



# Inquinamento elettromagnetico

# 11. INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO

## 11.1 Caratteri generali

Per “*radiazioni non ionizzanti*” s’intende l’intera gamma di frequenze del campo elettromagnetico che va da zero (campi elettrici e magnetici statici) fino a frequenze prossime a quelle della luce ultravioletta.

Esse comprendono, quindi, le radiazioni a bassissima frequenza generate dalla rete di distribuzione dell’energia elettrica (frequenza pari a 50 Hz), le radionde, le microonde, la radiazione luminosa visibile e quella ultravioletta.

Come è implicito nella definizione, si tratta di radiazioni che non possiedono l’energia sufficiente a ionizzare un atomo.

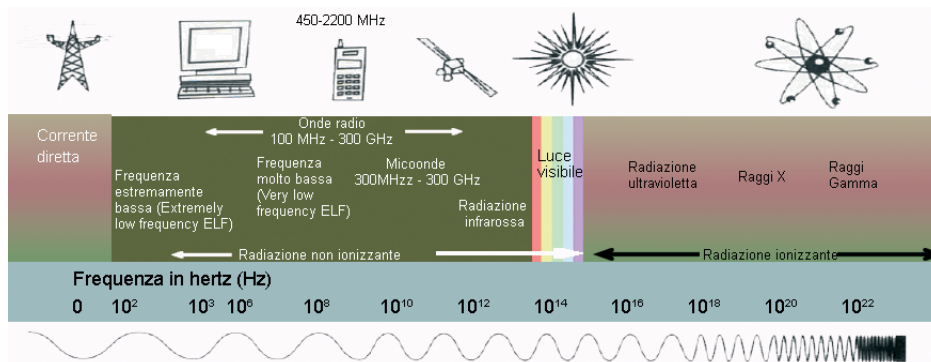


fig.73 Radiazioni non ionizzanti

I loro effetti sui materiali variano notevolmente al cambiare della frequenza in quanto i campi statici e di bassissima frequenza determinano lo spostamento delle cariche elementari e la generazione di correnti indotte.

Alle radiofrequenze ed alle emissioni elettromagnetiche con frequenza d’onda uguali o superiori a quelle dello spettro luminoso sono prevalentemente associati fenomeni di assorbimento energetico da parte delle strutture molecolari investite ed al rilascio di calore da parte di queste ultime in maniera proporzionale all’aumento di frequenza e di concentrazione del fascio elettromagnetico. Nel caso delle onde di luce emesse nel campo del visibile, ed ancor di più dell’ultravioletto, è possibile che l’eccitazione degli elettroni più esterni comporti, oltre all’emissione di energia, anche il riassetto degli atomi più esterni. Gli effetti delle radiazioni



non ionizzanti sull'organismo umano sono svariati come per altro quelli provocati dalla radiazione visibile ed ultravioletta sul sistema visivo e sulla cute. Ben noti sono i danni provocati dall'assorbimento di calore al di sopra di una certa soglia di frequenza dato che su questo principio funzionano i forni a microonde mentre non vi è ancora accordo sull'esistenza e sull'entità di quelli risultanti da effetti di tipo non termico. Per le ELF (Onde elettromagnetiche a basse frequenza) da qualche anno l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha attivato un progetto di ricerca per valutare tutti gli effetti sulla salute dei campi relativi.

Le radiazioni ELF sono attualmente classificate dalla IARC (Agenzia Internazionale dell'OMS per la Ricerca sul Cancro) come possibili cancerogene assieme ad altre sostanze (il caffè). Per le emissioni di radiofrequenza (con frequenze da 100 Khz a 1000 Ghz) l'OMS, pur concordando sull'assenza di evidenze di danno al di sotto delle soglie indicate per gli effetti termici, stima che esistono ancora delle lacune nella definizione del rischio derivante dall'esposizione a tali campi elettromagnetici. A differenza delle radiazioni ionizzanti, per le radiazioni non ionizzanti l'apporto di quelle generate artificialmente dall'uomo è notevole dato che l'intensità dei campi elettromagnetici di origine naturale nelle frequenze da 0 a 1000 GHz è parecchie migliaia di volte inferiore a quella rilevabili mediamente negli ambienti antropizzati. Di seguito si riporta il modello D.P.S.I.R. sul quale ci si è basati per l'analisi di questa componente ambientale.

