

Campi elettromagnetici e salute pubblica: Effetti dei campi elettromagnetici sull'ambiente

**Nota informativa
Febbraio 2005**

I livelli di campo elettromagnetici prodotti da sorgenti naturali sono aumentati con continuità negli ultimi 50-100 anni. La maggior parte delle esposizioni a campi elettromagnetici sono dovute ad un aumento dell'uso di elettricità e a nuove tecnologie. Negli ultimi decenni i possibili effetti dell'esposizione a campi elettromagnetici nocivi per la salute umana hanno costituito un'importante area di ricerca. Tuttavia sono stati pubblicati pochi lavori sull'impatto dei campi elettromagnetici sull'ambiente naturale, terrestre ed acquatico.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) si occupa di questo tema attraverso il Progetto Internazionale Campi Elettromagnetici. Uno degli obiettivi del progetto è di fornire consulenza alle autorità nazionali e ad altri soggetti, in merito agli effetti dei campi elettromagnetici sulla salute e sull'ambiente e alle misure o azioni di protezione eventualmente necessarie.

Questa nota informativa riassume le attuali conoscenze scientifiche circa gli effetti dell'esposizione a campi elettromagnetici sull'ambiente di vita, relativamente allo spettro elettromagnetico nell'intervallo di frequenze 0-300 GHz. Questo intervallo copre tutte le frequenze emesse nell'ambiente per effetto dell'impiego di tecnologie elettromagnetiche. Vengono anche fornite raccomandazioni per ulteriori ricerche finalizzate a colmare le attuali lacune nelle conoscenze e valutare meglio l'impatto dei campi elettromagnetici sull'ambiente.

ABBIAMO RAGIONE DI PREOCCUPARCI PER GLI EFFETTI AMBIENTALI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI?

E' importante conoscere tutti gli effetti dei campi elettromagnetici sull'ambiente, per assicurare la conservazione degli ecosistemi terrestri e marini, che costituisce la base per uno sviluppo sostenibile. La protezione dell'ambiente e la conservazione della natura sono argomenti divenuti di grande interesse per il pubblico e per i governi. Questo interesse si traduce spesso in preoccupazioni per possibili effetti ambientali di grandi progetti tecnologici, come dighe, centrali nucleari e trasmettitori a radiofrequenza. Diversi progetti sono stati oggetto di pressioni da parte del pubblico, sulla base di argomenti di carattere ambientale, tra cui anche – ma non necessariamente solo - i campi elettromagnetici. Ad esempio, un impianto di radiotrasmissione previsto in Israele per la Voce dell'America, che avrebbe costituito la più grande stazione radio del mondo, è stato bloccato con motivazioni ambientali, in parte connesse a preoccupazioni per possibili effetti dei campi a radiofrequenza sugli uccelli migratori.

Le preoccupazioni del pubblico per l'esposizione dell'ambiente a campi elettromagnetici vanno da proteste per una riduzione del latte prodotto da mucche che pascolano sotto linee ad alta tensione, a danni agli alberi vicini a radar di alta potenza. Queste preoccupazioni possono avere un impatto anche sullo sviluppo di nuove tecnologie: a partire dalla fine degli anni '60 sono stati proposti diversi progetti per la generazione di energia elettrica nello spazio mediante schiere di pannelli solari in orbita. Le grandi quantità di elettricità generate da questi satelliti per energia solare verrebbero trasmesse verso larghe antenne al suolo. Oltre a superare difficoltà tecniche, questa tecnologia, come altre, dovrebbe riuscire a rendersi accettabile dal pubblico.

SORGENTI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE

All'ambiente naturale in cui viviamo contribuiscono emissioni di sorgenti naturali e artificiali. Le **sorgenti naturali**, che comprendono la radiazione elettromagnetica proveniente dal sole, dalla terra e dall'atmosfera con le scariche dei fulmini, rendono conto solo di una piccola frazione delle emissioni elettromagnetiche nell'intervallo di frequenza 0-300 GHz. E' diventato importante il contributo alle emissioni elettromagnetiche totali nell'ambiente da parte delle **sorgenti artificiali**, connesse ad importanti tecnologie. Tra le sorgenti significative nell'ambiente figurano:

- **Trasmettitori radio FM e televisivi:** Nella maggior parte delle aree rurali i campi a radiofrequenza più intensi sono dovuti ai servizi di diffusione radio e televisiva (per maggiori informazioni, si veda il Promemoria n. 183). Nelle aree urbane, i contributi dovuti alle stazioni radio base per telefonia mobile possono raggiungere intensità confrontabili.
- **Radar:** I sistemi radar sono usati per varie applicazioni, che vanno dalla navigazione ai sistemi di controllo di aerei e missili (per maggiori informazioni, si veda il Promemoria n. 226). Si prevede una grande diffusione di sistemi anticollisione per autoveicoli basati su radar.
- **Linee elettriche ad alta tensione:** Gli elettrodotti forniscono elettricità (generalmente a 50 o 60 Hz) e possono estendersi per centinaia di chilometri (per maggiori informazioni circa i loro effetti sulla salute umana, si vedano i Promemoria n. 205 e 263).
- **Cavi elettrici sottomarini:** Cavi sottomarini per il trasporto dell'energia elettrica sono usati in Europa (specialmente in Scandinavia ed in Grecia), in Canada, in Giappone, nella nuova Zelanda e nelle Filippine. Questi cavi marini trasportano generalmente correnti continue molto intense, fino a un migliaio di ampere o più.

Nella maggior parte dei casi, solo nelle immediate vicinanze di queste sorgenti esistono campi elettromagnetici importanti, che possono superare i limiti delle linee guida per l'esposizione del pubblico (ICNIRP, 1998). Queste zone non sono generalmente accessibili al pubblico, ma la fauna può entrarvi. Allontanandosi dalle sorgenti, i campi scendono rapidamente a livelli di intensità inferiori ai limiti di esposizione dell'ICNIRP.

SINTESI DEGLI STUDI SIGNIFICATIVI

Animali

La maggior parte degli studi relativi agli effetti dei campi elettromagnetici su animali sono stati condotti per indagare eventuali effetti nocivi per la salute umana. Questi studi si effettuano generalmente su animali standard di laboratorio usati nella ricerca tossicologica, come ad esempio ratti e topi; alcuni hanno utilizzato anche altre specie, come mosche a vita breve per lo studio di effetti genotossici. Oggetto di questa nota informativa sono però i possibili effetti dannosi dei campi elettromagnetici per specie animali selvatiche e domestiche. Vengono considerati:

- Specie - in particolare certi pesci, rettili, mammiferi e uccelli migratori - che sfruttano il campo magnetico naturale (geomagnetico) come uno dei molti elementi che si pensa vengano usati per l'orientamento e la navigazione.
- Animali da fattoria (ad es. suini, ovini o bovini) che pascolano sotto linee elettriche (50/60 Hz) o nelle vicinanze di antenne radiotelevisive.
- Volatili, come uccelli ed insetti, che possono passare attraverso il fascio principale di antenne a radiofrequenza di alta potenza, fasci radar, o campi a frequenza estremamente bassa molto intensi in prossimità di elettrodotti.

Gli studi condotti fino ad oggi hanno trovato poche evidenze di effetti sulla fauna da parte di campi elettromagnetici di livello inferiore ai limiti previsti dalle linee guida dell'ICNIRP. In particolare, non si sono trovati effetti negativi sul bestiame che pascola sotto elettrodotti. E' noto però che la capacità di volo degli insetti può essere compromessa in campi elettrici superiori a 1 kV/m, ma effetti significativi sono stati mostrati soltanto nel caso di api, quando delle arnie elettricamente conduttrici erano collocate direttamente al di sotto di elettrodotti. Conduttori non isolati e non messi a terra che si trovino entro un campo elettrico possono caricarsi e provocare lesioni ad animali, uccelli e insetti, o comprometterne le attività.

Vegetazione

Studi in campo con esposizione di **piante coltivate o raccolte** a campi a 50-60 Hz non hanno mostrato effetti, né ai livelli che si incontrano normalmente nell'ambiente, né a quelli che si incontrano direttamente al di sotto di linee elettriche con tensioni fino a 765 kV. Tuttavia, la variabilità dei parametri che determinano le condizioni ambientali influenti per la crescita delle piante (ad es. il suolo e il clima) impedirebbero, verosimilmente, l'osservazione di eventuali piccoli effetti dell'esposizione al campo elettrico. E' noto che danni agli **alberi** si verificano ad intensità di campo molto superiori ai limiti dell'ICNIRP, per le scariche sulla punta delle foglie prodotte per effetto corona. Campi di questa intensità si trovano solo vicino ai conduttori di linee ad altissima tensione.

