raggio di 500 metri ne sono stati individuati 37 nella provincia di Perugia e 10 nella provincia di Terni. Lo studio ha valutato tutti gli impianti RTV compresi quelli ad uso promiscuo e quelli a modulazione di ampiezza in onde medie. Come previsto anche dalla normativa, nel criterio di valutazione si è considerata abitativa anche la pertinenza esterna al perimetro degli edifici, delimitata, ove presente, dalla recinzione o dai confini catastali. Nei casi dove questo

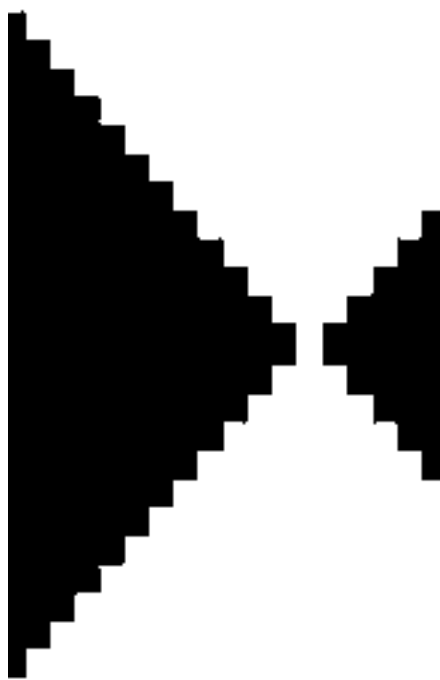
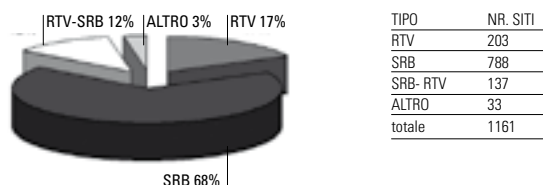


Fig. 1 - Tipologia siti del catasto NIR impianti di telecomunicazione
(fonte Arpa - Umbria)



Tab. 1 - I siti potenzialmente a rischio individuati nel territorio regionale

Nr.	Comune	Località
1	Norcia	Forsivo di Norcia
2	Gualdo Tadino	Via San Benedetto
3	Scheggino	M.te San Vito
4	Giano dell'Umbria	Monti Martani
5	Pietralunga	Candeletto
6	Poggiodomo	non indicata
7	Cascia	Roccaparena di Cascia
8	Vallo di Nera	non indicata
9	Corciano	M.te Torrazzo
10	Gualdo Tadino	Rasina / Voltole
11	Città di Castello	M.te Arnato
12	Umbertide	Colonnata
13	Corciano	Chiugiana
14	Gubbio	Vignale
15	Perugia	P. S. Giovanni Via Primavera, 48
16	Valfabbrica	M.te Villano
17	Foligno	P.zza Faloci Pulignani
18	Gualdo Tadino	Anguillara
19	Foligno	Sostino
20	Collestrada	Miranduolo
21	Perugia	Colle della Trinità
22	Perugia	M.te Malbe
23	Perugia	M.te la Guardia
24	Perugia	Torgiano
25	Perugia	Lacugnano
26	Gubbio	C.so Garibaldi
27	Piegara	Cibottola
28	Perugia	Via Baglioni
29	Città di Castello	Fraccano
30	Gubbio	via Ansudei, 40
31	Gubbio	via Porta Romana, 7
32	Todi	via del seminario
33	Perugia	P.zza IV Novembre
34	Perugia	via Pievaiola km 5,8
35	Nocera Umbra	loc. Castiglioni
36	Città della Pieve	Via Duomo
37	Perugia	P. S. Giovanni
38	San Venanzo	Monte Peglia
39	San Venanzo	San Vito in Monte
40	Orvieto	Loc. Rocca Ripesena
41	Orvieto	Colonnata di Prodo
42	Terni	Miranda
43	Terni	Rocchetta
43	Terni	Voc. Valleprata - Piediluco
44	Stroncone	Loc. Santa Lucia
45	Amelia	Monte San Salvatore
46	Narni	capitone
47	Arrone	Rosciano
48	Fabro	Contrada della Croce

non è stato possibile si è cautelativamente considerato pertinenza abitativa lo spazio intorno all'abitazione con un raggio di 50 m. La tabella 1 riporta l'elenco³ completo dei siti potenzialmente a rischio individuati secondo i criteri appena esposti.