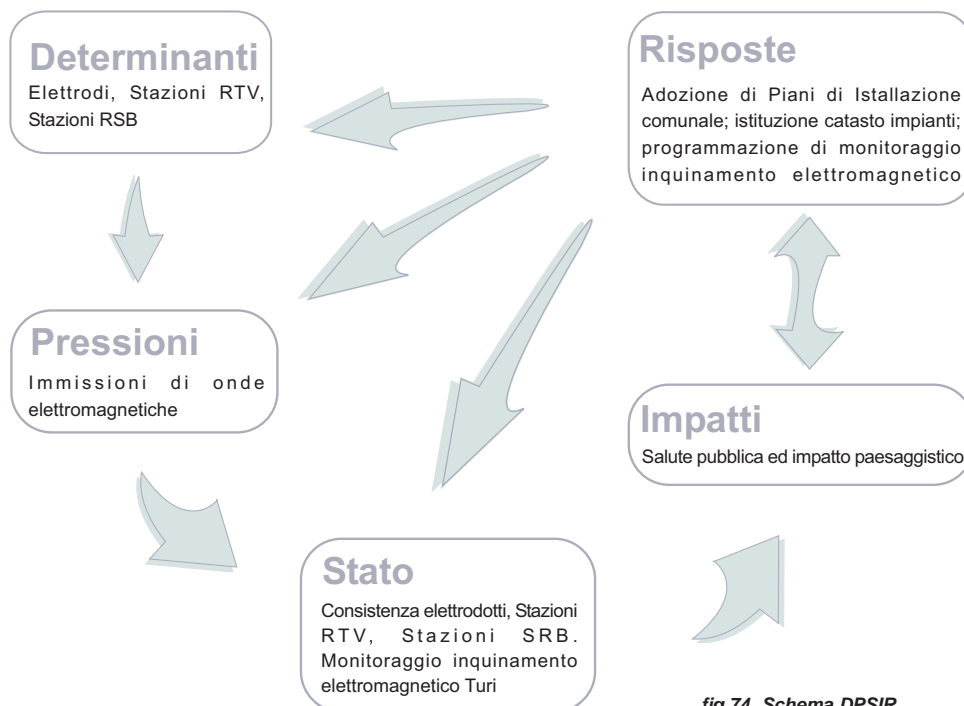


fig.74 Schema DPSIR  
Inquinamento elettromagnetico



## 11.2 Fonti ed elaborazione dei dati. Indicatori

Nella tabella seguente sono riportati gli indicatori utilizzati per la caratterizzazione della componente in questione suddivise secondo il modello DPSIR.

|                                     | Indicatore                    | DPSIR | Unità di misura    | Disponibilità dei dati | Stato ambientale dell'indicatore |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------|--------------------|------------------------|----------------------------------|
| Impianti RTV                        | Numero di impianti Radio      | D     | n.                 | ●                      | ☹                                |
|                                     | Densità impianti Radio        | D     | n./Km <sup>2</sup> | ●                      | ☹                                |
|                                     | Numero di impianti TV         | D     | n.                 | ●                      | ☹                                |
|                                     | Densità impianti TV           | D     | n./Km <sup>2</sup> | ●                      | ☹                                |
|                                     | Numero di impianti RTV        | D     | n.                 | ●                      | ☹                                |
|                                     | Densità impianti RTV          | D     | n./Km <sup>2</sup> | ●                      | ☹                                |
| Impianti SRB                        | Numero di impianti SRB        | D     | n.                 | ● ● ●                  | ☹                                |
|                                     | Densità impianti SRB          | D     | n./Km <sup>2</sup> | ● ● ●                  | ☹                                |
|                                     | Numero di siti SRB            | D     | n.                 | ● ● ●                  | ☹                                |
|                                     | Densità siti SRB              | D     | n./Km <sup>2</sup> | ● ● ●                  | ☹                                |
|                                     | Numero installazioni militari | D     | n.                 | /                      | /                                |
| Misure di mitigazione degli impatti | Campagne monitoraggio         | D     | n.                 | ●                      | ☹                                |
|                                     | Strumenti pianificazione      | R     | n.                 | ●                      | ☹                                |
|                                     | Adozione di nuove tecnologie  | R     | n.                 | ●                      | ☹                                |

tab.94 Riepilogo indicatori Inquinamento elettromagnetico



## 11.3 Sorgenti ELF

L'esposizione a campi magnetici a 50 Hz è collegata all'intensità di corrente circolante nei conduttori elettrici ed alla vicinanza ai soggetti esposti.

Considerando la distanza usualmente intercorrente fra gli insediamenti e i conduttori, in linea di principio è possibile affermare che la sorgente più importante per i bersagli umani è rappresentata dalla rete elettrica a bassa tensione e dagli elettrodomestici ad essa collegati unitamente alle radiazioni provenienti dalla rete di distribuzione di energia elettrica a media ed alta tensione (oltre 132 kV).

La corrente trasportata dalla rete di distribuzione dell'energia elettrica assume valori considerevoli (migliaia di Ampère) nel caso delle linee di alta tensione.

