



ARPA  
umbria



ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DELL'INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO NEL  
COMUNE DI SAN GEMINI



Rapporto Tecnico

Novembre 2007

arpa umbria

ATTIVITA' DI MONITORAGGIO DELL'INQUINAMENTO  
ELETTROMAGNETICO  
NEL COMUNE DI SAN GEMINI

**RAPPORTO TECNICO**

Novembre 2007

---

**ARPA UMBRIA – AGENZIA REGIONALE PER LA PROTEZIONE AMBIENTALE**  
**Dipartimento Provinciale di Terni**

Responsabile di Progetto  
*dott.ssa Orietta Baglioni*

Staff Tecnico  
*ing. Benedetta Salvati*  
*p.i. Francesco Gabrielli*  
*p.i. Giancarlo Bellocchio*

## Premessa

Attualmente i campi elettromagnetici rappresentano attualmente una delle forme di inquinamento ambientale oggetto di maggiore attenzione. Sicuramente l'aumento sul territorio della distribuzione di particolari tipologie di sorgenti di campi elettromagnetici ad alta frequenza - stazioni radio base per telefonia mobile, trasmettitori radiotelevisivi, ecc. - ed a bassa frequenza - elettrodotti, ovvero linee elettriche e cabine di trasformazione - sta determinando da una parte la creazione di una nuova fonte di pressione ambientale oggetto di controllo e dall'altra l'aumento di preoccupazione della popolazione motivata dalla ancora poco chiara conoscenza degli effetti di tali tipologie di emissioni sulla salute umana.

In Italia il legislatore, sollecitato da tale tensione sociale, ha intrapreso azioni decise che hanno portato alla produzione di norme di settore sicuramente innovative e cautelative se confrontate con la tendenza internazionale.

La "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" (Legge 22 febbraio 2001, n. 36) introduce, accanto ai "limiti di esposizione" ed ai "valori di attenzione" volti alla tutela della salute rispettivamente dagli "effetti acuti" e dagli "effetti a lungo termine", il concetto di "obiettivi di qualità" finalizzati alla progressiva minimizzazione dell'esposizione della popolazione: "obiettivi di qualità" intesi sia come criteri localizzativi, standard urbanistici ed incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie, la cui regolamentazione è demandata alle Regioni, che come valori di campo, stabiliti dallo Stato con Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri.

La stessa legge, attribuendo alle Regioni il compito di individuare i siti per gli impianti radioelettrici ed i tracciati degli elettrodotti con tensione fino a 150 kV nonché le modalità di rilascio delle autorizzazioni relative all'installazione di tali impianti, affida alle stesse il compito di definire, nell'ambito delle proprie funzioni, le competenze spettanti a Comuni e Province.

La Regione dell'Umbria, in attuazione della legge quadro, con Legge Regionale 14 giugno 2002, n. 9 delega ai Comuni le funzioni relative al rilascio delle autorizzazioni per l'installazione degli impianti radioelettrici, l'approvazione dei piani di risanamento, l'individuazione dei siti di installazione e la relativa attività di controllo e vigilanza; contestualmente la Regione affida ad ARPA il compito di fornire alle amministrazioni locali i pareri tecnico-scientifici nell'ambito delle procedure autorizzative ed attribuisce all'Agenzia il ruolo di supporto tecnico per le funzioni connesse all'attività di controllo.



Nello specifico, la L.R. n. 9/2002 all'art. 4:

- definisce le aree sensibili quali quelle parti del territorio all'interno delle quali:
  - a) devono essere rispettati gli obiettivi di qualità di cui alla Legge n. 36/2001, intesi come valori di campo definiti con Decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri;
  - b) le Amministrazioni Comunali possono prescrivere modifiche, adeguamenti o la delocalizzazione di elettrodotti con tensione nominale superiore a 20 kV e di impianti radioelettrici disciplinati dalla stessa legge, siano essi già esistenti che di nuova realizzazione, al fine di garantire la massima tutela ambientale dell'area stessa;
- indica che le aree sensibili sono individuate in riferimento a zone ad alta densità abitativa, nonché a quelle caratterizzate dalla presenza di strutture di tipo assistenziale, sanitario, educativo;
- dispone che i Comuni possano altresì individuare beni culturali e ambientali, tutelati ai sensi del D.Lgs. 29 ottobre 1999 n. 490 ovvero dalla pianificazione territoriale e urbanistica, nei quali l'installazione degli impianti oggetto della legge può essere preclusa;

La stessa Legge Regionale all'art. 7 assegna ai Comuni:

- il compito di identificare, d'intesa con la provincia competente per territorio, le aree sensibili definite all'art. 4 e di individuare i siti di installazione per gli impianti radioelettrici, tenuto conto dei relativi piani di rete e programmi di sviluppo.

In questo contesto, ARPA Umbria ha sentito la necessità di avviare, a livello locale, un dialogo tra i soggetti coinvolti proponendosi quale strumento tecnico in grado di focalizzare lo stato dell'ambiente dal punto di vista dei livelli di campo elettromagnetico presenti sul territorio, per guidare gli amministratori nella scelta delle soluzioni da intraprendere e per fornire ai cittadini un'informazione trasparente che, attraverso elementi concreti di conoscenza, cerchi di colmare quel vuoto che molto spesso ha generato forme di preoccupazione anche immotivate.

