



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI CATANIA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEL FARMACO

CORSO DI LAUREA IN TOSSICOLOGIA DELL'AMBIENTE E DEGLI
ALIMENTI

ANNO ACCADEMICO 2014/2015

Legislazione sanitaria e ambientale

INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO



Realizzato da:

Ramona Assenza

Dalila Avellina

Valentina Dattero

Veronica Licciardello

Miryam Mastronuzzi

Elisabetta Novello

“Fenomeno conosciuto come inquinamento elettrico e magnetico, causato dalle onde radio emesse dai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici artificiali”. Non è un fumo o un vapore, ma si tratta di una forma di inquinamento impercettibile, invisibile, ma non per questo meno pericolosa. Tale inquinamento deriva, in genere, da radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti.

Sulla base della frequenza viene effettuata una distinzione tra inquinamento elettromagnetico generato da:

- ELF (extremely low frequencies): campi a bassa frequenza (0 Hz-10 KHz, campi statici) nel quale rientrano i campi generati dagli elettrodotti, cabine di trasformazione ed impianti elettrici;
- RF (radio frequency): campi ad alta frequenza (10 KHz-300 GHz, radiazioni del visibile) nel quale rientrano i campi generati dagli impianti radio-tv, di telefonia mobili, Wi-Fi, Wimax, cordless, radar civili e militari.

Questa distinzione è importante poiché, al variare delle frequenze di emissione, variano i meccanismi di interazione con gli esseri viventi e quindi le possibili conseguenze per la salute.

I campi elettromagnetici hanno assunto un'importanza crescente legata allo sviluppo dei sistemi di telecomunicazione diffusi sul territorio. Anche l'intensificazione della rete di trasmissione elettrica, nonché la diffusa urbanizzazione, hanno contribuito a destare interesse circa gli effetti sulla salute umana, derivanti dalla permanenza prolungata, in prossimità di queste fonti, di emissioni di onde elettromagnetiche. In risposta alla necessità di un censimento delle sorgenti inquinanti, sia a livello nazionale, ma soprattutto a livello locale, la legge italiana stabilisce con una normativa (legge quadro n.36/2001) soglie elettromagnetiche massime molto basse nei luoghi pubblici, per garantire sicurezza e bassi rischi.

EFFETTI SULLA SALUTE

I danni provocati potrebbero essere di tipo tumorale, benigno o maligno, e non tumorale.

I danni di tipo tumorale possono essere:

- Specifici e localizzati, come tumori indotti in loco per innalzamento termico dei tessuti, esempio studiato per i telefoni cellulari, il glioma;
- Organici, come le leucemie, ad esempio sotto indagine per gli effetti delle basse frequenze degli elettrodotti.

Il danno tumorale è stato associato al fatto che i campi elettrici e magnetici inibiscono nella ghiandola pineale la produzione di melatonina, fattore oncostatico.

I danni di tipo non tumorale possono essere:

- Danni per trasferimento di potenza, esempio ustione da laser di potenza, da irradiazione infrarosso, da microonde;
- Danni da interferenza con segnali di tipo elettrico ed elettrochimico naturalmente presenti nell'organismo, come trasmissione del segnale nervoso, e flussi ionici intra- ed extra- cellulari.

Analizzando gli effetti dei campi elettromagnetici sull'uomo, relativi all'esposizione a onde elettromagnetiche, si distinguono: radiazioni a bassa frequenza, a radiofrequenza e microonde. Gli studi realizzati dall'organizzazione mondiale della sanità (OMS) escludono un danno apprezzabile alla salute come effetto dovuto all'esposizione delle radiazioni a bassa frequenza, e hanno evidenziato effetti di natura termica in quelle a radiofrequenza, in quanto la penetrazione delle onde nei tessuti biologici viene depositata negli stessi sotto forma di calore. Viceversa, sulle microonde l'OMS ha verificato se ad una dose continua di radiazioni potessero seguire effetti di natura tumorale sui corpi; allo stato attuale non sono state evidenziate possibili conseguenze patologiche associabili a esposizioni continuate.

Gli effetti negativi dell'inquinamento elettromagnetico non sono ancora del tutto provati dal mondo scientifico. Ciò nonostante comincia a delinearsi una tendenza improntata alla massima cautela pur in assenza di acquisizioni scientifiche certe in ordine alla potenzialità dannosa delle emissioni elettromagnetiche. Dagli studi epidemiologici più accreditati degli ultimi anni, emerge che l'esposizione prolungata ai campi elettromagnetici (CEM) è altamente rischiosa nel caso di sorgenti a bassa frequenza legate all'elettricità

(elettrodotti); queste ultime sono dotate di capacità di penetrazione intracorporea alle quali gli studi riconducono la genesi di fenomeni di leucemia infantile e di tumori del sistema nervoso.

Il rischio si riduce con l'esposizione prolungata a campi ad alta frequenza (antenne per telefonia mobile, stazioni radio) le quali hanno una minore potenza radiante e causano principalmente disturbi non cancerogeni (cefalee, riduzione della fertilità, disturbi nervosi).

L' Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) ha classificato i campi elettromagnetici come cancerogeni di gruppo 2B, ovvero come sospetti agenti cancerogeni per i quali vi è una limitata prova di cancerogenicità negli esseri umani e un'insufficiente prova di correlazione nei modelli animali. Sono stati compiuti numerosi studi epidemiologici e di laboratorio per valutare l'associazione tra l'esposizione ai campi magnetici e diversi tipi di tumori (per esempio leucemie, tumori cerebrali e tumori al seno). Fin ora però le numerose ricerche epidemiologiche e di laboratorio non hanno fornito prove di una relazione diretta di causa-effetto tra campi elettromagnetici e insorgenza del cancro.

Promemoria n.183 Revisione maggio 1998:

Una revisione dei dati scientifici svolta dall'OMS nell'ambito del progetto internazionale CEM (Monaco, novembre 1996) ha concluso che, sulla base della letteratura attuale, non c'è nessuna evidenza convincente che l'esposizione a RF abbrevi la durata della vita umana, né che induca o favorisca il cancro.

Promemoria n. 193 Revisione giugno 2000:

Cancro: l'evidenza scientifica attuale indica che l'esposizione a campi a radiofrequenza quali quelli emessi dai telefoni cellulari e dalle stazioni radio base non inducono o favoriscono, verosimilmente, il cancro. Diversi studi su animali esposti a campi a radiofrequenza, simili a quelli emessi dai telefoni cellulari, non hanno trovato nessuna evidenza di induzione o promozione di tumori cerebrali. Nel 1997 uno studio ha indicato che i campi a radiofrequenza accrescevano il tasso di sviluppo di linfomi in ratti geneticamente modificati, ma le implicazioni sanitarie di questo studio non sono ancora chiare. Sono in

corso diverse ricerche per confermare questi risultati e stabilire se abbiano rilevanza per il cancro sull'uomo. Tre studi epidemiologici recentemente conclusi non hanno trovato nessuna evidenza convincente di aumenti del rischio di insorgenza di cancro o di alcuna altra malattia, in relazione all'uso dei cellulari.

Promemoria n. 193 Revisione giugno 2000:

tutti gli effetti sanitari accertati dei campi a radiofrequenza sono legati al riscaldamento. A livelli che sono troppo bassi per produrre un qualunque riscaldamento significativo, l'energia a radiofrequenza può ancora reagire con i tessuti corporei, ma nessuno studio ha dimostrato effetti negativi sulla salute per livelli di esposizione che siano inferiori ai limiti raccomandati dalle linee guida internazionali.

È ormai scientificamente assodato che i campi elettromagnetici interagiscono con i tessuti biologici. L'interazione è tanto più potente quanto più ci si trova vicini alla sorgente e varia in base alla frequenza.

La scienza non ha ancora formulato delle leggi anche di tipo meramente statistico idonee a spiegare sul piano eziologico la riconducibilità delle manifestazioni patologiche ai fenomeni elettromagnetici.

NORMATIVA ED ENTI

Il problema dell'incidenza dei campi elettromagnetici sulla salute umana è risalente nel tempo, tanto che, pur nell'incertezza scientifica circa l'insorgenza di gravi patologie, gli organismi internazionali hanno adottato da tempo il cd. Principio di precauzione (sancito all'art.174, alinea 2 del Trattato istitutivo della comunità europea), al fine di cautelare la salute umana, prefissando dei limiti di esposizione alle onde elettromagnetiche.

Fin dagli anni '90, la Comunità Europea ha approvato una serie di direttive volte a salvaguardare la popolazione dai potenziali rischi dovuti all'elettrosmog. Fra questi vi sono:

- Direttiva n. 90/270/CE (29 maggio 1990) relativa alle prescrizioni minime in materia di sicurezza e di salute per le attività lavorative svolte su attrezzature munite di videoterminale;
- Direttiva n. 92/85/CE (19 ottobre 1992) concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute sul lavoro delle lavoratrici gestanti;
- Risoluzione del 5 maggio 1994 relativa alla lotta contro gli effetti nocivi delle radiazioni non ionizzanti;
- Raccomandazione n. 99/519/CE (12 luglio 1999) relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz;
- Direttiva 2004/108/CE (15 dicembre 2004) concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica.

Sulle orme della Comunità Europea, a livello nazionale sono state approvate le seguenti direttive:

- D.P.C.M. 23 aprile 1992 (successivamente abrogato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003) con il quale sono stati fissati i limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici, generati dalla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi, con esclusione delle esposizioni professionali sui luoghi di lavoro ed esposizioni intenzionali di pazienti sottoposti a diagnosi o a cure mediche;
- D.M. 10 settembre 1998, n. 381 recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana (tra 100 KHz e 300 GHz);
- Legge quadro 36/2001 (22 febbraio 2001) "sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", che tutela sia l'ambiente ed il paesaggio, sia la salute pubblica, dai rischi derivanti dall'inquinamento elettromagnetico;

- Decreto 29 maggio 2008: Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare. Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica.

