

Provincia di Venezia rapporto sullo stato dell'ambiente 2000

# ELETTROMAGNETISMO

campi elettromagnetici



## Inquadramento del problema

L'elettrosmog, o inquinamento elettromagnetico, è una forma d'inquinamento di cui si è preso coscienza solo recentemente e i cui effetti sulla salute umana non sono ancora pienamente conosciuti. In particolare, l'attenzione generale è volta a indagare gli effetti sanitari a lungo termine, conseguenti a una esposizione prolungata ai campi elettromagnetici.

L'interesse sui possibili effetti biologici del campo magnetico, soprattutto in relazione a una sua presunta azione nei processi di insorgenza di patologie tumorali, scaturì dai risultati pubblicati nel 1979 di un'indagine epidemiologica condotta a Denver, negli Stati Uniti, secondo la quale veniva indicato un debole aumento del rischio di contrarre certe forme di leucemia per i bambini residenti in vicinanza di linee elettriche (Wertheimer e Leeper, 1979). Tale aumento del rischio venne attribuito dagli autori al campo magnetico generato dalle linee stesse.

L'indagine americana ha motivato lo svilupparsi, negli anni successivi, di numerosi studi, sia di laboratorio su animali e su culture cellulari, sia di carattere epidemiologico, specificamente mirati allo studio dell'eventuale effetto oncogeno del campo magnetico.

I risultati di tali indagini sono tuttavia contrastanti: talune negano l'esistenza di una relazione tra esposizione ai campi elettromagnetici ed insorgenza di malattie tumorali (in particolar modo quelle infantili), altre sembrano confermarla.

### Il fenomeno fisico

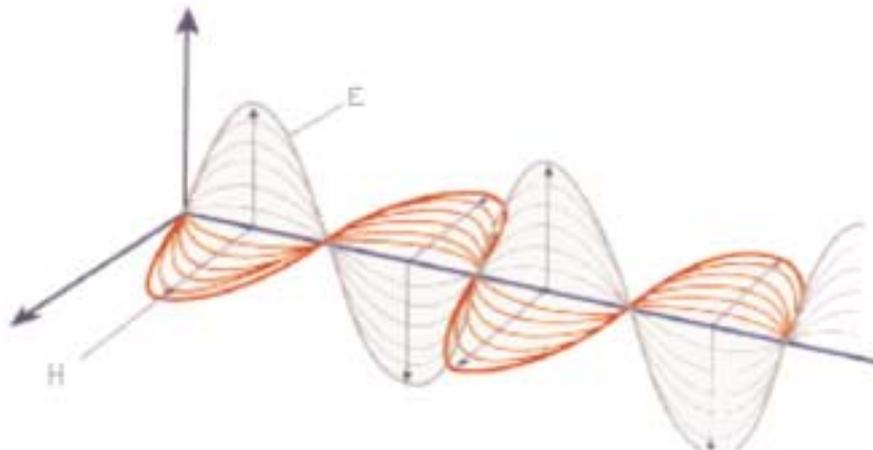
Il fenomeno dell'esposizione a campi elettromagnetici non è una novità degli ultimi anni. Il recente sviluppo del settore delle telecomunicazioni ha prodotto un consistente aumento delle fonti di inquinamento elettromagnetico. In particolare la massiccia diffusione di impianti per la telefonia mobile ha focalizzato l'attenzione dell'opinione pubblica sul problema.

L'umanità è sempre stata immersa in un fondo elettromagnetico naturale: producono onde elettromagnetiche il Sole, le stelle, alcuni fenomeni meteorologici (scariche elettrostatiche). La Terra stessa genera un campo magnetico.

A queste fonti si sono tuttavia aggiunte le sorgenti artificiali, tra cui gli apparecchi televisivi, i forni a microonde, le linee dell'alta tensione, gli impianti delle telecomunicazioni, i radar.

I *campi elettromagnetici* (CEM) hanno origine dalle cariche elettriche e dal movimento delle cariche stesse (corrente elettrica). Infatti l'oscillazione delle cariche elettriche, per esempio in un'antenna o in un conduttore percorso da corrente, produce campi elettrici e magnetici che si propagano nello spazio sotto forma di onde.

figura 4.1  
Campo elettrico (E)  
e Campo magnetico (H)  
(Provincia di Venezia, 2000)



Le *onde elettromagnetiche* sono una forma di propagazione dell'energia nello spazio e, a differenza delle onde meccaniche (es. onde sonore) per le quali c'è bisogno di un mezzo, si possono propagare anche nel vuoto.

Il campo elettrico (E) e il campo magnetico (H) oscillano perpendicolarmente alla direzione dell'onda (v. figura 4.1).

La *velocità* di propagazione delle onde elettromagnetiche è di 300.000 km/s (chilometri al secondo).

Ogni onda elettromagnetica è definita dalla sua *frequenza*, ovvero il numero delle oscillazioni compiute in un secondo dall'onda e si misura in cicli al secondo o Hertz (Hz). Maggiore è la frequenza di un'onda, maggiore è l'energia che essa trasporta.

Altre unità di misura caratteristiche dell'onda elettromagnetica sono quelle che misurano l'*intensità* del campo elettrico, quella del campo magnetico, quella dell'energia trasportata (v. tabella 4.1).

tabella 4.1  
Grandezze che caratterizzano le onde elettromagnetiche e relative unità di misura (Provincia di Venezia, 2000)

GRANDEZZA	UNITA' DI MISURA
Campo elettrico (E)	Volt/Metro (V/m)
Campo magnetico (H)	Ampere/Metro (A/m)
Corrente elettrica (I)	Ampere (A)
Frequenza (f)	Hertz (Hz)
Induzione magnetica (B)	Tesla (T)
Lunghezza d'onda (l)	Metro (m)
Periodo (T)	Secondo (s)
Tensione elettrica (V)	Volt (V)

L'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche, al variare della *frequenza*, viene chiamato *spettro elettromagnetico*.