Esse, per legge, devono trovarsi ad una distanza variabile in funzione della tensione di esercizio dell'elettrodotto e comunque non inferiore a 10 m dagli edifici (fino a 132 kV).

Le linee di media e bassa tensione possono essere posizionate anche vicinissime agli edifici essendo considerate, queste ultime, delle sorgenti trascurabili. Attualmente tutta la materia è disciplinata dalla Legge 22 febbraio 2001, n.36 e dai decreti attuativi ad essa collegati (D.P.C.M. 8 luglio 2003) nei quali sono stabiliti i limiti e le metodologie di campionamento nonché le modalità di calcolo dei valori rilevati unitamente alle caratteristiche delle fasce di rispetto sulla base delle quali devono essere redatti i piani di risanamento.

Un ulteriore contributo interpretativo, soprattutto di tipo procedurale, è stato fornito, nel corso del 2004, dalla Legge n. 239, sul *“Riordino del settore energetico, nonché deleghe al Governo per il riassetto delle disposizioni vigenti in materia di energia”* che prevede la presentazione, da parte dei gestori delle reti elettriche, dei piani di risanamento per assicurare la tutela della salute in prossimità degli elettrodotti.

Nel D.P.C.M. 8 luglio 2003 sono indicati i criteri di predisposizione del Piano di risanamento e le priorità d'intervento, i tempi di attuazione e le modalità di coordinamento degli interventi, nonché l'impiego delle migliori tecnologie disponibili in relazione alle implicazioni di carattere economico e sanitario. Per quanto riguarda l'ampiezza delle fasce di rispetto in prossimità degli elet-

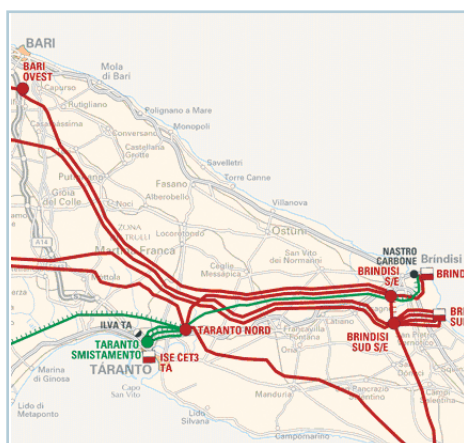
trodotto, il citato D.P.C.M., all'art. 6, stabilisce che “...l'APAT, sentite le ARPA, definirà la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio...”.

E' inoltre previsto che “i gestori provvedano a comunicare i dati per il calcolo e l'ampiezza delle fasce di rispetto ai fini delle verifiche delle autorità”.

Attualmente si è in attesa della completa definizione da parte dell'APAT della metodologia di calcolo delle fasce di rispetto al fine di consentire il corretto coordinamento della pianificazione elettrica e di quella urbanistica e territoriale.

In virtù di quanto sopra riportato, non è disponibile alcuna rilevazione delle emissioni ELF.

E' possibile affermare che, nell'ambito del territorio oggetto d'esame, sono presenti due elettrodotti ad alta tensione gestiti dal GRTN e facenti parte della rete nazionale di trasmissione nei territori di Noci, Putignano, Sammichele e Turi, come è evidente dalla cartina di seguito riportata.



**Carta 9 Estratto cartografia Rete Trasmissione Nazionale**  
[www.grtn.it](http://www.grtn.it)  
Elaborazione En.Geo. s.r.l.



## 11.4 Sorgenti a radiofrequenza

### 11.4.1 Generalità

Le trasmissioni effettuate tramite onde elettromagnetiche sono oramai assai diffuse per diversi tipi di applicazioni in campo civile e militare.

Negli ultimi cinquant'anni vi è stato un incremento esponenziale dell'utilizzo di sistemi di comunicazione per le trasmissioni radiotelevisive, le comunicazioni telefoniche, le applicazioni militari, la radioastronomia, ecc.

L'utilizzo dello spettro da 100 khz a 1000 Ghz è stato regolamentato nel suo utilizzo dal Decreto del Ministero delle Comunicazioni del 8/7/2002 "*Nuovo piano nazionale di ripartizione delle frequenze*" e successive modificazioni.

Nell'ambito dello stesso decreto sono stati stabiliti gli usi delle frequenze in accordo con le normative internazionali vigenti, tenendo conto delle caratteristiche dello spettro elettromagnetico nonché della capacità della ionosfera di ripetere il segnale trasmesso (il cosiddetto "*effetto propagazione*") oltre che dei nuovi apparecchi che utilizzano le comunicazioni in radiofrequenza.



In linea di massima, gli impianti trasmittenti sono forniti di antenne che possono essere omnidirezionali (le onde elettromagnetiche sono diffuse in maniera uniforme sui 360°) oppure direttive (le onde elettromagnetiche sono concentrate e diffuse secondo un angolo ben determinato).