La più rilevante fra tutte è la legge quadro 36/2001 pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 55 del 7 marzo 2001. Tale normativa ha per oggetto gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili e non, che possano comportare l'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz a 300 Hz. Tra le diverse apparecchiature a cui è rivolta la legge quadro 36/2001, di rilievo sono gli elettrodotti (insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione), gli impianti radioelettrici (uno o più trasmettitori e/o ricevitori), gli impianti per telefonia mobili (stazione radio di terra) e impianti fissi per radiodiffusione (stazione di terra per il servizio di radiodiffusione televisiva e radiofonica).

Le finalità di tale decreto sono enunciate nell' Art. 1 dello stesso:

- " 1. La presente legge ha lo scopo di dettare i principi fondamentali diretti a:
- a) Assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ai sensi e nel rispetto dell'articolo 32 della Costituzione;
 - b) Promuovere la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine e attivare misure di cautela da adottare in applicazione del principio di precauzione di cui all'articolo 174, paragrafo 2, del trattato istitutivo dell'Unione Europea;
 - c) Assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili."

La legge quadro prevede, dunque, per le intensità dei campi:

- Un limite di esposizione, valore che non deve mai essere superato per le persone non professionalmente esposte;
- Un valore di attenzione, applicato agli ambienti residenziali e lavorativi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere;

- Un obiettivo di qualità, valore da raggiungere in caso di nuove costruzioni.

Di grande importanza risulta l'art. 9 della legge quadro, il quale ha come punto focale i piani di risanamento relativi all'emergente problematica dell'inquinamento elettromagnetico. In esso viene enunciato:

"1. Entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), la regione adotta, su proposta dei soggetti gestori e sentiti i comuni interessati, un piano di risanamento al fine di adeguare, in modo graduale, e comunque entro il termine di ventiquattro mesi, gli impianti radioelettrici già esistenti ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità stabiliti secondo le norme della presente legge. Trascorsi dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), in caso di inerzia o inadempienza dei gestori, il piano di risanamento è adottato dalle regioni, sentiti i comuni e gli enti interessati, entro i successivi tre mesi. Il piano, la cui realizzazione è controllata dalle regioni, può prevedere anche la delocalizzazione degli impianti di radiodiffusione in siti conformi alla pianificazione in materia, e degli impianti di diversa tipologia in siti idonei. Il risanamento è effettuato con onere a carico dei titolari degli impianti.

2. Entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 4, i gestori degli elettrodotti presentano una proposta di piano di risanamento, al fine di assicurare la tutela della salute e dell'ambiente. I proprietari di porzioni della rete di trasmissione nazionale o coloro che comunque ne abbiano la disponibilità sono tenuti a fornire tempestivamente al gestore della rete di trasmissione nazionale, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), le proposte degli interventi di risanamento delle linee di competenza, nonché tutte le informazioni necessarie ai fini della presentazione della proposta di piano di risanamento. Il piano deve prevedere i progetti che si intendono attuare allo scopo di rispettare i limiti di esposizione e i valori di attenzione, nonché di raggiungere gli obiettivi di qualità stabiliti dal decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a). Esso deve indicare il programma cronologico di attuazione, adeguandosi alle priorità stabilite dal citato decreto, considerando comunque come prioritarie le situazioni sottoposte a più elevati livelli di inquinamento elettromagnetico, in prossimità di destinazioni residenziali, scolastiche, sanitarie, o comunque di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, con particolare riferimento alla tutela della

popolazione infantile. Trascorsi dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), in caso di inerzia o inadempienza dei gestori, il piano di risanamento di cui al primo periodo del comma 3 è proposto dalla regione entro i successivi tre mesi.

3. Per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV, la proposta di piano di risanamento è presentata al Ministero dell'ambiente. Il piano è approvato, con eventuali modifiche, integrazioni e prescrizioni, entro sessanta giorni, dal Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato e dei lavori pubblici, sentiti il Ministro della sanità e le regioni ed i comuni interessati. Per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV, la proposta di piano di risanamento è presentata alla regione, che approva il piano, con eventuali modifiche, integrazioni e prescrizioni, entro sessanta giorni, sentiti i comuni interessati. Trascorsi dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), in caso di inerzia o inadempienza dei gestori, il piano di risanamento per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV è adottato dalla regione, nei termini di cui al terzo periodo del presente comma.

4. Il risanamento degli elettrodotti deve essere completato entro dieci anni dalla data di entrata in vigore della presente legge. Entro il 31 dicembre 2004 ed entro il 31 dicembre 2008, deve essere comunque completato il risanamento degli elettrodotti che non risultano conformi, rispettivamente, ai limiti di cui all'articolo 4 ed alle condizioni di cui all'articolo 5 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23 aprile 1992, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 104 del 6 maggio 1992, al fine dell'adeguamento ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità stabiliti ai sensi dell'articolo 4, comma 2, lettera a), della presente legge. Il risanamento è effettuato con onere a carico dei proprietari degli elettrodotti, come definiti ai sensi del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79. L'Autorità per l'energia elettrica ed il gas, ai sensi dell'articolo 2, comma 12, della legge 14 novembre 1995, n. 481, determina, entro sessanta giorni dall'approvazione del piano di risanamento, la valutazione dei costi strettamente connessi all'attuazione degli interventi di risanamento nonché i criteri, le modalità e le condizioni per il loro eventuale recupero.