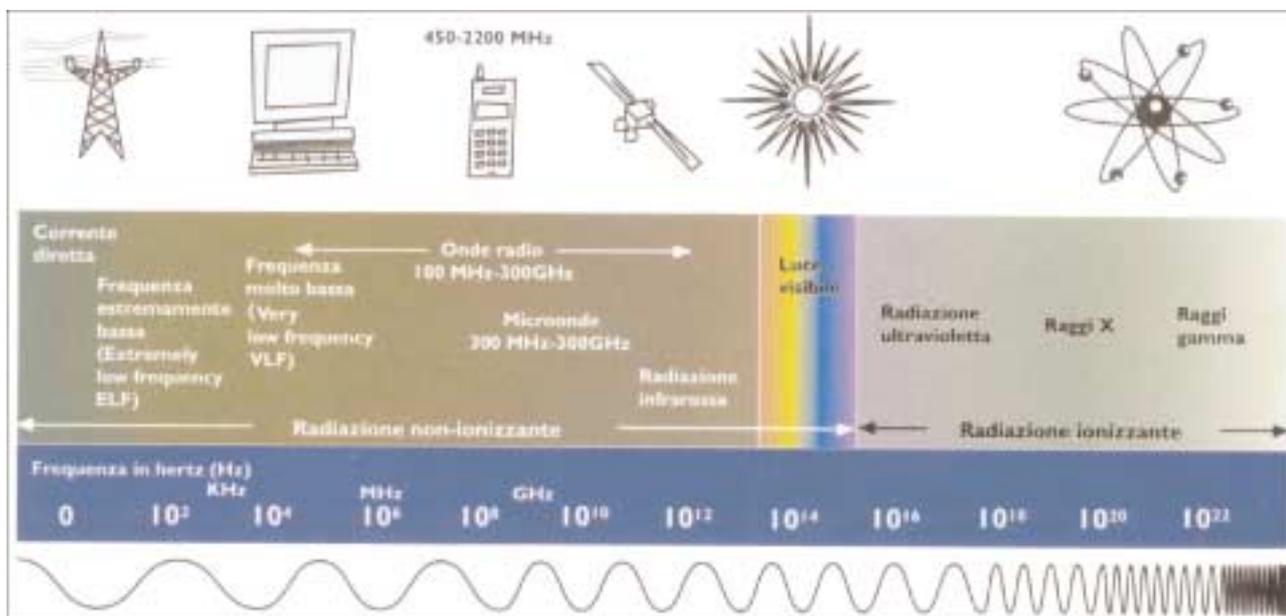


figura 4.2  
Spettro elettromagnetico (Provincia di Venezia, 2000)

Come si vede dalla figura 4.2 lo spettro può essere diviso in due regioni:  
- *radiazioni non ionizzanti* (NIR = Non Ionizing Radiations);  
- *radiazioni ionizzanti* (IR = Ionizing Radiations);

a seconda che l'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche sia o meno sufficiente a ionizzare gli atomi, cioè a sottrarre loro gli elettroni e quindi a rompere i legami atomici che tengono unite le molecole nelle cellule.

Le *radiazioni non ionizzanti* comprendono le frequenze fino alla luce

visibile. Le *radiazioni ionizzanti* coprono invece la parte dello spettro dalla luce ultravioletta ai raggi gamma. È alle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa che ci si riferisce quando si parla di *inquinamento elettromagnetico* o *elettrosmog*.

In relazione ai possibili effetti delle onde sugli organismi viventi, si possono suddividere le radiazioni non ionizzanti in due gruppi di frequenze:

tabella 4.2  
Gruppi di frequenze con  
possibili effetti sanitari  
(Provincia di Venezia, 2000)

ALTA FREQUENZA	BASSA FREQUENZA
RF (Radio Frequency)	ELF (Extremely Low Frequency)
300 Hz – 300 GHz	0 Hz– 300 Hz
Cellulari, ripetitori radioTv	Linee elettriche

Ai due gruppi di frequenze sono associati diversi meccanismi di interazione con la materia vivente e diversi rischi potenziali per la salute umana.

I campi ad *alta frequenza* (RF) cedono energia ai tessuti sotto forma di riscaldamento, i campi a *bassa frequenza* (ELF) inducono invece delle correnti nel corpo umano.

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici che interessano gli ambienti di vita possono essere suddivise in base alle frequenze a cui operano.

Generano campi a *bassa frequenza*:

- le linee di distribuzione della corrente elettrica ad alta, media e bassa tensione (elettrorodotti),
- gli elettrodomestici e i dispositivi elettrici in genere,

Generano campi a *radiofrequenza*:

- gli impianti di telecomunicazione (impianti radiotelevisivi, stazioni radio-base, telefoni cellulari...),
- forni a microonde, apparati per saldatura e incollaggio a microonde, etc.

### Effetti sulla salute umana

Gli effetti del campo elettromagnetico su un organismo sono correlati alla presenza di densità di cariche non neutre.

Generalmente un organismo vivente ha, nel suo complesso, una carica neutra: le particelle di cui è costituito (atomi o molecole), dotate di carica positiva e negativa, si bilanciano. Tale situazione di equilibrio, però, può venirsi ad alterare sotto l'azione del campo elettromagnetico, con la conseguente formazione di correnti elettriche e/o di riscaldamento.