Ad esempio, l'antenna delle radio tascabili o quelle dei cellulari GSM sono



antenne di tipo omnidirezionale mentre le parabole utilizzate per ricevere i segnali via satellite o le antenne TV localizzate sui tetti delle abitazioni sono di tipo direttivo.

In linea di massima, all'incrementare delle frequenze (e quindi riducendosi la "lunghezza d'onda") le antenne diventano sempre più piccole e le onde elettromagnetiche risentono sempre di più della presenza degli ostacoli fra la trasmittente e la ricevente non riuscendo a sfruttare l'effetto propagazione dell'atmosfera.

A titolo di esempio, se si prova ad ascoltare una radio ad onde medie (con frequenze che vanno dai 500 khz ai 1600 khz) in ore diurne, riusciremo a captare, molto probabilmente, solo stazioni nazionali, mentre durante le ore notturne ascolteremo molte stazioni straniere.

Questo è spiegabile a seguito del modificarsi delle caratteristiche della ionosfera fra il giorno e la notte durante la quale migliora la loro capacità di propagazione.

Viceversa, nel caso di onde FM, questo fenomeno è assente in quanto in qualsiasi ora del giorno, riusciremo a captare sempre le stesse stazioni locali in quanto le frequenze adoperate sono comprese fra 87 a 108 Mhz e non risentono delle variazioni delle caratteristiche della ionosfera durante l'arco della giornata.

Date queste caratteristiche dei campi elettromagnetici, per ottenere una trasmissione efficace per frequenze basse (da 100 khz ai 400 Mhz) si utilizzano, soprattutto per le trasmissioni radio e TV, potenze elevate con antenne omnidirezionali o direttive con angoli di concentrazione elevati.

Viceversa per frequenze dai 400 Mhz in poi sono utilizzate potenze più basse con antenne direttive caratterizzate da angoli di irradiazione più stretti e fasci di onde più concentrate.

Se è stato dimostrato che un fascio concentrato di microonde produce effetti termici sul corpo investito (ad es. il forno a microonde funziona tramite un fascio concentrato con frequenze al di sopra di 1 Ghz ma con potenze dal kw in su), non sono ancora chiari gli effetti prodotti dalle onde al di sotto di 1 Ghz sulla salute.

Alla luce di queste considerazioni, non è facile valutare a priori lo stato dell'inquinamento elettromagnetico prodotto dalle stazioni radiotelevisive e stazioni di telefonia mobile basandosi esclusivamente su un censimento degli



impianti esistenti in quanto gli effetti negativi potenzialmente prodotti sui soggetti esposti sono influenzati dai seguenti fattori:

- *potenza irraggiata;*
- *frequenza sorgente;*
- *concentrazione del fascio;*
- *orografia del territorio, distanza fra la trasmittente ed i soggetti irraggiati e presenza di ostacoli lungo il percorso.*

La normativa vigente in materia di inquinamento elettromagnetico (Legge 22 febbraio 2001, n.36 e i decreti attuativi ad essa collegati - D.P.C.M. 8 luglio 2003), stabilisce i limiti massimi di esposizione proscrivendo che, qualora essi vengano superati, è necessario effettuare un'analisi dello spettro cercando di individuare la frequenza predominante e, di conseguenza, anche la sorgente.

## 11.4.2 Le stazioni RTV

Per questi tipi di impianti le frequenze utilizzate vanno, in linea di massima, dai 100 khz ai 108 Mhz per le trasmissioni radio, mentre per le trasmissioni televisive il campo è compreso fra i 50 ed 900 Mhz per le trasmissioni terrestri e dai 10 Ghz in su per le trasmissioni via satellite.

In linea di massima, gli impianti esistenti possono essere classificati come segue:

- ***stazioni di trasferimento terrestri*** (si tratta dei cosiddetti ripetitori di servizio a bassa e media potenza utilizzati per trasferire il segnale da punto a punto e non accessibili dagli utenti);
- ***stazioni di trasmissione di bacino terrestre*** (si tratta dei ripetitori a media ed alta potenza utilizzati per trasmettere il segnale agli utenti).

Le postazioni comprese nella prima categoria, oramai in fase di dismissione, in quanto è sempre più diffuso il trasferimento del segnale via satellite, data la potenza limitata, dovrebbero provocare effetti limitati sugli esposti.

Le postazioni comprese nella seconda categoria risultano essere più critiche date le maggiori potenze impiegate (che per altro variano in base alla orografia del terreno ed al bacino di utenza coperto).

Normalmente, queste tipologie di postazioni sono localizzate all'esterno dei centri abitati in zone caratterizzate da promontori più o meno pronunciati.