SIMULAZIONE DELLE SITUAZIONI A RISCHIO

Fra i 48 siti potenzialmente a rischio, è stato possibile reperire i dati completi e quindi eseguire una simulazione⁴ dei valori di campo emessi solo per 14 di essi.

Nelle simulazioni è stato utilizzato il modello propagativo in spazio libero conforme alle direttive riportate nella norma CEI 211-7 e sono stati estratti i dati di campo elettrico valutato nei seguenti diagrammi:

- *piano orizzontale* (sopra al modello): il calcolo viene effettuato su un piano a quota (definita dall'utente) costante rispetto alla superficie descritta dal modello orografico. Nei casi in cui il modello rappresenta anche edifici o abitazioni, questi non verranno considerati, utilizzando il solo profilo altimetrico.

- *piano verticale* il calcolo viene effettuato su un piano verticale perpendicolare al terreno, la cui posizione è definita attraverso un indice che ha origine nel sito da valutare e si propaga, con un angolo azimutale rispetto al nord, per una distanza definita di volta in volta dall'utente. In questo tipo di rappresentazione vengono utilizzati dei limiti di quota inferiori e superiori che consentono di apprezzare, a diverse risoluzioni, il contributo del lobo principale dei sistemi radianti.

- *spazio* il calcolo viene effettuato nel volume delimitato dall'area d'interesse e dalle quote minima e massima specificate nel diagramma verticale. La visualizzazione tridimensionale rappresenta la superficie di involuppo relativa al valore di soglia definito dall'utente.

Per ognuno degli impianti individuati è stata compilata una scheda; si riporta come esempio un estratto di quella relativa all'impianto di Ponte San Giovanni (PG).

CAMPAGNE DI MISURE PER I SITI PIÙ A RISCHIO

A partire dall'analisi delle misure già effettuate nei pressi degli impianti monitorati si sono individuati i seguenti siti che possono presentare rischi di esposizione per la popolazione (tabella 2). Si tratta quasi esclusivamente

Fig. 2 - Piano orizzontale - *diagramma isointensità campo elettrico ad una altezza sul piano di calpestio di 1 m*

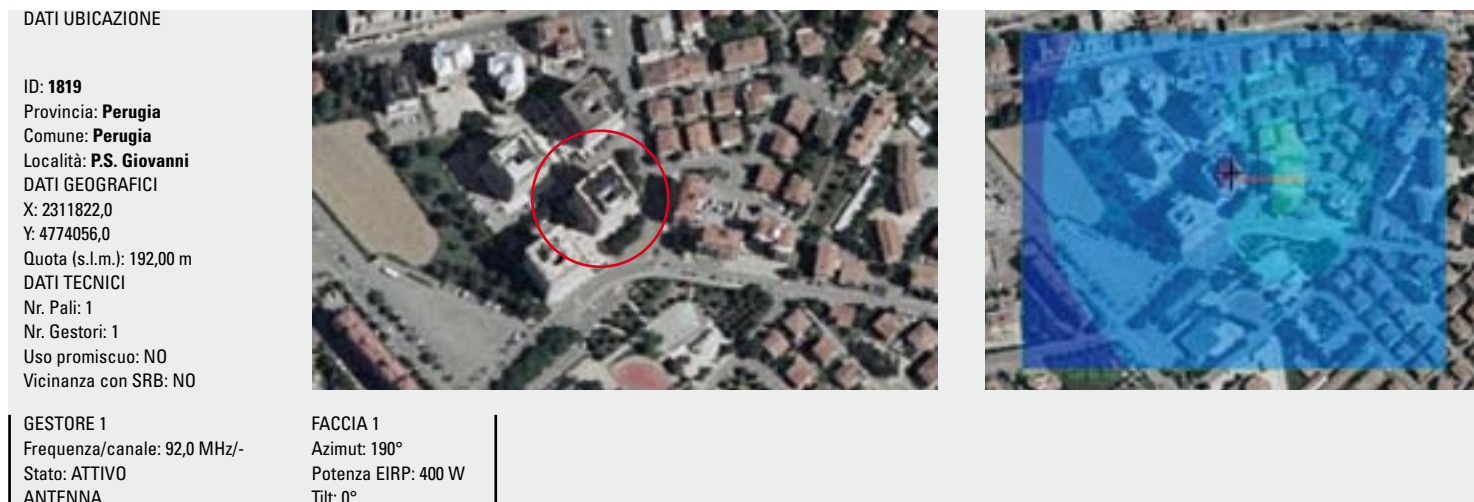


Fig. 3 - Piano verticale - *diagramma isointensità campo elettrico su una sezione ortogonale al piano di calpestio*