5. Ai fini della concessione di contributi alle regioni per l'elaborazione dei piani di risanamento, la realizzazione dei catasti regionali e l'esercizio delle attività di controllo e di monitoraggio, è autorizzata la spesa massima di lire 2.000 milioni annue a decorrere dall'anno 2001. Le somme derivanti dall'applicazione delle sanzioni previste dall'articolo 15, versate all'entrata del bilancio dello

Stato, sono riassegnate nella misura del 100 per cento, con decreto del Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, ad apposite unità previsionali di base dello stato di previsione del Ministero dell'ambiente; tali somme sono destinate, sulla base di criteri determinati dalla Conferenza unificata, alla concessione di contributi alle regioni, ad integrazione delle risorse ad esse assegnate ai sensi del primo periodo del presente comma, ai fini dell'elaborazione dei piani di risanamento, della realizzazione dei catasti regionali e dell'esercizio delle attività di controllo e di monitoraggio.

6. Il mancato risanamento degli elettrodotti, delle stazioni e dei sistemi radioelettrici, degli impianti per telefonia mobile e degli impianti per radiodiffusione, secondo le prescrizioni del piano, dovuto ad inerzia o inadempienza dei proprietari degli elettrodotti o di coloro che ne abbiano comunque la disponibilità, fermo restando quanto previsto dall'articolo 15, comporta il mancato riconoscimento da parte del gestore della rete di trasmissione nazionale del canone di utilizzo relativo alla linea non risanata e la disattivazione dei suddetti impianti per un periodo fino a sei mesi, garantendo comunque i diritti degli utenti all'erogazione del servizio di pubblica utilità. La disattivazione è disposta:

a) con provvedimento del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, sentiti il Ministro della sanità e del lavoro e della previdenza sociale nonché le regioni interessate, per quanto riguarda gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV;

b) con provvedimento del presidente della giunta regionale per quanto riguarda gli elettrodotti con tensione inferiore a 150 kV ed i sistemi radioelettrici, con esclusione degli impianti per telefonia mobile e per radiodiffusione e degli impianti per telefonia fissa nonché delle stazioni radioelettriche per trasmissione di dati, la cui disattivazione è disposta con provvedimento del Ministro delle comunicazioni che assicura l'uniforme applicazione della disciplina sul territorio nazionale.

7. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, su ciascuna struttura di cui alle lettere e), h) ed l) del comma 1 dell'articolo 3 deve essere applicata una etichetta informativa ben visibile, riportante la tensione prodotta, i valori di esposizione rintracciabili nella documentazione autorizzativa, i limiti di esposizione ed i valori di attenzione prescritti dalle leggi nazionali e regionali e le distanze di rispetto."

Entro dodici mesi dall'entrata in vigore del decreto attuativo, i gestori degli impianti elettromagnetici devono sottoporre al vaglio della Regione un piano di

risanamento finalizzato all'adeguamento, entro ventiquattro mesi, degli impianti radioelettrici esistenti ai detti limiti di esposizione, valori di attenzione e agli obiettivi di qualità. Detto piano di risanamento deve comprendere:

- I progetti che si intendono attuare allo scopo di rispettare i limiti di esposizione e i valori di attenzione, nonché di raggiungere gli obiettivi di qualità;
- Il programma cronologico di attuazione, considerando principalmente le situazioni più critiche.

L'adozione dello stesso da parte delle Regioni avviene entro tre mesi dalla presentazione della domanda. La competenza relativa all'adozione dei piani di risanamento per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 KV è del Ministero dell'Ambiente. Tale piano deve essere completato entro 10 anni.

In concomitanza alla crescente attenzione da parte della normativa europea, nazionale e regionale sulla problematica dell'inquinamento elettromagnetico, sono sorti enti di controllo con il compito di mettere in atto la suddetta normativa.

Le funzioni di controllo e di vigilanza sanitaria e ambientale, nella materia in esame, sono di competenza delle Province e dei Comuni, che si possono avvalere delle strutture delle ARPA, o, in mancanza, si possono avvalere del supporto tecnico dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, dei presidi multizonali di prevenzione (PMP), dell'Istituto Superiore per la prevenzione e la sicurezza sul lavoro (ISPESL) e degli ispettori territoriali del Ministero dello sviluppo economico.

L'ARPA (Agenzia Regionale Protezione Ambiente) è stata istituita in seguito al referendum del 18 aprile 1993. Dopo una serie di provvedimenti, tutte le regioni hanno trasformato i PMP in ARPA, organizzandole in dipartimenti provinciali o riorganizzando gli osservatori ambientali, i centri tematici e i servizi, ovvero quelli di:

1. Chimica ambientale;
2. Medico-biotossicologico;
3. Fisica-ambientale;
4. Impiantistico-antinfortunistico.



Le funzioni di tale agenzia sono:

- Controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento dell'aria, dell'acqua, del suolo, acustico e elettromagnetico;
- Monitoraggio delle componenti ambientali, quali clima, qualità delle acque, dell'aria e del suolo, e attività informativa sullo stato di queste, mediante comunicazioni al S.I.R.A. (Sistema Informativo Regionale per l'Ambiente);
- Controllo e vigilanza del rispetto della normativa e delle prescrizioni;
- Supporto tecnico-scientifico, strumentale ed analitico ad enti titolari con funzione di programmazione e amministrazione attiva;
- Sviluppo di un sistema informativo ambientale di supporto agli enti istituzionali e a disposizione delle organizzazioni sociali interessate.