Al fine di individuare alcuni indicatori utili per valutare lo stato dell'ambiente rispetto alle tematiche connesse con l'inquinamento elettromagnetico, si è proceduto ad effettuare un censimento delle stazioni RTV installate nei comuni oggetto di studio attingendo a dati forniti dall'Ispettorato Territoriale di Puglia e Basilicata del Ministero delle Comunicazioni.

Tuttavia il predetto ente precisa che i dati comunicati sono stati ottenuti sulla scorta delle concessioni rilasciate ai sensi dell'art.32 della L.n.223/90 periodicamente aggiornati a cura del predetto Ispettorato e non danno certezza circa il loro attuale stato di esercizio.

Nelle tabelle di seguito riportate sono indicati i risultati del censimento degli impianti RTV comprendente i dati relativi alle stazioni per la radiofonia e le stazioni TV.

In assenza di dati relativi alle emissioni elettromagnetiche nei singoli comuni oggetto di studio, allo stato attuale, l'unico indicatore attendibile che è stato possibile definire è quello relativo alla densità degli impianti esistenti in ogni comune basandosi esclusivamente sul numero di installazioni e sull'estensione del territorio comunale.

| Comune      | Stazioni Radio | Stazioni TV | Stazioni RTV |
|-------------|----------------|-------------|--------------|
|             | n.             | n.          | n.           |
| Alberobello | 17             | 25          | 42           |
| Castellana  | 25             | 4           | 29           |
| Noci        | 3              | 3           | 6            |
| Putignano   | 13             | 5           | 18           |
| Sammichele  | 0              | 0           | 0            |
| Turi        | 1              | 0           | 1            |

**tab.95 Numero stazioni RTV**

Fonte – Ministero delle Comunicazioni – Ispettorato territoriale Puglia e Basilicata – gennaio 2005  
Elaborazione En.Geo. s.r.l.

| Comune      | Estensione Km <sup>q</sup> | Densità Stazioni Radio | Densità TV        | Densità totale RTV |
|-------------|----------------------------|------------------------|-------------------|--------------------|
|             | km <sup>2</sup>            | n/km <sup>2</sup>      | n/km <sup>2</sup> | n/km <sup>2</sup>  |
| Alberobello | 40,34                      | 0,42                   | 0,62              | 1,04               |
| Castellana  | 67,92                      | 0,37                   | 0,06              | 0,43               |
| Noci        | 148,82                     | 0,02                   | 0,02              | 0,04               |
| Putignano   | 99,11                      | 0,13                   | 0,05              | 0,18               |
| Sammichele  | 33,87                      | 0,00                   | 0,00              | 0,00               |
| Turi        | 70,77                      | 0,01                   | 0,00              | 0,01               |

**tab.96 Densità per km<sup>q</sup> stazioni RTV**

Fonte – Ministero delle Comunicazioni – Ispettorato territoriale Puglia e Basilicata – gennaio 2005  
Elaborazione En.Geo. s.r.l.



Dall'analisi dei dati deriva che il comune di Alberobello, assieme a Castellana Grotte, è quello dove vi è la più elevata concentrazione di stazioni per radio e televisione probabilmente in ragione della presenza di alture idonee per l'installazione dei predetti impianti.

Tuttavia si sottolinea che normalmente le stazioni RTV sono localizzate e concentrate nelle stesse aree presenti al di fuori dei centri abitati, dato che queste risultano essere normalmente quelle ottimali per la copertura dell'intero bacino servito (tipica è l'installazione su alture fornite di servizi quali collegamenti stradali e presenza di reti elettriche).

### 11.4.3 Le stazioni SRB

La rete di telefonia cellulare ha caratteristiche differenti rispetto alle reti RTV in quanto essa è distribuita capillarmente su tutto il territorio, anche all'interno delle aree urbane, ed è costituita da un insieme di unità comunicanti fra loro.

Il motivo della diffusione capillare è dovuto principalmente alla bassa potenza dei terminali mobili ed alle frequenze elevate di trasmissione dei segnali.

Il territorio coperto dal servizio è diviso in aree servite dai ripetitori (Stazioni Radio Base o SRB) i quali smistano i segnali provenienti dai telefoni mobili presenti nell'area stessa alle centrali che sono in grado di localizzare l'utente della comunicazione.

Ciascuna SRB è costituita da un insieme di antenne, operanti su frequenze comprese tra 900 ed i 2100 MHz, installate su tralicci o su edifici e caratterizzate da modesti livelli di potenza (circa 25 Watt).

Ogni SRB interessa una porzione limitata di territorio, detta comunemente cella, con dimensioni inversamente proporzionali al numero di utenti serviti e dimensionata anche in relazione all'orografia del territorio.