Gli effetti prodotti dall'assorbimento di energia elettromagnetica sull'organismo umano (*effetti diretti*) sono di due tipi:

- *effetti termici*: l'energia elettromagnetica, una volta assorbita, viene convertita in calore. Tale fenomeno spesso non è accompagnato da un generale rialzo della temperatura corporea;
- *effetti non termici*: oltre alla produzione di calore, l'assorbimento di energia elettromagnetica può provocare altri effetti, tuttora non scientificamente chiariti. In realtà non tutti gli studiosi sono d'accordo sulla loro entità, se non addirittura sulla loro esistenza.

Tra gli effetti non termici si annoverano i più frequentemente citati:

- meccanismi a livello molecolare: gli studi su tale argomento sono ancora in corso e non esistono risultati definitivi: le macromolecole quali il DNA e le proteine, essendo dei dipoli elettrici, interagiscono

con il campo elettromagnetico determinato da radiazioni non ionizzanti, comportando solamente effetti di tipo termico;

- possibili azioni del campo elettrico sulle membrane cellulari, deputate al controllo elettrochimico sulle funzioni cellulari; il meccanismo di azione non è ancora chiaro;

- ipotesi della melatonina (formulata dalla Commissione Internazionale sulla Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti): la melatonina pineale è una molecola implicata nei bioritmi (i livelli salgono di notte e scendono durante il giorno). È stato dimostrato che basse densità di flusso, fino a  $1 \mu\text{T}$ , di campi magnetici polarizzati circolarmente a 50 Hz fanno diminuire nei ratti i livelli di melatonina nel siero. Questa scoperta conduce all'ipotesi che i campi magnetici possano avere effetti sul sonno.

Gli effetti fino a qui menzionati non sono quelli che destano la più alta preoccupazione nella popolazione, bensì gli *effetti indiretti*, quali la possibile insorgenza di tumori nell'uomo.

Estrema rilevanza, soprattutto per le conseguenze giuridiche che ne sono derivate, va riconosciuta alle ipotesi avanzate da Comba P., Grandolfo M., Lagorio S., Polichetti A., Vecchia P. nel Rapporto dell'Istituto Superiore di Sanità (istisan), "Rischio cancerogeno associato a campi magnetici a 50/60 Hz" (1995). Nei principali studi pubblicati nel 1995, tutti gli autori concordano sul fatto che gli effetti sulla salute vadano attribuiti alla componente magnetica del campo, sia perché gran parte delle indagini si riferiscono a situazioni caratterizzate da alte intensità di corrente elettrica piuttosto che da alte tensioni, sia perché la componente elettrica viene schermata dai muri delle abitazioni o da altri ostacoli come alberi, siepi, recinzioni.

Alcune indagini, caratterizzate da un'accurata valutazione dell'esposizione a campi a bassa frequenza e degli altri fattori di rischio dei tumori in esame, indicano un incremento di rischio di leucemia infantile in relazione ad esposizione a livelli di induzione magnetica superiori a  $0,2 \mu\text{T}$ .



## Il quadro normativo

La normativa nazionale e regionale per la tutela della popolazione dagli effetti dei campi elettromagnetici disciplina separatamente le basse frequenze (elettrodotti) e le alte frequenze (impianti radiotelevisi, stazioni radiobase, ponti radio).

Al momento è in discussione in Parlamento un Disegno di Legge Quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici (CEM) in tutto il range delle frequenze.

In generale il sistema di protezione dagli effetti delle esposizioni agli inquinanti ambientali distingue tra:

- *effetti acuti* (o di breve periodo), basati su una soglia, per cui si fissano limiti di esposizione che garantiscono – con margini cautelativi – la non insorgenza di tali effetti);

- *effetti cronici* (o di lungo periodo), privi di soglia e di natura probabilistica (all'aumentare dell'esposizione aumenta non l'entità ma la probabilità del danno), per cui si fissano livelli operativi di riferimento per prevenire o limitare il possibile danno complessivo.

È dunque importante distinguere il significato dei termini utilizzati nelle leggi (nella scheda seguente si riportano le definizioni inserite nel Disegno di Legge Quadro):

**Terminologia utilizzata nel Disegno di Legge Quadro ( ARPAV, 2000)**

<u>Limiti di esposizione</u>	valori di CEM che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione, ai fini della tutela dagli effetti acuti
<u>Valori di attenzione</u>	valori di CEM che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti di lungo periodo
<u>Obiettivi di qualità</u>	valori di CEM causati da singoli impianti o apparecchiature da conseguire nel breve, medio e lungo periodo, attraverso l'uso di tecnologie e metodi di risanamento disponibili. Sono finalizzati a consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai CEM anche per la protezione da possibili effetti di lungo periodo

È chiaro quindi che i *valori di attenzione* (come per esempio i 6 V/m del Decreto Ministeriale sulle radiofrequenze) e gli *obiettivi di qualità* (come il valore di 0.2 µT della Legge della Regione del Veneto sugli elettrodotti) non devono essere considerati come soglie di sicurezza, ma come riferimenti operativi per il conseguimento di obiettivi di tutela da possibili effetti di lungo periodo nell'applicazione del *principio cautelativo*.