Competenze in materia dell'inquinamento elettromagnetico

Competenze dello Stato

Lo Stato, poiché è necessaria una regolamentazione unitaria ed omogenea per tutto il territorio nazionale, svolge i seguenti compiti:

- determinazione dei limiti di esposizione (valore di immissione, che non deve essere superato per la salvaguardia della salute della popolazione e dei lavoratori), dei valori di attenzione (valore di immissione che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi abitativi a permanenze prolungate, ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine) e degli obiettivi di qualità (valori fini alla progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi).
- promozione dell'attività di ricerca e di sperimentazione tecnico-scientifica, coordinazione dell'attività di raccolta, elaborazione e diffusione dei dati;
- istituzione del catasto nazionale delle sorgenti dei campi elettrici, magnetici e ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, finalizzata al rilevamento dei livelli di campo presenti nell'ambiente;
- determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento;
- individuazione delle tecniche di misurazione e di rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico;
- realizzazione di accordi di programma con i gestori di elettrodotti, al fine di promuovere tecnologie e tecniche di costruzione degli impianti che consentono di minimizzare le emissioni nell'ambiente e di tutelare il paesaggio.

Competenze delle Regioni

Le Regioni devono adeguare la propria legislazione ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità stabiliti dalla legislazione statale e rispettare i principi relativi alla tutela della salute pubblica, dell'ambiente e del paesaggio. Tra gli obiettivi vi sono:

- individuazione dei siti di trasmissione e degli impianti per telefonia mobile, degli impianti radioelettrici e degli impianti per radiodiffusione;
- definizione delle modalità per il rilascio delle autorizzazioni all'installazione degli impianti;
- realizzazione e gestione di un catasto regionale delle sorgenti fisse dei campi;
- concorso all'approfondimento delle conoscenze scientifiche relative agli effetti per la salute, in particolare quelli a lungo termine, derivanti dall'esposizione ai campi;
- adozione dei piani di risanamento e controllo sulla realizzazione degli stessi.

Competenze degli enti locali

Le Province e i Comuni svolgono funzioni di controllo e di vigilanza sanitaria ambientale. Essi si servono di varie strutture e adottano un regolamento per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

Competenze del Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico, presieduto dal Ministro dell'Ambiente.

Tale Comitato ha le seguenti funzioni:

- partecipa alle attività di ricerca e di sperimentazione tecnico-scientifica ed alle attività di raccolta, elaborazione e diffusione dei dati;
- partecipa alla definizione degli accordi di programma finalizzati al miglioramento delle tecnologie e delle tecniche di costruzione degli impianti;
- promuove la realizzazione di intese e accordi di programma con le imprese produttrici di apparecchiature di uso domestico, individuale o lavorativo, al fine di sviluppare tecnologie che minimizzano le emissioni;
- si fa promotore di intese ed accordi di programma con i gestori di servizi di trasporto pubblico, per favorire e sviluppare tecnologie che minimizzano le emissioni

Il sistema sanzionatorio

In virtù dell'art. 15 della L. 36/2001, chiunque superi i limiti di esposizione ed i valori di attenzione fissati dai decreti di attuazione e non rispetti i limiti ed i tempi previsti dai piani di risanamento è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da 1.032 a 309.874 euro. L'inosservanza delle prescrizioni previste dall'autorizzazione, dalla concessione o dalla licenza per l'installazione e l'esercizio degli impianti è punita con la sanzione della sospensione degli atti autorizzatori suddetti, da due a quattro mesi e, in caso di nuova infrazione, l'atto autorizzatorio è revocato.

IL CASO MUOS

Il MUOS (*Mobile User Objective System*) è un sistema di comunicazioni satellitari (*SATCOM*) che utilizza onde ad alta frequenza (UHF-Ultra High Frequency, cioè nello spettro da 300 MHz a 3 GHz) e a banda stretta (non superiore a 64 kbit/s) composto da quattro satelliti e quattro stazioni di terra, una delle quali è stata terminata a fine Gennaio del 2014 in Sicilia, nei pressi di Niscemi. Il programma MUOS, gestito dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti, è ancora nella sua fase di sviluppo e si prevede la messa in orbita dei quattro satelliti tra il 2010 ed il 2014. Integrerà forze navali, aeree e terrestri in movimento in qualsiasi parte del mondo e ha l'obiettivo di rimpiazzare l'attuale sistema satellitare UFO (Ultra High Frequency Follow-On).