Il campo elettromagnetico associato a ciascuna stazione è modesto; esso aumenta avvicinandosi all'antenna, in prossimità del fascio di onde emesso, nonché con l'aumentare della potenza impiegata per la trasmissione.

Normalmente non si riscontrano problemi circa il rispetto dei limiti di campo o dei valori di cautela da parte di ogni singola stazione anche se situazioni critiche possono sorgere in caso di installazioni non regolate, ovvero in aree in

cui sono presenti più impianti.

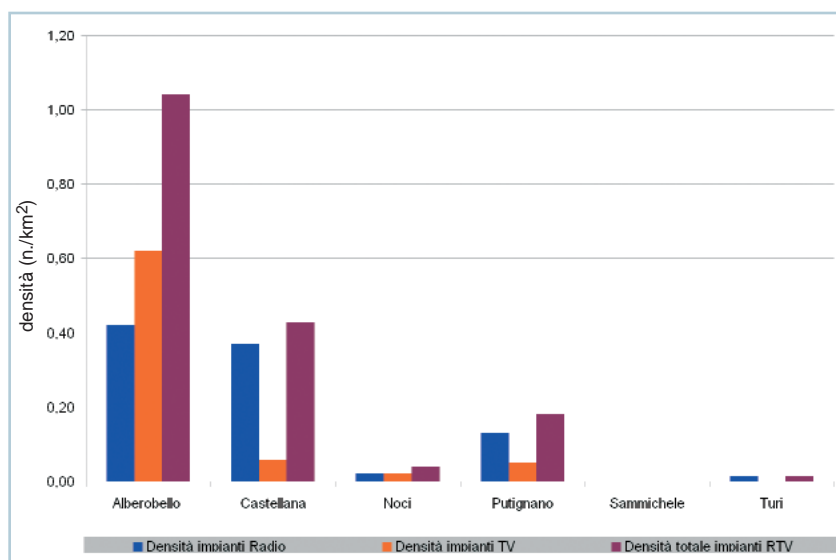
La necessità di espandere questo tipo di comunicazione porta ad installazioni più fitte nelle zone più densamente popolate. Visto che i siti migliori per la trasmissione ottimale sono limitati, la sovrapposizione dei segnali di diverse stazioni può dar vita a luoghi con valori di campo più elevati che vanno a sommarsi alle altre tipologie di sorgenti a radiofrequenza.

Come detto per le installazioni RTV, è difficile effettuare una valutazione esclusivamente sul numero delle trasmettenti date le molteplici interrelazioni che possono innescarsi dalla presenza congiunta delle stesse.

Di seguito sono riportati i numeri delle stazioni installate nei comuni oggetto di studio sulla base dei dati forniti dall'Ispettorato Territoriale di Puglia e Basilicata del Ministero delle Comunicazioni legando il dato numerico all'estensione dell'area dei comuni oggetto di analisi.

| Comune      | Estensione Km <sup>2</sup> | Numero stazioni SRB | Densità SRB       | Numero siti | Densità siti |
|-------------|----------------------------|---------------------|-------------------|-------------|--------------|
|             |                            | n.                  | n/km <sup>2</sup> | n.          | n.           |
| Alberobello | 40,34                      | 17                  | 0,42              | 3           | 0,07         |
| Castellana  | 67,92                      | 12                  | 0,18              | 3           | 0,04         |
| Noci        | 148,82                     | 17                  | 0,11              | 6           | 0,04         |
| Putignano   | 99,11                      | 18                  | 0,18              | 7           | 0,07         |
| Sammichele  | 33,87                      | 10                  | 0,30              | 4           | 0,12         |
| Turi        | 70,77                      | 30                  | 0,42              | 10          | 0,14         |

**tab.97 Numero stazioni SRB**  
 Fonte – Ministero delle Comunicazioni – Ispettorato territoriale Puglia e Basilicata – gennaio 2005  
 Elaborazione En.Geo. s.r.l.



**fig.75 Numero stazioni SRB**  
 Fonte – Ministero delle Comunicazioni – Ispettorato territoriale Puglia e Basilicata – gennaio 2005  
 Elaborazione En.Geo. s.r.l.



Dall'analisi dei dati si evince che situazioni particolari, meritevoli di ulteriori indagini, sono presenti ad Alberobello e Turi (comune che si è già dotato di un monitoraggio elettromagnetico del proprio territorio) soprattutto in ragione della continua variazione del numero di siti ove sono installate le stazioni SRB.

#### **11.4.4 Le stazioni radar, i sistemi di comunicazione satellitare, i sistemi di radionavigazione e telecomunicazione civili e militari**

Altra fonte di inquinamento elettromagnetico è legata alla presenza di sistemi che utilizzano segnali emessi a frequenze molto alte (ad esempio tramite radar e/o tramite antenne per la trasmissione dei segnali verso satelliti). Normalmente, nel caso dei radar, le antenne utilizzate sono di tipo direttivo ed il fascio è orientato, in maniera variabile, verso le aree oggetto di sorveglianza, mentre nel caso di stazioni di comunicazione satellitare il fascio è orientato verso i satelliti.