Vita acquatica

Mentre tutti gli organismi sono esposti al campo geomagnetico, gli animali marini sono esposti anche a campi elettrici naturali dovuti alle correnti che circolano entro il campo geomagnetico. Pesci elettrosensibili, come squali e razze negli oceani e pesci gatto nell'acqua dolce, possono orientarsi in risposta a campi elettrici molto bassi, grazie ad organi elettrorecettivi. Alcuni ricercatori hanno suggerito che, nelle immediate vicinanze di cavi sottomarini, i campi elettromagnetici prodotti possano interferire con gli organi di senso o con la capacità di navigazione di questi animali. Tuttavia, nessuno degli studi effettuati fino ad oggi per valutare gli effetti dei cavi sottomarini sui pesci migratori (ad es. salmoni e anguille) e su tutta la fauna relativamente immobile che abita il fondo marino (ad es. molluschi), ha trovato sostanziali effetti biologici o comportamentali.

CONCLUSIONI

I pochi studi pubblicati sui rischi dei campi elettromagnetici per gli ecosistemi terrestri ed acquatici hanno fornito poca o nessuna evidenza di effetti significativi sull'ambiente, ad eccezione di alcuni effetti in vicinanza di sorgenti molto potenti. In base alle informazioni attuali, i limiti di esposizione previsti dalle linee guida ICNIRP per proteggere la salute umana proteggono anche l'ambiente.

COSA SI DOVREBBE FARE?

Studi sull'ambiente servono, perché qualunque influenza negativa dei campi elettromagnetici su piante, animali come gli uccelli, ed altri organismi viventi, oltre ad essere importante di per sé, può in ultima istanza avere un impatto anche sulla vita e sulla salute dell'uomo. Tuttavia, i lavori esistenti in questo campo sono per la maggior parte eterogenei per impostazione e qualità. Non esiste un'agenda organica di ricerche focalizzate sui problemi che sono posti dai crescenti livelli ambientali di campo elettromagnetico. In considerazione di quanto sopra discusso, non vi è un urgente bisogno di assegnare priorità agli studi in questo settore, rispetto ad altre ricerche sanitarie. Tuttavia, poiché esiste una ricerca limitata ma attiva in quest'area, sarebbe utile:

- Progettare ricerche su effetti biologici prendendo in considerazione **specie selvatiche**, per identificarne eventuali risposte a nuove sorgenti artificiali di campi elettromagnetici. E' molto importante scegliere in modo appropriato le specie da studiare (ad es. gli uccelli, perché questi possono entrare in zone ad alta intensità di campo).
- Sviluppare **linee guida ambientali** per l'esposizione a campi elettromagnetici di diverse frequenze, sulla base delle informazioni fornite da studi ben condotti. Queste linee guida potrebbero somigliare a quelle sviluppate per la salute umana, adattando le soglie in modo tale da assicurare che i campi elettromagnetici siano al di sotto da quelli che producono effetti negativi sull'ambiente.

DOVE TROVARE MAGGIORI INFORMAZIONI?

I riferimenti che seguono forniscono una trattazione più approfondita dell'argomento:

- Matthes R., Bernhardt J., Repacholi M., editors: *Proceedings of the International Seminar on Effects of Electromagnetic Fields on the Living Environment*, Ismaning, Germany, ICNIRP, 2000 (ICNIRP 10/2000).
- Foster K. and Repacholi M. *Environmental Impacts of Electromagnetic Fields From Major Electrical Technologies*. EMF Project report: http://www.who.int/peh-emf/publications/reports/en/env_impact_emf_from_major_elect_tech_foster_repacholi.pdf
- Matthes R., Bernhardt J., McKinlay A., editors: *Guidelines on Limiting Exposure to Non-Ionizing Radiation*, ICNIRP, 1999 (ICNIRP 7/99). <http://www.icnirp.org>
- Tutti i Promemoria dell'OMS sono disponibili all'indirizzo: http://www.who.int/docstore/peh-emf/publications/facts_press/fact_english.htm

Traduzione a cura dell'Istituto Superiore di Sanità – Dipartimento Tecnologie e Salute, Roma