*Basse frequenze* (ELF): la normativa attualmente in vigore sull'interno territorio nazionale e regionale è di seguito elencata:

- d.p.c.m. 23/4/1992 "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", che fissa i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici generati alla frequenza di trasmissione dell'energia elettrica;
- d.p.c.m. 28/9/1995 "Norme tecniche procedurali di attuazione del dpcm 23/4/1992 relativamente agli elettrodotti";
- l.r. veneto 27/1993, (e successive modifiche e integrazioni) "Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti";
- d.g.r. veneto del 1526/2000 "l.r. veneto 27/1993, e successive modificazioni ed integrazioni: 'Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti'. Direttive".

I limiti indicati dal d.p.c.m. 23/4/1992 (v. tabella 4.3) (5 kV/m per il campo elettrico e 100 µT per il campo magnetico) fanno riferimento esclusivamente agli effetti acuti (a breve termine), ma non a quelli cronici (a lungo termine). L'articolo 5 del medesimo decreto prevede, inoltre, l'osservanza di distanze di rispetto delle linee elettriche dai fabbricati; tali distanze variano a seconda della tipologia della linea:

- linee a 132 kV ≥ 10 m;
- linee a 220 kV ≥ 18 m;
- linee a 380 kV ≥ 28 m.

tabella 4.3  
Limiti di campo elettrico e induzione magnetica ai sensi della normativa nazionale e regionale vigente (Provincia di Venezia, 2000)

**NORMATIVA**

**VALORI LIMITE**

	Campo Elettrico (kV/m)	Induzione Magnetica (µT)
D.P.C.M. 23/04/92	5	100
L. R. 27/93	0,5	0,2

Le competenze in materia sono attribuite al Ministero dell'Ambiente, della Sanità, dell'Industria, del Commercio e dell'Artigianato e delle Poste e Telecomunicazioni.

Da gennaio 2000 è entrata in vigore la l.r. veneto 27/1993, "Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti". Tale norma disciplina la realizzazione degli elettrodotti, al fine di tutelare l'ambiente, coordinando le scelte urbanistiche (art. 1). Inoltre, negli strumenti urbanistici generali, e loro varianti, adottati dopo l'entrata in vigore della stessa, devono essere evidenziati i

tracciati degli elettrodotti cui vanno attribuite le distanze di rispetto (art. 2) entro le quali non deve essere consentita la presenza di alcuna nuova destinazione urbanistica residenziale, o comunque di altri luoghi di abituale prolungata permanenza, intendendo come tale un periodo superiore alle quattro ore giornaliere; queste devono essere proporzionali al potenziale della linea elettrica (art. 4) in modo che il campo elettrico misurato all'esterno delle abitazioni e dei luoghi di abituale prolungata permanenza, a 1,5 m da terra, non superi il valore di 0,5 kV/m ed il campo magnetico non sia superiore a 0,2  $\mu$ T. La Regione del Veneto si è data in questo modo limiti più restrittivi rispetto alle altre Regioni.

Con d.g.r. veneto 1526/2000, la Regione del Veneto ha fissato l'ampiezza delle distanze di rispetto dagli elettrodotti. Per la definizione delle distanze di rispetto la Regione si è avvalsa del contributo tecnico dell'Agenzia Regionale per la Prevenzione e Protezione Ambientale del Veneto (arpav) che le ha elaborate (v. tabella 4.4) tenendo conto di tutti i parametri che influenzano la variabilità del campo elettromagnetico prodotto dagli elettrodotti. Infatti, i campi elettromagnetici generati dagli elettrodotti dipendono, oltre che dalla distanza dall'elettrodotto stesso, anche da una serie di fattori caratteristici della linea come la tensione, il valore medio annuale della corrente, il numero e la disposizione geometrica dei conduttori, delle loro fasi e la loro altezza dal suolo.

tabella 4.4  
Valori delle fasce di rispetto ex  
DGR Veneto 11/04/00 n° 1526

Tensione di esercizio degli elettrodotti ad alta tensione espressa in kV	Distanza dall'elettrodotto in metri		
	Terna singola	Doppia terna non ottimizzata	Doppia terna ottimizzata
380	100	150	70
220	70	80	40
132	50	70	40

Semplificando al massimo il concetto, è possibile definire la struttura della singola terna e della doppia terna come segue: una terna singola si compone di tre conduttori (o fasci di conduttori molto ravvicinati) caratterizzati da una ben specifica relazione di fase; una doppia terna si compone, invece, di sei conduttori (o fasci di conduttori molto ravvicinati) caratterizzati da una ben specifica relazione di fase. È, inoltre, possibile minimizzare il campo elettromagnetico prodotto, utilizzando una relazione di fase opportuna (doppia terna ottimizzata).

*Alte frequenze (RF):* la normativa attualmente in vigore sull'interno territorio nazionale e regionale è di seguito elencata:

- d.m. 381/1998, "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana".
- l.r. veneto 29/1993, "Tutela igienico sanitaria della popolazione dalla esposizione a radiazioni non ionizzanti generate da impianti per telecomunicazioni".

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente 381/98 fissa i valori limite di esposizione della popolazione per la tutela della salute umana. Esso distingue tra *limiti di esposizione* (per esempio 20 V/m per il campo elettrico prodotto dalle stazioni radio-base) e i *valori di cautela* per gli edifici adibiti a permanenze prolungate (6 V/m per il campo elettrico, per tutte le frequenze).

La l.r. veneto 29/1993, regola l'installazione degli impianti differenziandone la gestione a seconda che la potenza sia compresa tra 7-150 W o sia superiore a 150 W.