## Aree sensibili

Il Comune di San Gemini, al fine di procedere alla definizione delle aree sensibili nel territorio di propria competenza, ha richiesto la collaborazione di ARPA per l'effettuazione di campagne di monitoraggio dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e l'acquisizione delle valutazioni relative agli aspetti sopra citati.

ARPA ha impostato un progetto delineandolo secondo le seguenti fasi operative:

- individuazione e georeferenziazione di tutte le sorgenti (impianti radioelettrici ed elettrodotti) presenti nelle aree selezionate dal comune sulla base dei criteri indicati nella L.R. n. 9/2002 (zone ad alta densità abitativa, oppure caratterizzate dalla presenza di strutture di tipo assistenziale, sanitario, educativo);
- esecuzione di rilievi istantanei e apposizione di centraline per rilievi in continuo nelle aree residenziali poste in prossimità degli impianti;
- elaborazione dei dati acquisiti strumentalmente, al fine di renderli accessibili anche ai "non addetti ai lavori";



- analisi dei risultati conseguiti, in relazione agli obiettivi di qualità imposti dalla legislazione vigente (6 V/m inteso come valore di campo elettrico mediato su 6 minuti per gli impianti radioelettrici e 3  $\mu$ T per l'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, per gli elettrodotti);
- assistenza tecnica ai comuni per l'interpretazione dei risultati e per l'evidenziazione di eventuali criticità sulle quali attuare interventi di risanamento.

Lo studio si pone infatti come obiettivo quello di fornire alle Amministrazioni Comunali uno strumento in grado di garantire una corretta pianificazione del territorio, sia in relazione all'installazione dei nuovi impianti che nella predisposizione di future aree residenziali, in conformità agli obiettivi di qualità introdotti dalla Legge Quadro n. 36/2001.

## Monitoraggio degli impianti

La presente relazione costituisce il documento di sintesi del lavoro effettuato sugli impianti presenti nel Comune di San Gemini.

Per quanto concerne gli impianti a radiofrequenza, sul territorio del Comune di San Gemini sono stati individuati cinque impianti di telefonia mobile, costituenti due cositi, di cui uno collocato in pieno centro storico e l'altro in zona periferica:

- la Stazione Radio Base Vodafone Omnitel, attualmente in funzione con il solo sistema GSM (900 MHz), sulla quale si prevede l'inserimento dell'UMTS (2100 MHz), situata presso la torre campanaria del Duomo;
- la Stazione Radio Base TIM, attiva dal mese di aprile dell'anno in corso, funzionante con ambedue i sistemi GSM e UMTS, in cosito con l'impianto Vodafone di cui al precedente punto;
- la Stazione Radio Base Vodafone Omnitel, in funzione da febbraio 2002 con il solo sistema GSM, per la quale si prevede l'implementazione con il sistema UMTS, situata in Loc. Colle Capretto (Via Castellina 30), in cosito con i due impianti di seguito indicati;
- la Stazione Radio Base H3G funzionante secondo lo standard UMTS;
- la Stazione Radio Base TIM funzionante con ambedue i sistemi GSM e UMTS.

Nelle relazioni previsionali si riporta la rappresentazione grafica dei valori di campo emessi dai due cositi, ipotizzando la situazione in cui gli impianti attivi siano funzionanti secondo la massima configurazione di esercizio mentre quelli in corso di implementazione siano già funzionanti secondo la massima configurazione richiesta (per maggiori dettagli si rimanda alle relazioni allegate).

Per ambedue i cositi esistenti sono state collocate inoltre delle centraline di monitoraggio in continuo per la rilevazione del campo elettromagnetico ad alta frequenza (RF) in corrispondenza delle aree residenziali più esposte.

Relativamente agli impianti ELF, è stato oggetto di rilievi l'elettrodotto ad alta tensione che lambisce l'area abitativa di Voc. Orbola del Comune di San Gemini: in corrispondenza degli edifici più esposti, oltre ad una serie di misure istantanee, sono state posizionate centraline di monitoraggio in continuo a bassa frequenza (ELF) per registrare i valori di induzione magnetica nell'arco delle ventiquattro ore.