Esso opera come fornitore globale di servizi cellulari per sostenere ogni militare con le funzionalità della tecnologia cellulare, tra le quali la condivisione di file multimediali.

L'installazione del Naval Radio Transmitter Facility nell'area di Niscemi, nella provincia regionale di Caltanissetta, è oggetto di proteste della popolazione e dei rappresentanti locali. A poche ore dalla manifestazione nazionale di protesta organizzata dal movimento "NoMUOS" la Procura di Caltagirone ha disposto in data 6 ottobre 2012 il sequestro della stazione radio MUOS di Niscemi, in quanto l'installazione avrebbe violato le prescrizioni fissate dal decreto istitutivo dell'area protetta. Sequestro che è stato poi annullato in data 28 ottobre 2012 dal Tribunale della Libertà di Catania, dando così il via libera alla ripresa dei lavori; il Procuratore della Repubblica presso il tribunale di Caltanissetta attende le motivazioni del Tribunale di Catania per valutare la possibilità di un ricorso in Cassazione.

Analisi dei rischi

Nel 2011 il prof. Massimo Zucchetti (professore Ordinario di Impianti Nucleari al Politecnico di Torino) e il dott. Coraddu hanno stilato una relazione per conto del comune di Niscemi. La relazione conclude che:

- le misurazioni svolte dall'ARPA mostrano che i limiti di sicurezza previsti dalla legislazione italiana saranno sicuramente superati;
- sebbene le caratteristiche del sistema siano poco note, si possono comunque avanzare alcune ipotesi circa i rischi associati al MUOS. Segue quindi l'analisi dei potenziali rischi cui può andare incontro la popolazione abitante le zone adiacenti l'impianto.

La valutazione effettuata da questi studiosi dichiara che:

"I campi elettromagnetici (CEM) emessi fin dal 1991 dalle antenne NRTF a Niscemi hanno valori di poco inferiori, prossimi o superiori ai livelli di attenzione stabiliti dalla Legge italiana, come si evince da misurazioni effettuate da ARPA Sicilia negli anni che sono in motivato contrasto con la recente campagna di misurazione effettuata da ISPRA. Sia per le

Antenne sia per il MUOS manca tuttora un modello previsionale atto a determinare la distribuzione spaziale dei CEM, come previsto dalla Legge.

Valutazioni teoriche approssimate effettuate per il MUOS, seguendo la Normativa Italiana, indicano che il rischio dovuto agli effetti a breve e lungo termine del MUOS è rilevante e ne sconsigliano l'installazione presso NRTF Niscemi. Tali effetti comprendono: effetti a breve termine, effetti a lungo termine dovuti ad esposizione cronica, come interferenza con apparati biomedicali elettrici e disturbo della navigazione aerea.

La procedura autorizzativa per il MUOS a Niscemi nel 2011 era completamente al di fuori delle prescrizioni della Legge ed era stata giustamente revocata. Ogni ripresa dei lavori deve essere a valle dell'eventuale esito positivo di una nuova procedura autorizzativa.

La letteratura scientifica recente conferma la sufficiente evidenza degli effetti dei CEM a lungo termine, soprattutto se si prende in considerazione quella indipendente e non viziata da conflitti di interesse. Il Rapporto del Verificatore del TAR supporta pienamente la sentenza che parla di priorità e assoluta prevalenza del principio di precauzione (art. 3 dlgs. 3.4.2006 n. 152), nonché dell'indispensabile presidio del diritto alla salute della Comunità di Niscemi, non assoggettabile a misure anche strumentali che la compromettano seriamente. Il Rapporto dell'Istituto Superiore della Sanità, nelle parti

riguardanti l'inquinamento chimico proveniente da Gela e lo stato di salute della popolazione, conferma l'assoluta inopportunità della installazione del MUOS presso la base NRTF di Niscemi."

Data la potenza del fascio principale di microonde emesso dalle parabole del MUOS, non si possono escludere effetti biologici su esseri umani, flora e fauna in un territorio non limitato alla sola area circostante. Effetti sanitari dovuti alla prolungata esposizione a campi elettromagnetici di tale intensità potrebbero essere, per citarne alcuni, insorgenza di tumori, leucemie, cataratte, riduzione della fertilità, con maggior rischio per i tessuti poco vascolarizzati (più sensibili agli effetti termici). I soggetti maggiormente esposti sarebbero i bambini e gli anziani.

Gli effetti sull'ecosistema della Sughereta e del Bosco di Santo Pietro sono difficili da prevedere ma risulta acclarato che le api, importantissime per il mantenimento dell'equilibrio biologico di tali ecosistemi, sono particolarmente sensibili alla presenza di campi elettromagnetici elevati. Stesso potenziale impatto si avrà anche sul settore agricolo, data l'influenza dei campi elettromagnetici elevati sulle colture.

All'epoca in cui la base NRTF Niscemi è stata realizzata, nel 1991, la legislazione italiana, per la difesa dalle emissioni elettromagnetiche di radiofrequenza, era purtroppo molto carente e non è stata effettuata nessuna valutazione preliminare. Attualmente la situazione è molto diversa; sono stati infatti istituiti principi di radioprotezione accolti dal "Codice delle comunicazioni elettroniche".