## La selezione degli indicatori

Pur essendo l'elettrosmog un esempio atipico di inquinamento dell'ambiente di vita, non facilmente attribuibile ad una matrice ambientale, lo schema valutativo che utilizza *indicatori di pressione, stato e risposta* si dimostra essere perfettamente adattabile ed efficace. Analogamente a quanto proposto per le altre matrici ambientali, è stato individuato un certo numero di indicatori di pressione, stato e risposta, in grado di descrivere adeguatamente il fenomeno in oggetto:

### *Indicatori di pressione:*

- presenza sul territorio provinciale veneziano, ed in concomitanza di particolari usi del territorio (residenzialità, scuole, ospedali, etc.), di linee elettriche ad alta tensione (132 kV, 220 kV, 380 kV);

### *Indicatori di stato:*

- livelli di campo elettromagnetico registrati in corrispondenza dei Siti Sensibili di cui sopra.
- presenza di Siti Sensibili (luoghi deputati all'infanzia) all'interno delle fasce di rispetto di cui alla d.g.r. veneto 1526/2000;
- la percentuale di superficie vincolata ai sensi della l.r. veneto 27/93, ad indicazione dell'entità di superficie provinciale soggetta alla presenza di elettrodotti.

### *Indicatori di risposta:*

- iniziative intraprese a livello normativo e dalle Amministrazioni locali finalizzate alla verifica e al contenimento del problema. Fra esse si segnalano: la raccolta e sistematizzazione delle informazioni richieste agli Enti gestori degli impianti (tracciati, caratteristiche degli impianti, etc.); la valutazione modellistica delle fasce di rispetto; la georeferenziazione degli impianti e dei Siti Sensibili; le azioni volte ad attenuare o eliminare il rischio.



## Il quadro delle forzanti e delle pressioni, attraverso gli indicatori

### **Mappatura sorgenti lineari e puntuali**

Il Settore Politiche Ambientali della Provincia di Venezia ha avviato, insieme a arpav, un progetto di monitoraggio delle fonti di inquinamento elettromagnetico presenti sul proprio territorio.

In considerazione del fatto che alcuni studi epidemiologici indicano un incremento di rischio di leucemia infantile per una esposizione a livelli di induzione magnetica superiori a  $0,2 \mu\text{T}$ , la prima parte del progetto ha riguardato l'individuazione e mappatura sul territorio provinciale dei Siti Sensibili (asili nido, scuole, parchi gioco) e degli elettrodotti ad alta tensione ad essi vicinali.

Lo strumento di supporto informativo realizzato è un SIT (Sistema Informativo Territoriale) del quale si riportano alcuni esempi nelle figure 4.3 e 4.4.

Dall'incrocio tra i dati relativi ai Siti Sensibili e le aree di rispetto costruite intorno agli elettrodotti è stato possibile ricavare l'elenco delle scuole e delle aree verdi di pubblica fruizione che ricadono all'interno delle aree di rispetto di cui alla d.g.r. veneto 1526/2000.

Il dato emerso, per il territorio provinciale veneziano è il seguente:

- 26 scuole su un totale di 609 (comprendenti asili nido, scuole materne, elementari, medie inferiori e superiori, istituti specializzati) ricadono nelle fasce di rispetto;
- 26 aree verdi di fruizione pubblica su un totale di 298 ricadono nelle fasce di rispetto.

figura 4.3  
Esempio di S.I.T,  
elettrorodotti ad alta tensione  
(Provincia di Venezia, 2000)

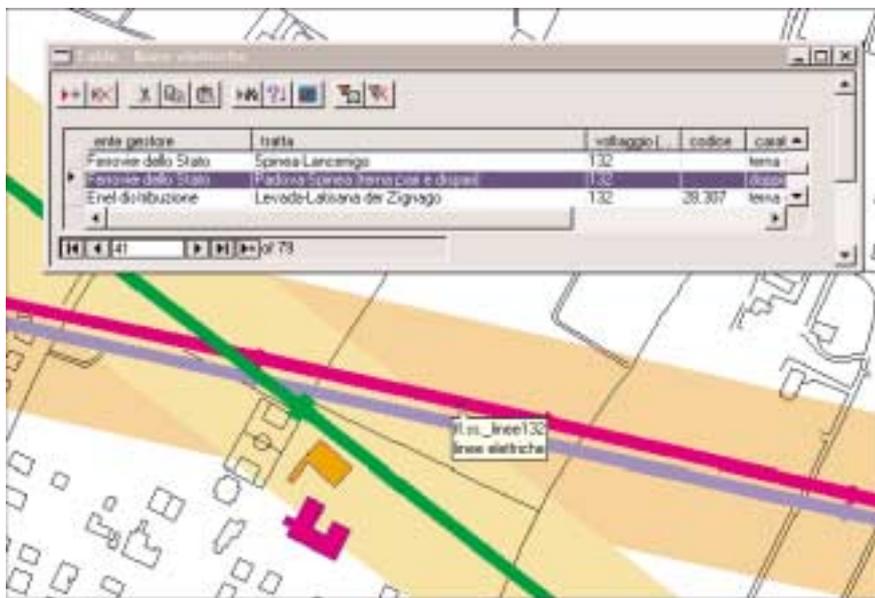


figura 4.4  
Esempio di S.I.T,  
Siti Sensibili all'inquinamento  
elettromagnetico  
(Provincia di Venezia, 2000)