## Strumentazione utilizzata

- Tutti gli impianti e i punti di misura sono stati georeferenziati tramite lo strumento GPS 48 della Garmin, un ricevitore che, acquisendo le informazioni trasmesse sulla terra da un sistema di satelliti orbitanti, riesce a calcolare la propria posizione con estrema precisione; le coordinate rilevate sono state successivamente inserite in un opportuno data base (Catasto delle sorgenti NIR) che, operando in connessione con i sistemi GIS, consente la visualizzazione del punto di posizionamento sull'apposita cartografia.
- Per i rilievi in continuo dei campi elettromagnetici a radiofrequenza sono state impiegate Centraline EIT mod. EE4070 (munite di sensore operante nella gamma di frequenza 100 kHz - 3 GHz) e Centraline PMM mod. 8057F Multibanda (100 kHz - 3 GHz; 100 kHz - 862 MHz; 933 MHz - 3 GHz): ambedue i tipi di centraline sono in grado di registrare e trasmettere i dati, via GSM, al Centro di controllo situato presso la sede ARPA.  
Il sistema di controllo utilizzato è quello gestito da ARPA per conto della Fondazione Ugo Bordoni incaricata dal Ministero delle Comunicazioni, con decreto del 4 maggio 2001, di realizzare la rete di monitoraggio delle sorgenti a radiofrequenza su tutto il territorio nazionale.
- Per le misure istantanee dei campi elettrici e magnetici prodotti dalle cabine di trasformazione è stato utilizzato lo strumento palmare EM Field Analyzer EFA 300 della Wandel & Goltermann (range di frequenza: 5 Hz - 32 KHz) con E-Field Sensor BN 2245/90.31 e B-Field Sensor BN 2245.9010.
- I valori di induzione magnetica in continuo sono stati acquisiti tramite strumentazione Microrad, nello specifico centraline Explorer HT 1900 per misure in esterno e monitor HT 300 per misure in interno (banda passante: 40 Hz – 1 KHz).

## Presentazione dei risultati

I risultati delle misure sono stati sintetizzati in una serie di schede riepilogative, una per ogni sito oggetto di rilievi, indicanti:

- il tipo di impianto;
- il gestore;
- per ogni impianto RF, il numero identificativo con cui viene contraddistinto all'interno del Catasto NIR;
- le informazioni sul sito scelto per il posizionamento della centralina di monitoraggio: indirizzo, destinazione d'uso, coordinate, distanza dall'impianto, altezza da terra della centralina;
- la data e ora di attivazione e di disattivazione della centralina;
- l'ortofoto riportante la posizione dell'impianto ed il sito di monitoraggio;
- la foto dell'impianto.

Per gli impianti RF (stazioni radio base di telefonia mobile):



- tutti i dati acquisiti dalle centraline di monitoraggio sono stati presentati sotto forma di grafico riportante l'andamento dei valori di campo elettrico mediati su 6 minuti; sullo stesso grafico viene indicato, al fine di rendere più chiara l'interpretazione dei risultati ottenuti, il valore di attenzione (che per questo tipo di impianti coincide con l'obiettivo di qualità) di 6 V/m.

Per gli impianti ELF (elettrodotto AT) ogni scheda contiene:

- la tabella riepilogativa delle misure istantanee di campo elettrico e di induzione magnetica: per ogni punto di misura vengono indicati i valori massimi di campo elettrico e di induzione magnetica rilevati sull'intero range di frequenza, ovvero in modalità "broad band" (b.b.) e sulla frequenza selezionata tramite filtro passa-banda di 50 Hz;
- il grafico riportante, in forma di istogrammi, l'andamento delle mediane dei valori di induzione magnetica sulle 24 ore, per ogni giornata di monitoraggio.

## Valutazione dei risultati

La Legge 22 febbraio 2001, n. 36 è resa attuativa attraverso i già citati decreti emanati dal Presidente del Consiglio dei Ministri:

- il DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" pubblicato sulla G.U. N° 199 del 28/08/2003, all'art. 4 stabilisce che, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici, i valori di immissione nelle aree intensamente frequentate non devono superare i corrispondenti obiettivi di qualità: per il campo elettrico questa soglia è pari a 6 V/m.
- il DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati dagli elettrodotti" pubblicato sulla G.U. N° 200 del 29/08/2003, fissa l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per il valore di induzione magnetica, da intendersi come mediana nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio, per la progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenze non inferiori alle quattro ore, nonché nella progettazione dei nuovi insediamenti urbani in corrispondenza di linee e installazioni elettriche già presenti sul territorio.

Tutte gli impianti di telefonia mobile oggetto di rilievi hanno presentato, come risulta dai grafici allegati, valori di campo elettrico inferiori ai 6 V/m ovvero, allo stato attuale e relativamente alle emissioni elettromagnetiche prodotte dagli impianti radioelettrici, nelle aree prese in considerazione nel presente studio risultano essere rispettati gli obiettivi qualità previsti dalla Legge Quadro n. 36/2001.





Analogamente, il tratto di linea elettrica ad alta tensione oggetto di rilievi ha presentato, come risulta dai grafici allegati, valori mediani di induzione magnetica inferiori ai 3  $\mu$ T ovvero, allo stato attuale e relativamente alle emissioni elettromagnetiche prodotte dall'elettrodotto, nelle aree prese in considerazione nel presente studio risultano essere rispettati gli obiettivi qualità previsti dalla Legge Quadro n. 36/2001.

In conclusione, nelle aree prese in considerazione nel presente studio risultano essere rispettati gli obiettivi qualità previsti dalla Legge Quadro n. 36/2001: tali aree potrebbero essere quindi individuate dal Comune di San Gemini, ai sensi della Legge Regionale 14 giugno 2002 n. 9, come aree sensibili, senza dar luogo a interventi di risanamento.