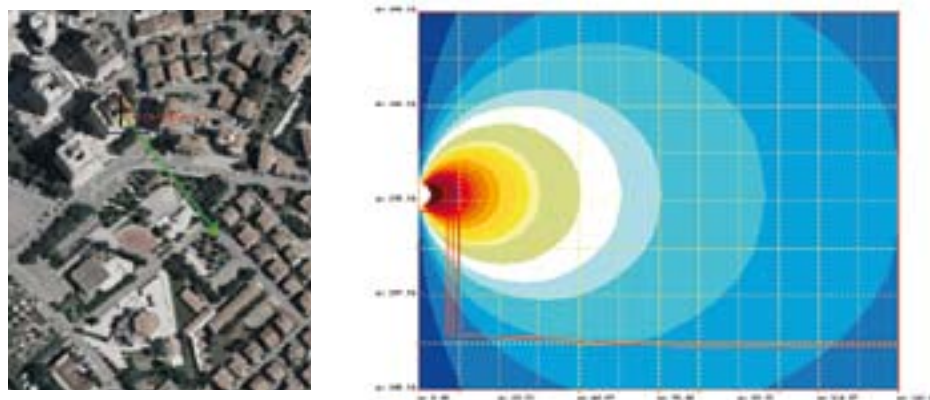


Fig. 4 - Spazio - *andamento nello spazio del volume di rispetto a 6 V/m*



Scala dei colori impiegata nelle predizioni di campo elettrico espresso in valore efficace



Tabella 2 - Siti più a rischio in tutta la regione individuati mediante misure pregresse

Nr.	Comune	Località
1	Perugia	M.te Malbe
2	Perugia	Lacugnano
3	Gualdo Tadino	Rasina / Voltole
4	Città di Castello	M.te Arnato
5	Perugia	Torgiano
6	San Venanzo	San Vito in Monte
7	Orvieto	Colonna di Prodo
8	Terni	Miranda

di siti complessi con un numero di gestori superiore a 2, ad esclusione di Torgiano che rappresenta l'unico caso in Umbria di modulazione AM Broadcasting che impiega il traliccio stesso come sistema radiante in una tipica configurazione marconiana a $\lambda/4$. Per questi impianti si è deciso di organizzare nuove campagne di misura tra il 2006 e il 2008 al fine di valutare l'effettiva situazione di superamento e verificare lo stato delle azioni di risanamento. Per la maggior parte dei siti sono state programmate misure istantanee sia in banda larga che stretta; per gli impianti per i quali il superamento è stato accertato da diverso tempo si è proceduto anche ad alcuni monitoraggi in continuo:

- Colonna di Prodo nel periodo aprile-maggio 2003 e settembre-ottobre 2006;
- San Vito in Monte nei periodi agosto 2004, gennaio 2006, e luglio 2008.

- Monte Malbe e Lacugnano da aprile a luglio 2008.

La Tabella 3 riporta i risultati delle varie misure eseguite dal 2004. Si fa presente che i risultati di tutte le misure vengono tempestivamente trasmessi al Comune e alla Asl di competenza. Come risulta chiaro osservando la tabella, già dal 2004 è stato riscontrato il superamento del limite mediante misure a banda larga, monitoraggi e a banda stretta nei siti di San Vito in Monte a San Venanzo, Colonna di Prodo a Orvieto, Monte Malbe a Perugia, Voltole a Gualdo Tadino mentre nei siti di Lacugnano (Perugia) e Torgiano dal 2007. Il superamento a Monteluciano di Gubbio è stato sanato nel 2007 mentre a Monte Arnato di Città di Castello non si ha superamento. Il superamento nel sito di Monte Malbe era già noto in precedenza e un piano di risanamento era stato già approvato con delibera regionale ma mai attuato dall'amministrazione comunale; finalmente nel 2008 è pervenuto un nuovo progetto di risanamento che sembra avere accolto il favore di tutti gli enti di competenza. Anche nel caso di Colonna di Prodo, sebbene il superamento sia stato riscontrato da diversi anni, il progetto di delocalizzazione è pervenuto solo nel 2007 e prevedeva, con il parere favorevole dell'Arpa, lo spostamento degli impianti in un sito non più a rischio. Diversamente non si hanno notizie dei risanamenti di Lacugnano, Voltole e Torgiano dove ancora persistono superamenti. Infine, per il superamento a San Vito in Monte, il Comune di San Venanzo ha individuato, insieme ai gestori delle emittenti, un sito idoneo alla delocalizzazione dell'impianto, ma attualmente tale spostamento non ha ancora avuto luogo. A fronte dell'accertamento del superamento del limite si sono riscontrate le seguenti criticità normative per l'applicazione effettiva del risanamento:

- non è possibile applicare una sanzione se nessuna emittente risulta superare da sola il relativo limite;
- non sono definiti le competenze, i tempi e le modalità dei risanamenti
- la riduzione a conformità prescritta nella normativa viene spesso disattesa poiché non recepita dalle emittenti;
- non è chiaro in base a quale relazione di misura vada eseguita la riduzione a conformità;
- non è ben definita la possibilità di rilasciare il permesso per nuove installazioni che concorrano per meno di (1/100) del limite nel periodo che intercorre tra l'accertamento del superamento e il risanamento;
- non è stabilito il comportamento in caso di inadempienza dei gestori o degli enti interessati nel risanamento

Per superare queste criticità, in vista di un aggiornamento della normativa regionale specifica, è di seguito proposta una linea guida, che ne potrebbe diventare parte integrante, per rendere operativa la riduzione a conformità e il relativo risanamento.

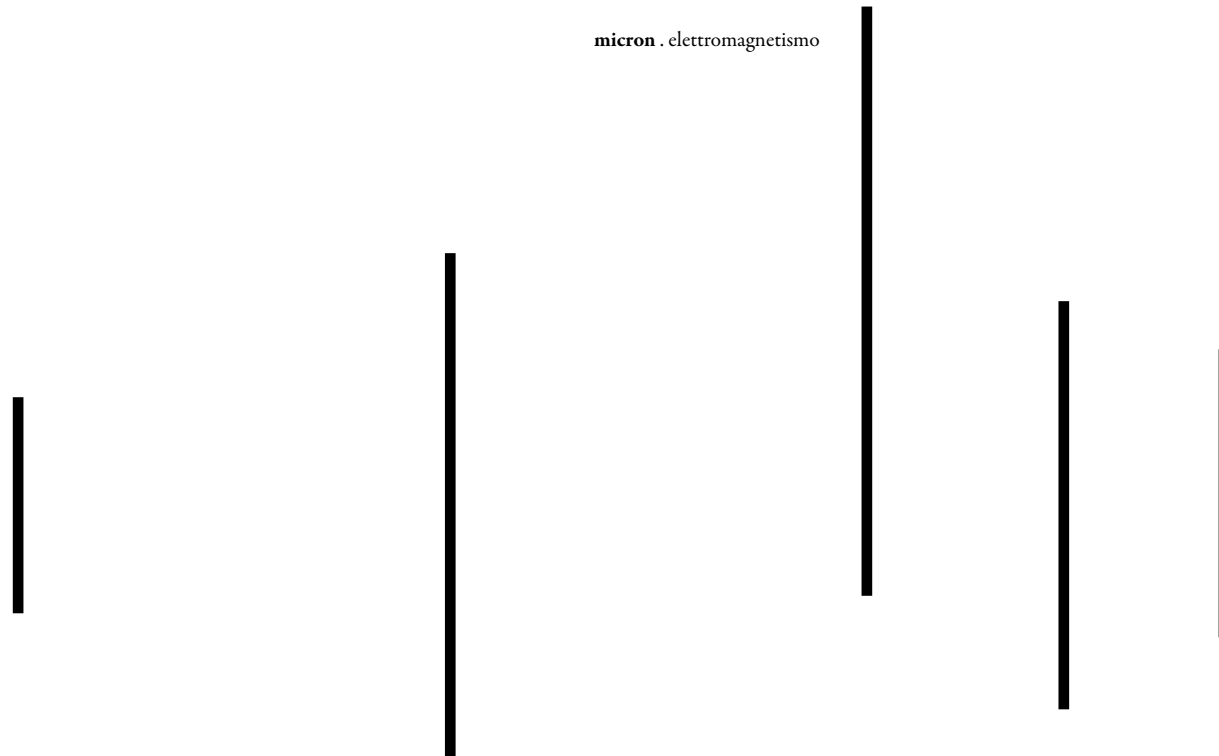
LINEE GUIDA PER LE PROCEDURE DI RIDUZIONE A CONFORMITÀ E RELATIVI RISANAMENTI

Quanto riportato di seguito è una sintesi della proposta di procedura relativa alle azioni da intraprendere nel caso in cui Arpa individui, attraverso misure, un superamento dei limiti di legge per il campo elettromagnetico. Una volta accertato il superamento dei limiti di immissione previsti dalla normativa vigente l'Arpa deve innanzitutto informare l'Ispettorato delle comunicazioni, il Comune interessato e l'Azienda Sanitaria territorialmente competente. Successivamente l'Arpa fissa le date in cui espletare i controlli in contraddittorio, invitando l'Ispettorato a parteciparvi e convocando i gestori degli impianti operanti nell'area in cui è stato rilevato il superamento dei limiti di legge, con un preavviso di almeno 20 giorni. Nella nota di convocazione l'Arpa informa i gestori dell'eventuale presenza dell'Ispettorato che controllerà l'operatività degli impianti. Nel corso delle misure in contraddittorio l'Arpa effettua le misure in banda stretta e tutti i controlli che reputa necessari, mentre l'Ispettorato, se presente, verifica la conformità dei parametri radioelettrici degli impianti con quanto autorizzato dall'Ispettorato stesso. In