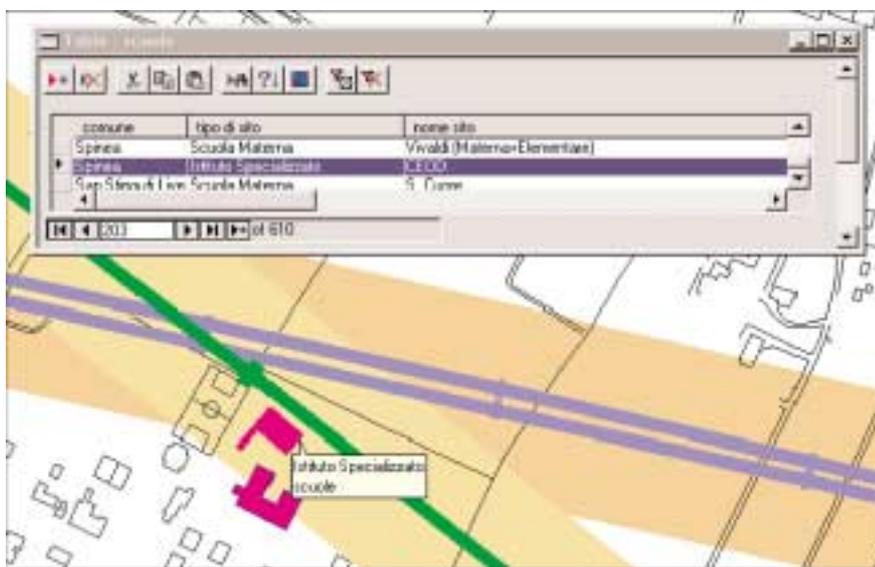


grafico 4.1  
Distribuzione e numero delle  
scuole ricadenti all'interno  
della fascia di rispetto  
(Provincia di Venezia, 2000)

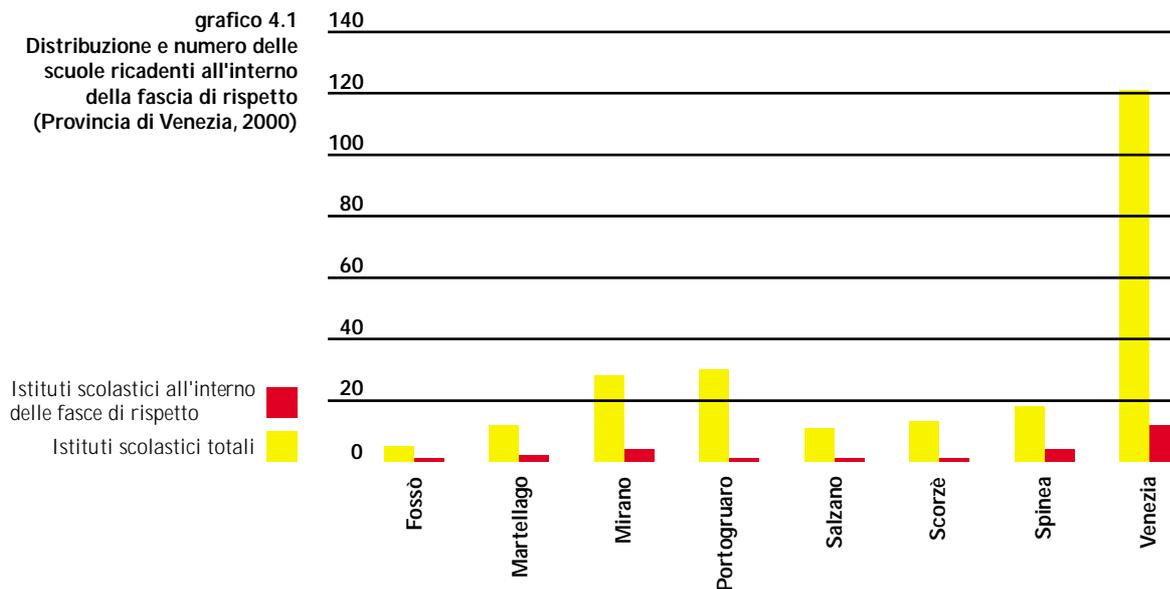


grafico 4.2  
Distribuzione e numero delle  
aree verdi ricadenti all'interno  
della fascia di rispetto  
(Provincia di Venezia, 2000)