Per i sistemi di radionavigazione e di telecomunicazione civile e militare la trasmissione avviene a diverse frequenze, normalmente in maniera omnidirezionale.

L'impatto maggiore è legato alla prima tipologia in quanto l'intensità è rilevante ed è concentrata soprattutto per sistemi radar "*a bassa quota*".

Data la poca significatività delle potenze installabili per comunicazioni radio ad uso civile (al di sotto dei 100 w per frequenze inferiori ai 500 Mhz), sarebbe interessante conoscere il numero e la tipologia di installazioni radar e sistemi di comunicazione ad uso militare.

Queste informazioni sono inaccessibili, in quanto sono coperte da segreto militare.



## 11.5 Il monitoraggio di campi elettromagnetici

Se la diffusione di sistemi di comunicazione e trasmissione radio ha conosciuto uno sviluppo costante negli ultimi quindici anni soprattutto grazie allo sviluppo della telefonia mobile, la presenza massiccia di elettrodotti e stazioni trasmettenti per radio e TV è diffusa su tutto il territorio nazionale da almeno cinquant'anni. Solo nell'ultimo decennio sono state approntate una serie di norme tecniche inerenti l'installazione e l'utilizzo di attrezzature ed impianti emettitori di radiazioni non ionizzanti con lo scopo di tutelare e salvaguardare l'ambiente, il paesaggio e soprattutto la salute pubblica dai rischi derivanti dall'inquinamento elettromagnetico.

Di seguito sono riportate le principali norme e leggi di settore che hanno regolato e regolano la materia:

**-Ministero della Sanità** circolare 12 novembre 1982, n. 69 (Radiazioni non ionizzanti. Protezione da esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza e microonde. Informativa generale in vista di una prossima normativa settoriale).

**-D. M. del 16 gennaio 1991** - Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne (*pubblicato sulla G.U. n. 40 del 16 febbraio 1991*).

**- D.P.C.M. del 23 aprile 1992** - Limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno (*pubblicato sulla G.U. n. 104 del 6 maggio 1992*).

**-Decreto Legislativo del Governo n° 626 del 19/09/1994** (*pubblicato su : Gazz. Uff. Suppl. Ordin. n.265 del 12/11/1994*) Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.

**-D.P.C.M. del 28 settembre 1995** - Norme tecniche procedurali di attuazione del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 relativamente agli elettrodotti (*pubblicato sulla G.U. n. 232 del 4 ottobre 1995*).



- **Decreto Ministero dell'Ambiente n. 381 del 10 settembre 1998** - Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana (*pubblicato sulla G. U. n. 257 del 3 novembre 1998*).

- **Decreto 18 maggio 1999** - Norme armonizzate in materia di compatibilità elettromagnetica (*pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 129 del 4 giugno 1999*).

- **Legge 22 febbraio 2001, n. 36** - Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

- **Decreto legislativo 198/2002 ("Decreto Gasparri")** - non più valido per "eccesso di delega".

- **Decreto Legislativo 1 agosto 2003, n. 259** - "Codice delle comunicazioni elettroniche".

- **D.P.C.M. 8 luglio 2003**: Decreti attuativi Legge 22 febbraio 2001, n.36.

- **Norma CEI 211-6** - Esposizione umana ai campi elettromagnetici - Bassa frequenza (0 -10 kHz).

- **Norma CEI 211-7** - Esposizione umana ai campi elettromagnetici - Alta frequenza (10 kHz - 300 GHz).

In particolare la legge n.36 del 2001 definisce tre distinti livelli di gestione della materia affidando allo Stato la determinazione dei valori limite dei campi elettromagnetici, alle regioni la determinazione di ulteriori obiettivi di qualità da osservare nell'insediamento delle infrastrutture ed, infine, ai comuni il potere di perfezionare strumenti finalizzati al corretto insediamento urbano-stico e territoriale degli impianti e alla minimizzazione dei rischi per la salute pubblica.

La Regione Puglia attraverso la legge regionale n.5 del 2002 ha definito le sue competenze, nonché quelle della Provincia e degli Enti locali in termini di pianificazione territoriale, paesaggistica ed ambientale per la localizzazione degli impianti. Data la recente entrata in vigore dei suddetti strumenti normativi è difficile che a livello comunale si sia affrontato il problema in maniera organica. Tra i comuni oggetto del presente studio solo Turi, nel 2004, ha effettuato un monitoraggio attento dei campi elettromagnetici generati da impianti SRB per telefonia cellulare. Tale monitoraggio, condotto dall'ARPA Puglia - Dipartimento provinciale di Lecce - ha interessato 4 sorgenti elettromagnetiche nel territorio urbano e 5 in quello extraurbano, oltre ad un ripetitore radio sito sulla via per Putignano.