caso di difformità la misura viene interrotta in attesa di relativi provvedimenti da parte dell'Ispettorato. Se il superamento dei limiti di legge viene confermato nel contraddittorio, le misure effettuate vengono utilizzate come riferimento per il calcolo della riduzione a conformità ai sensi della normativa vigente. Il Comune notifica gli impianti che concorrono al superamento ai relativi gestori comunicando per questi l'obbligo di intraprendere la procedura di riduzione a conformità stabilita dall'Arpa che dovrà essere operativa entro 30 giorni dalla comunicazione. Successivamente all'intervento di messa in sicurezza degli impianti tramite la riduzione a conformità, i gestori potranno presentare un loro progetto di risanamento. Il progetto viene inviato al Comune e contestualmente ad Arpa, Asl e Ispettorato affinché tali enti si esprimano

Tabella 3 - Risultati delle misure presso siti RTV dal 2004

Data	Località	Tipo misura	SUPERAMENTO	Limite Elim (V/m)
06/08/2004-03/09/2004	San Vito in Monte	Monitoraggio e banda larga	SI	6
22/04/2005	Monte Malbe	Banda Stretta	SI	6
07/07/2005	Voltole	Banda Larga	SI	6
21/7/2005 - 09/08/2005	Voltole	Monitoraggio	SI	6
21/07/2005	Voltole	Banda Larga	SI	6
08/09/2005	Voltole	Banda Stretta	SI	6
11/11/2005	Voltole	Banda Stretta	SI	6
12/01/2006	Voltole	Banda Larga	SI	6
12/01/2006-08/03/2006	Voltole	Monitoraggio	SI	6
08/03/2006-23/03/2006	Voltole	Monitoraggio	SI	6
13/09/2006	Voltole	Banda Larga in contraddittorio	SI	6
04/01/2006-19/01/2006	San Vito in Monte	Monitoraggio e banda larga	SI	6
05/09/2006-19/09/2006	Colonna di Prodo	Monitoraggio e banda larga	SI	6
13/09/2006	Voltole	Banda Stretta in contraddittorio	SI	6
30/03/2007	Monteluisano	Banda Stretta	SI	6
26/06/2007*	Miranda	Banda Larga	NO	6
12/09/2007	Monteluisano	Banda Stretta	NO	6
11/10/2007	Monte Malbe	Banda Stretta	SI	6
30/11/2007	Lacugnano	Banda Stretta	SI	6
11/01/2008	Torgiano	Banda Stretta	SI	6
11/04/2008-22/07/2008	Monte Malbe	Monitoraggio	SI	6
11/04/2008-22/07/2008	Lacugnano	Monitoraggio	SI	6
04/07/2008-23/07/2008	San Vito in Monte	Monitoraggio e banda larga	SI	6
13/05/2008	Monte Malbe	Banda Stretta	SI	6
13/05/2008	Lacugnano	Banda Stretta	SI	6
26/06/2008	Monte Arnato	Banda Stretta	NO	6
02/07/2008	Voltole	Banda Stretta	SI	6