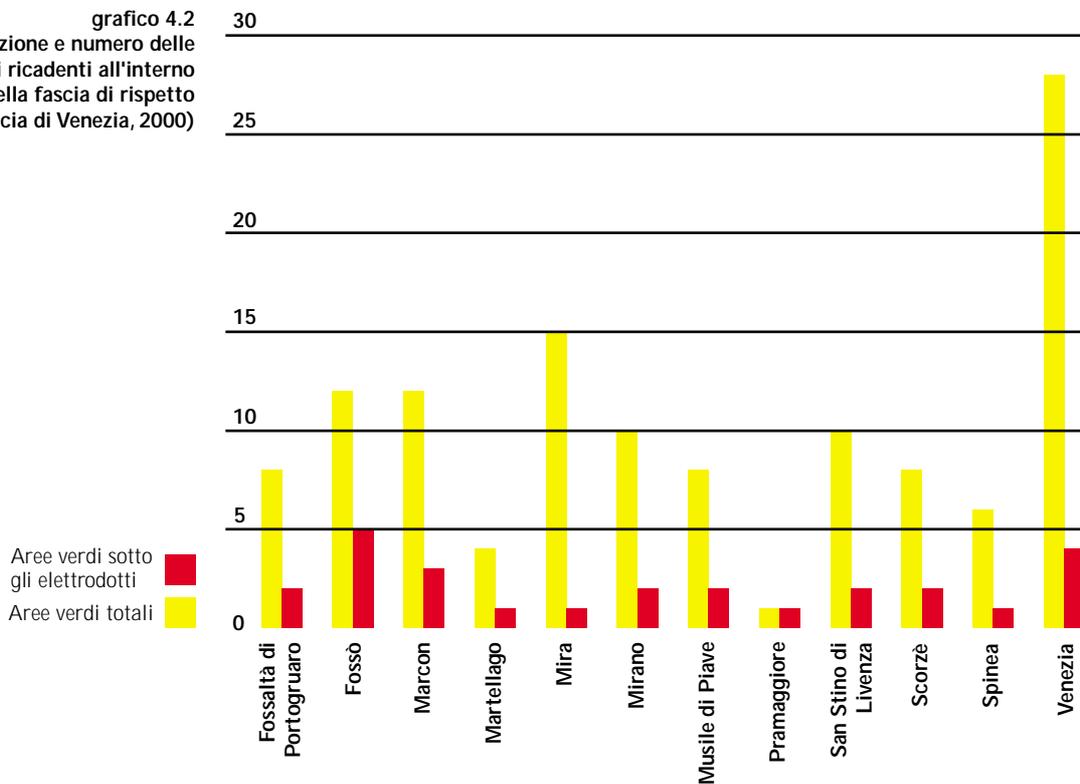
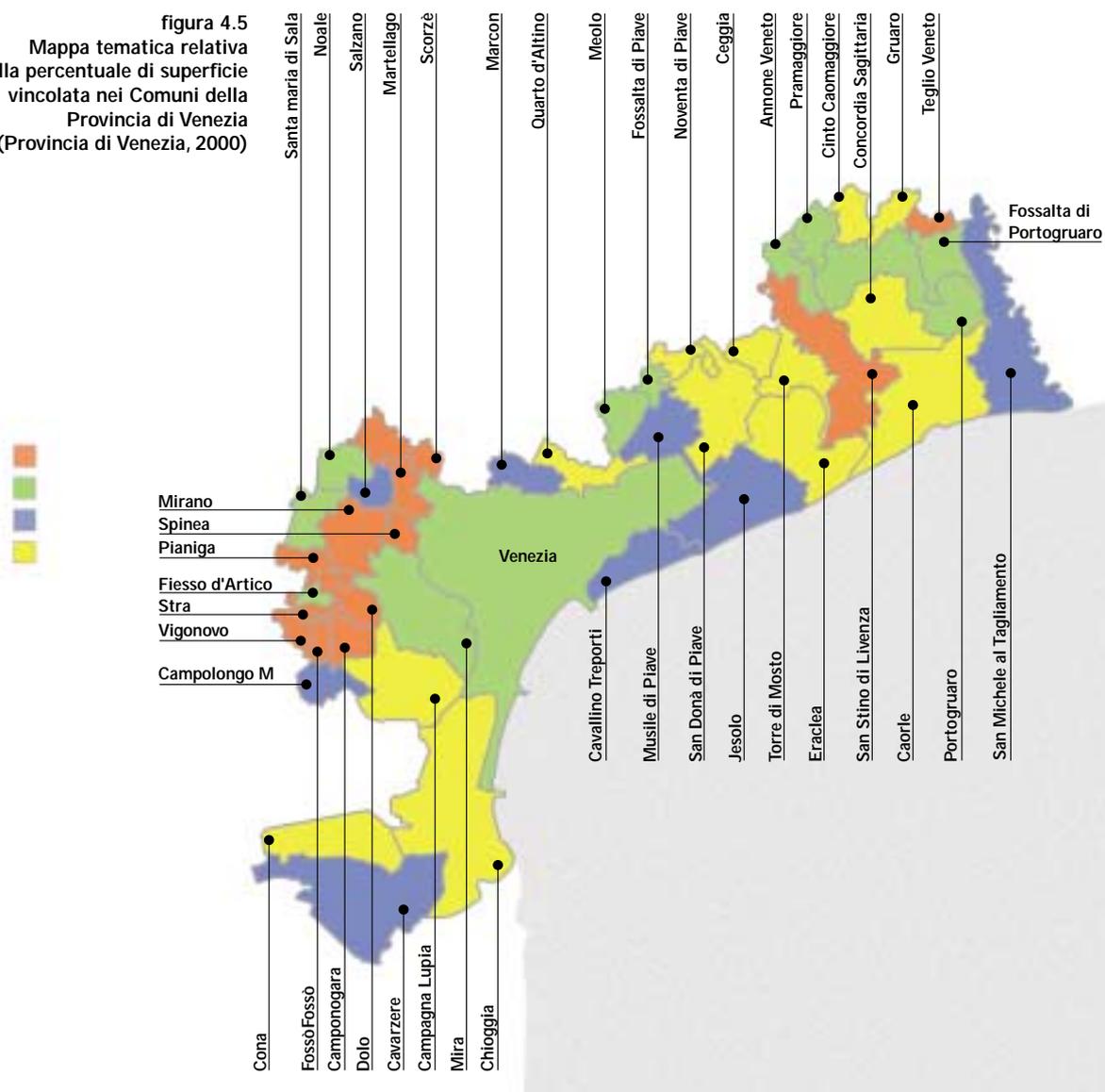


figura 4.5  
Mappa tematica relativa  
alla percentuale di superficie  
vincolata nei Comuni della  
Provincia di Venezia  
(Provincia di Venezia, 2000)



→  
**Il quadro degli stati, attraverso gli indicatori**

Inoltre, la percentuale di superficie provinciale soggetta a vincolo ai sensi della l.r. veneto 27/1993 (le cosiddette distanze di rispetto entro le quali non deve essere consentita la presenza di alcuna nuova destinazione urbanistica residenziale) risulta essere quantificata come da figura 4.5.