Nei giorni dell'intervento sono state effettuate misurazioni di campi elettromagnetici nelle vicinanze degli impianti e lungo le direttive principali di orientamen-



to delle SRB dove è stato misurato il valore efficace di intensità di campo elettrico in V/m. Dall'indagine sono emersi valori ben al di sotto delle soglie previste per il campo elettrico e magnetico e tutti gli ambienti di vita investigati non sono risultati soggetti ad inquinamento elettromagnetico.

Dalle informazioni acquisite presso gli uffici interessati è emerso che gli altri comuni non hanno provveduto ad effettuare alcun monitoraggio dell'inquinamento elettromagnetico del proprio territorio.

## 11.6 Analisi delle criticità rilevate

Diverse sono le criticità emerse dallo studio di questa fonte di inquinamento. In primo luogo la mancanza di dati certi circa la presenza di sorgenti a bassa frequenza (ELF) e/o a radiofrequenza in quanto il più delle volte non esiste un catasto degli impianti esistenti.

Quest'assenza è dovuta principalmente allo scarso interesse che questi argomenti hanno ricevuto nel corso degli anni che, solo oggi, sono diventati attuali a livello nazionale.

Non stupisce che anche gli strumenti per monitorare tale fenomeno a livello locale siano piuttosto limitati anche a causa della mancanza di personale specializzato. Tra le criticità rilevate si segnala anche la mancanza di una pianificazione territoriale a livello comunale che individui i siti idonei per l'installazione degli impianti generanti onde elettromagnetiche in quanto non ancora definite le aree idonee alla loro ubicazione. Completamente indisponibili sono i dati inerenti le installazioni per uso militare (ad esempio radar, stazioni di trasmissione, ecc.)

Pregevole è l'interesse mostrato dal Ministero delle Comunicazioni che, in collaborazione con la Fondazione Ugo Bordoni, sta procedendo alla realizzazione di un sistema di monitoraggio tramite centraline installate nelle aree sensibili e nell'ambito del perimetro urbano.

La rete consentirà di monitorare in maniera continua lo spettro di frequenze comprese fra i 100 KHz ed i 2 Ghz, riuscendo a misurare la maggior parte delle emissioni derivanti RTV ed SRB.

Ad oggi solo alcuni comuni della Puglia, compreso il capoluogo, sono stati oggetto di indagine sperimentale con risultati soddisfacenti (i dati possono essere con-



sultati sul sito [www.fub.it](http://www.fub.it)).

Non vi ad oggi alcuna alcun sistema di monitoraggio permanente per le sorgenti ELF ne per emissioni superiori a 2 Ghz.

Attualmente non sono stati predisposti piani di risanamento per le zone attraversate da reti ad alta tensione in quanto si è in attesa di una completa e chiara definizione delle caratteristiche delle fasce di rispetto da parte dell'APAT.

## 11.7 Risposte

La risposta al problema dell'inquinamento elettromagnetico consiste nella riduzione dei rischi per la salute pubblica mediate una corretta pianificazione territoriale, tramite regolamenti comunali per l'installazione degli impianti di trasmissione ad alta frequenza e quindi attraverso:

- **pianificazione territoriale** mediante il Piano di Installazione Comunale in cui sono indicate le aree non idonee e vincolate per rimanere entro limiti di cautela (come le aree adiacenti ad ospedali, asili, scuole, quelle ad alta densità abitativa, ecc.);
- **adozione di un catasto di impianti trasmettenti** ovvero un archivio informatico costantemente aggiornato circa le sorgenti di emissione presenti sul territorio;
- pianificazione ed effettuazione di **campagne di monitoraggio degli impianti**, almeno due volte l'anno, nella area comunale condotte dagli organi competenti (ARPA, ISPEL, Ispettorato territoriale del Ministero delle Comunicazioni) e/o di installazione di centraline di rilevamento permanenti;
- **riallocazione degli impianti esistenti** ritenuti più pericolosi che garantiscano la stessa copertura e la qualità del servizio;
- la definizione delle caratteristiche delle **fasce di rispetto per le reti elettriche**;
- **adozione dei Piani di risanamento** da parte dei gestori impianti di trasmissione energia elettrica;
- **adozione di nuove tecnologie per sistemi RTV** che consentano di ridurre il numero di siti accorpendo per ogni segnale più canali radio e TV (ad esempio trasmissione multicanale quale il "Digitale terrestre" od il DAB per le trasmissioni radiofoniche).