POSSIBILI SOLUZIONI E STUDI INNOVATIVI DEL PROBLEMA

L'Unione Europea, nell'ultimo decennio, ha cercato di trovare una soluzione a questa problematica "invisibile" con l'introduzione di sistemi di difesa artificiali e naturali. Al fine di prevenire i possibili danni indotti dall'elettrosmog le regole di difesa sono quattro:

* Misurazione dell' entità della radiazione.

- * Distanza di sicurezza.
- * Limitazione del tempo di esposizione.
- * Schermatura della fonte, del sito abitabile o della persona.

Non siamo solo esseri biochimici, ma pure corpi energetici e informativi. Energia che vive in un corpo elettromagnetico governato dal cuore, fonte di un'area bioenergetica estesa, in interazione continua col globo e ogni influsso esterno artificiale. Se la terra è un magnete con poli magnetici, dalla rivoluzione industriale all'Hi-Tech proliferano ovunque milioni di onde elettromagnetiche, che interagiscono con gli esseri viventi, esponendoci ad un continuo processo di scambio a rischio usura cellulare.

Una soluzione avveniristica, per la casa del futuro, è quella della schermatura elettromagnetica dei locali abitativi, in particolar modo le camere da letto e gli uffici. Il rischio dovuto all'elettrosmog è infatti proporzionale al tempo di esposizione. Le mura di un edificio, a seconda della loro composizione, attenuano in parte l'elettrosmog. Le finestre sono invece completamente trasparenti alle onde (i cellulari, infatti, funzionano meglio vicino a porte e finestre). Per risolvere tecnicamente questo problema esistono "**Elettrosmog Tex**" ed "**Elettrosmog Window**", rispettivamente un tessuto per tende ed un vetro schermante in grado di attenuare le onde elettromagnetiche (certificazione MIL).

SCHERMATURA DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI (CEM)

L'ormai inarrestabile diffusione di campi elettromagnetici che occupano ogni genere di frequenza ha portato alla conclusione che solo con la loro schermatura è possibile proteggersi, in maniera efficace, dai conclamati pericoli accertati da molti studi di Scienziati liberi dall'influenza delle multinazionali.

Distinguiamo due categorie di CEM:

- BASSA FREQUENZA:

In bassa frequenza il campo elettrico (misurato in Volt/metro, V/m) non riesce a penetrare i materiali di costruzione e costituisce un pericolo solo all'aperto. Il campo magnetico (misurato in microTesla, μT) riesce invece a penetrare anche il cemento armato ed i materiali edili. La schermatura del campo magnetico a 50 Hz si realizza con dei pannelli metallici multistrato costituiti da

lastre ad alta permeabilità magnetica alternate a lastre ad alta conducibilità elettrica. Questa struttura a strati, collegata ad una messa a terra, è molto efficace e può essere applicato alle mura confinanti di una cabina di trasformazione con abbattimenti fino al 90%. Non è invece possibile la schermatura di un elettrodotto aereo se non rivestendo interamente l'edificio. La schermatura di un elettrodotto è possibile solo con l'interramento ed il confinamento del campo mediante canalizzazioni schermanti realizzate con il sistema descritto sopra.

- **ALTA FREQUENZA:**

In presenza di trasmettitori visibili dall'edificio e specialmente in presenza di ripetitori per cellulari si scherma il campo elettrico (V/m) ed automaticamente si elimina anche il magnetico. Le mura perimetrali riescono, tranne casi di particolare vicinanza e/o intensità o materiali poco compatti, a schermare tra il 50 e l'80% i CEM per cui è sufficiente la schermatura delle finestre. I materiali schermanti per l'alta frequenza si dividono in due categorie:

- **Materiali conduttivi elettricamente** (Gabbia di Faraday) che lavorano principalmente per assorbimento e devono essere collegati ad un impianto di messa a terra. Quest'ultimo dovrebbe essere indipendente dall'impianto elettrico dell'edificio, in quanto si avrebbe un collegamento diretto con elettrodomestici ed apparati elettrici. La mancanza di tale collegamento può far sì che la struttura conduttiva diventi essa stessa un'antenna ricevente e/o risonante vanificando il risultato.

Esempio di materiali conduttivi:

Lastre e reti metalliche, tessuti conduttivi, vernici a base metallica o grafite.

- **Materiali non conduttivi elettricamente** che agiscono per riflessione delle onde radio. Sono tessuti con incorporate leghe metalliche rese non conduttive con particolari trattamenti che riflettono i CEM e non necessitano di messa a terra. È importante, specialmente in presenza di altissima frequenza come le microonde della telefonia mobile, che la trama e l'ordito del tessuto contenente le fibre metalliche siano il più vicine possibile creando quadretti inferiori ad 1 mm raggiungendo così attenuazioni elevate. Tessuti che presentano distanze maggiori tra trama ed ordito (es. quadretti da 5 mm come Ideascudo Teslatex), pur essendo più economici, possono schermare su frequenze più basse con risultati deludenti in presenza di microonde. Le applicazioni sono principalmente come tendaggio e/o come baldacchino per il letto. Questi tessuti si

applicano anche alle mura perimetrali quando si rileva che proteggono poco a causa del materiale impiegato nella costruzione o per la presenza di spazi vuoti (es. camini o intercapedini).