→ **Livelli ambientali di campo elettromagnetico sul territorio**

Le misure di campo elettromagnetico effettuate in corrispondenza dei Siti Sensibili ricadenti, anche solo in parte, nelle fasce di rispetto con i rispettivi indirizzi hanno evidenziato il seguente stato pressorio:

- il 58% (14 siti) dei siti analizzati non rispetta, all'interno, il valore degli 0,2  $\mu$ T raccomandato dal Ministero dell'Ambiente quale "riferimento obbligato per la valutazione dei progetti di risanamento ambientale dell'inquinamento elettromagnetico, nel caso di elettrodotti situati in prossimità di spazi destinati all'infanzia, quali scuole, asili nido e parchi gioco";
- il 62,5% (15 siti) delle scuole analizzate non rispetta il citato valore all'esterno;
- tra i restanti siti, in 5 casi (21%) una delle linee coinvolte è non funzionante o è stata appositamente messa in funzione dal gestore in occasione delle misure.

→  
**Le politiche in atto ed i risultati attesi, attraverso gli indicatori di risposta**

→ **Iniziative volte a valutare e contenere il problema dell'inquinamento elettromagnetico**

Le iniziative volte a contenere e controllare le sorgenti puntuali e lineari di inquinamento elettromagnetico sono:

- a livello locale, il completamento del progetto avviato dal Settore Politiche Ambientali della Provincia di Venezia in collaborazione con il Dipartimento Provinciale dell'arpav;
- a livello regionale e nazionale, l'applicazione della normativa concernente i campi elettromagnetici generati alle basse e alte frequenze. Per quanto concerne il primo punto, il citato SIT, realizzato dalla Provincia di Venezia dovrà essere completato per la parte concernente le stazioni radio-base (sorgenti puntuali) attraverso il loro censimento e georeferenziazione sul territorio provinciale. Per quanto riguarda il secondo punto si segnala come la l.r. veneto 29/1993, individui una serie di adempimenti volti a regolamentare l'installazione delle *stazioni radio base*. In particolare, per gli impianti con potenza compresa tra 7-150 W (es. stazioni radio base) è prevista solamente la comunicazione dell'avvenuta installazione al competente Dipartimento Provinciale dell'arpav, mentre per potenze superiori a 150 W (es. impianti radiotelevisivi) prevede l'autorizzazione preventiva del Presidente della Provincia, con il parere tecnico dell'arpav.

In ogni caso l'installazione delle *stazioni radio-base* deve sottostare agli obblighi previsti dalle specifiche norme comunali (licenza edilizia, dichiarazione d'inizio attività...). I Comuni normalmente richiedono preventivamente un parere tecnico (di solito dall'arpav) sull'impatto ambientale dell'impianto. Alcuni Comuni stanno adottando specifici regolamenti per l'installazione delle stazioni radio-base.

La l.r. veneto 29/1993 assegna all'arpav l'attività di controllo degli impianti e prevede anche le procedure di risanamento (e le eventuali sanzioni) per i gestori che non rispettano le indicazioni della legge. Per quanto riguarda i limiti di esposizione, la Giunta Regionale del Veneto ha provveduto a recepire nella legge regionale del 1993 i limiti nazionali del d.m. 381/1998, maggiormente restrittivi di quelli previsti dalla legge all'epoca della sua emanazione (d.g.r. veneto 5268/1998).

Attualmente i limiti stabiliti dalla legislazione italiana sono i più bassi a livello internazionale. Per le frequenze utilizzate nella telefonia cellulare, ad esempio, il d.m. 381/1998 prevede un limite di esposizione di 20 V/m, con un valore di cautela di 6 V/m, mentre la Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea 1999/519/ce del 12/7/99 fissa un livello di riferimento di 41 V/m per la frequenza di 900 MHz e di 58 V/m per la frequenza di 1800 MHz.

## ➔ Conclusioni sintetiche

### Il quadro delle forzanti e delle pressioni

Pur non disponendo di un quadro conoscitivo esaustivo della problematica relativa all'elettrosmog, le indagini condotte sul territorio provinciale possono già dare alcune informazioni interessanti:

- le scuole (Siti Sensibili) ricadenti all'interno delle aree di rispetto di cui alla d.g.r. veneto 1526/2000 costituiscono il 4,2% del totale, con una maggiore incidenza nel il Comune di Venezia (dotato anche del numero maggiore di impianti scolastici);
  - le aree verdi (Siti Sensibili) ricadenti all'interno delle aree di rispetto di cui alla d.g.r. veneto 1526/2000 costituiscono l'8,7% del totale, con una maggiore incidenza nei Comuni di Venezia e Fossò;
  - la percentuale di superficie provinciale vincolata ai sensi della l.r. veneto 27/1993 è pari al 3,6%, con una maggiore incidenza per i Comuni di Spinea (17,4%), Dolo (15,7%), Fossò (15,2%), Salzano (13,8%), Scorzè (13,1%), Mirano (12,3%), Pianiga (11,7%), Stra (10,1%).
- Per quanto concerne i livelli di inquinamento elettromagnetico registrati in corrispondenza dei Siti Sensibili, si ricorda come:
- 14 siti (pari al 58%) non rispettano, all'interno, il valore degli 0,2  $\mu$ T;
  - 15 siti (pari al 62,5%) non rispettano, all'esterno, il valore citato;
  - tra i restanti siti, in 5 casi (21%) una delle linee coinvolte è non funzionante oppure è stata appositamente messa in funzione dal gestore in occasione delle misure.