* nel sito di Miranda dalle precedenti misure era stato riscontrato un superamento in due punti; evidentemente è stata effettuata la riduzione a conformità prescritta ma non se ne hanno notizie ufficiali.



per le rispettive competenze. Durante l'intero periodo che intercorre fra l'individuazione del superamento e il completamento dei lavori di risanamento il sito non potrà essere oggetto di ulteriori pareri o richieste per l'installazione di qualsivoglia nuovi impianti anche se questi contribuirebbero a emissioni al di sotto della soglia imposta dalla normativa vigente per la riduzione a conformità. Il Comune raccoglie i pronunciamenti e dispone la realizzazione dei progetti entro 12 mesi dalla comunicazione di tutti i pronunciamenti stessi. Nel caso in cui una o più Amministrazioni interessate esprimano motivato dissenso, indicando prescrizioni specifiche, il Comune invita il gestore o i gestori interessati ad apportare le necessarie modifiche al progetto concedendo ulteriori 60 giorni per l'adeguamento dei progetti alle prescrizioni. In caso di inadempienza dei gestori, il progetto di risanamento è adottato dal Comune territorialmente competente con onere a carico dei gestori. Ad avvenuta ultimazione dei lavori il gestore dovrà darne comunicazione al Comune, all'Ispettorato, ad Arpa ed all'Azienda per i servizi sanitari territorialmente competente. L'Arpa fissa le date in cui espletare i controlli di verifica di post realizzazione del risanamento in contraddittorio,

invita l'Ispettorato a parteciparvi e convoca i gestori coinvolti nel risanamento. Al termine delle verifiche di controllo, l'Arpa trasmette agli enti interessati una relazione in merito al risultato delle verifiche effettuate. L'Ispettorato verifica autonomamente quanto di propria competenza a seguito delle modifiche apportate agli impianti. Qualora il gestore non rispetti le procedure imposte il Comune procede applicando le sanzioni previste dalla legge. I valori di campo elettromagnetico individuati nel corso delle misure in contraddittorio per le singole emittenti serviranno come riferimento anche per eventuali successive misure di controllo effettuate dall'Arpa nell'ambito della propria attività istituzionale. L'attività svolta ha innanzitutto consentito di rilevare il rischio di superamento in prossimità di numerosi siti radio televisivi; per alcuni di essi il superamento è stato confermato da misure a banda stretta e monitoraggi in continuo. Nell'applicazione della riduzione a conformità sono emerse carenze nella normativa che rendono la procedura di risanamento di difficile applicazione a cui si è tentato di ovviare definendo una linea guida di ausilio ai Comuni affinché diventi uno strumento di semplice interpretazione ed esecuzione.

Riferimenti Bibliografici

¹ Secondo la norma CEI 211-7

² Il popolamento del catasto è attualmente in corso: pertanto, i dati qui riportati si devono intendere aggiornati a giugno 2008.

³ A causa delle normative sulla privacy industriale e sulla privacy non sarà sempre possibile riportare, a corredo degli impianti, tutte quelle informazioni tecniche che caratterizzano il sito e che descrivono in modo più dettagliato il tipo di sorgente in esame. Consapevoli di questa importante limitazione e nell'impossibilità di chiedere una liberatoria in merito a ciascun gestore, si è scelto di riportare

le specifiche tecniche essenziali e di pubblico dominio. I parametri e le informazioni non divulgabili in possesso di Arpa Umbria sono stati comunque utilizzati nelle simulazioni al computer, nello studio e nella stesura di tale elaborato.

⁴ Le varie previsioni di campo elettromagnetico nelle zone circostanti gli impianti in esame sono state effettuate con l'ausilio di un software dedicato allo scopo, in licenza ad Arpa Umbria, denominato VICREM - WinEDT[®] sviluppato dalla Vector s.r.l. del gruppo Citec.

[¹] Norma italiana CEI 211-7 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10kHz - 300GHz, con riferimento all'esposizione umana" Fascicolo 5909, Edizione Prima, Pubblicazione Gennaio 2001