Altra applicazione è quella che si esegue su una o più pareti confinanti con altri appartamenti per ridurre i CEM prodotti da telefoni cordless e wi-fi dei vicini. In caso di necessità l' applicazione viene estesa al soffitto ed al pavimento. Il pavimento può essere schermato prima della posa di mattonelle o parquet o, nel caso di impossibilità, applicando il tessuto schermante sotto un tappeto o un linoleum.

I campi elettrici, tra i 50 Hz (elettrodotti) e i 10 Ghz (trasmissioni radio, Tv, ponti radio, cellulari, radar, etc...), possono essere schermati per riflessione con una particolare tecnologia non conduttrice.

Con questi materiali l' onda elettromagnetica in arrivo sarà riflessa come da uno specchio senza bisogno di "messa a terra".

Per la schermatura di una persona mediante abiti con fodera schermante è indispensabile evitare il sistema conduttivo a Gabbia di Faraday a causa dell' impossibilità della messa a terra. I tessuti riflettenti sono in questo caso la miglior scelta.

Il cellulare, anche quando è in stand-by, emette periodicamente, specialmente durante gli spostamenti, una serie di impulsi elettromagnetici per farsi riconoscere dalla cella di zona. Tipico è il rumore che emette una radio o un televisore in vicinanza di un telefono cellulare. Molti utenti di telefonia mobile hanno inoltre l' abitudine di telefonare usando l' auricolare a filo o senza filo Bluetooth con il telefono tenuto in tasca. In tutte e due le situazioni (trasporto o telefonata con auricolare) si è a contatto con le onde elettromagnetiche emesse dal telefono. Per fronteggiare questa problematica, è stata studiata una schermatura radioriflettente: **Elettrosmog Card 2.0**. Questo sistema, a seguito di prove di laboratorio, ha dimostrato un abbattimento del campo elettrico (Volt/metro) di oltre il 75%. Elettrosmog Card 2.0 è realizzata in Italia con tessuto brevettato radio-riflettente .

In seguito alla sensibilizzazione verso questo problema, in Europa sono stati avviati numerosi progetti di ricerca. Per esempio, in Germania proliferano le 'Building Biology', associazioni professionali di bioarchitettura, rilevamento di rischi di elettromagnetismo, disturbi geomagnetici, contaminanti chimici, radon e muffe di vita quotidiana.

Dalla Russia arriva invece una pietra arcaica, il cui uso si sta diffondendo in Occidente è la Shungite. L'organismo che subisce l'influenza delle onde

elettromagnetiche perde l'equilibrio omeostatico, cioè la naturale tendenza al raggiungimento di una relativa stabilità interna delle proprietà chimico-fisiche nell'organismo vivente. Secondo la geobiologa e studiosa di bioenergetica Regina Martino, l'omeostasi si riconquisterebbe grazie a questa pietra del Protozoico presente solo nella zona della **Carelia, vicino il Lago di Onega**. Ricca di fullereni naturali di carbonio, la **Shungite** avrebbe un effetto protettivo per gli esseri viventi: **neutralizzerebbe** l'impatto negativo di radiazioni non ionizzanti di telefonini, computer e Wi-Fi. *"L'effetto di trasformazione della Shungite si manifesta essenzialmente a livello del campo bionergetico. Non interrompe il funzionamento delle apparecchiature, non arresta le onde pulsanti di un Wi-Fi, di un telefono cordless o di un cellulare, ma ne trasforma le emanazioni nocive"*. Per creare un microambiente 'indoor' pulito, cioè libero da interferenze geo-elettromagnetiche, a **Parigi** è stata creata una stanza con pareti e pavimento ricoperti interamente da piastrelle di **Shungite**, e anche a **Beslan nell'Ossezia** del Nord e nel Centro Clinico dell'Ospedale **Voennomeditsinskoy**. Tornando in Italia, l'**Istituto Internazionale di Ricerca Eureka** ha recentemente presentato un progetto biennale finalizzato all'individuazione di una schermatura naturale in grado di generare una barriera 'indoor' all'elettrosmog. Di che si tratta? Non di una pietra, ma di una pianta verde, la **dracena**, potenziata da granuli di grano biologico kamut: I risultati di prove sperimentali, pur se preliminari - sostengono al centro friulano di Codroipo (Udine) - suggeriscono che è possibile schermare l'organismo vivente vegetale dagli effetti negativi dell'inquinamento indoor da campi elettromagnetici utilizzando piante di dracena.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

www.minambiente.it

www.ambientediritto.it

www.wikipedia.it

Diritto dell'ambiente - Ed. Simone

www.airc.it

www.nomuos.org

www.arpa.emr.it

www.elettrosmog.com

www.ecoage.it

www.ilfattoquotidiano.it

www.codacons.it

www.elettrosmog-le-soluzioni.blogspot.it

www.golemininformazione.it

www.visureitalia.com