

**CAMPI ELETTROMAGNETICI E SALUTE:
RISCHI REALI E RISCHI PERCEPITI
(ELECTROMAGNETIC FIELDS AND HEALTH EFFECTS
REAL RISKS AND PERCEIVED RISKS)**

Riassunto: *le controversie che si sono sviluppate negli ultimi anni attorno ai campi elettromagnetici hanno evidenziato profonde divergenze tra le valutazioni scientifiche dei rischi e la percezione che, degli stessi, hanno i cittadini comuni. I dati della ricerca si limitano infatti a suggerire la possibilità di effetti sanitari solo per esposizione a campi magnetici a frequenza industriale, mentre non forniscono indicazioni di pericolosità per i campi ad alta frequenza, come quelli propri dei sistemi di telecomunicazione. Inoltre, l'entità stimata degli eventuali effetti è molto inferiore a quanto comunemente si ritiene. I motivi di una così distorta percezione del rischio sono da ricercare sia in fattori comuni ad altri agenti potenzialmente pericolosi, sia in altri specifici dei campi elettromagnetici. Tra i primi, un ruolo fondamentale è quello della corretta informazione*

Abstract: *recent controversies about electromagnetic fields clearly indicate divergences between science-based risk assessment and common perception. Scientific findings only suggest possible health effects due to exposure to power frequency magnetic fields. No hazard has been identified for high-frequency fields such as those exploited in telecommunications. Quantitative estimates of possible health effects also differ from what is commonly believed. Such a distorted perception is due to several factors, partly common to other potentially noxious agents, partly specific to electromagnetic fields. Among the former, information plays a crucial role.*

Introduzione

Le perduranti controversie sui possibili effetti negativi dell'esposizione a campi elettromagnetici sulla salute e le prese di posizione dei ricercatori impegnati nel campo, dapprima in occasione di una raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea (1999), più recentemente a sostegno del Ministro della Sanità, hanno una volta di più messo in evidenza una notevole differenza nella valutazione del rischio da parte del mondo scientifico da un lato e dell'opinione pubblica dall'altro. D'altro canto, il problema della valutazione del rischio assume un'importanza centrale nel momento in cui si considera l'opportunità o meno di politiche cautelative o ancor più quando, come nel caso italiano, queste politiche vengono effettivamente messe in essere.

Lo scopo di queste note è di fornire, soprattutto al pubblico, alcuni elementi essenziali per la com-

preensione delle valutazioni di rischio effettuate dalla comunità scientifica. Questi elementi riguardano sia i criteri generali di valutazione, sia dati specifici relativi al caso dei campi elettromagnetici.

Il concetto di rischio

A differenza di altre lingue, l'italiano dispone di un'unica parola, "rischio", che tanto nel linguaggio comune quanto in ambiti specialistici, da quello giuridico a quello scientifico, può assumere significati profondamente diversi. Da un lato, infatti, si indica come "rischio" la pura possibilità che si verifichi, in determinate circostanze, un evento negativo (ciò corrisponde, ad esempio, all'inglese "hazard"); dall'altro, si definisce spesso come rischio

una combinazione (non necessariamente matematica) della probabilità che, nelle circostanze date, l'evento si verifichi e della gravità delle sue conseguenze (accezione corrispondente all'inglese "risk").

L'adozione dell'uno o dell'altro punto di vista può, almeno in parte, spiegare le contrapposizioni tra magistrati che hanno emesso sentenze discordanti su casi analoghi, tra politici e membri del governo e, infine, tra mondo scientifico e opinione pubblica.

Nei processi di definizione del rischio (risk assessment nella terminologia anglosassone) su base scientifica si deve necessariamente tenere conto dei due elementi sopra indicati. In realtà, il concetto di probabilità che un evento negativo si verifichi è proprio delle analisi dei rischi di incidenti; quando invece, come nel caso dei campi elettromagnetici, si considerano rischi per la salute questo concetto deve essere sostituito con quello, più sfumato e non precisamente quantificabile, di "credibilità" che tali rischi effettivamente esistano.

Nel caso specifico del rischio cancerogeno, che è quello più frequentemente invocato, un tentativo di definire in una scala semiquantitativa questo elemento è stato effettuato dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) che classifica, in base alle evidenze scientifiche, agenti, sostanze ed attività umane in cinque gruppi:

- Gruppo 1: l'agente è cancerogeno per l'uomo
- Gruppo 2A: l'agente è probabilmente cancerogeno per l'uomo
- Gruppo 2B: l'agente è possibilmente cancerogeno per l'uomo
- Gruppo 3: l'agente non è classificabile in base alla sua cancerogenicità
- Gruppo 4: l'agente è probabilmente non cancerogeno per l'uomo

L'inserimento nell'una o nell'altra delle suddette categorie è la conseguenza quasi automatica della valutazione dei dati relativi alla sperimentazione sull'uomo (prevalentemente epidemiologici), sull'animale da laboratorio e su sistemi biologici in vitro. Una descrizione dettagliata di questi criteri è premezza ad ogni monografia pubblicata dalla IARC in occasione della classificazione di un nuovo agente, o può trovarsi nel sito Internet della stessa IARC <http://www.iarc.fr>.

I rischi dei campi elettromagnetici

Un perdurante equivoco, alimentato dall'uso ricorrente di termini generici e impropri come "elettromog" e "inquinamento elettromagnetico" (recentemente introdotto anche nella legislazione italiana) induce il cittadino comune a generalizzare i rischi dei campi elettromagnetici, considerando questi ultimi in modo indistinto. In realtà, le modalità di esposizione, i meccanismi di interazione e le conseguenze sanitarie (provate o ipotizzate) differiscono notevolmente in base alle caratteristiche di emissione delle diverse sorgenti. I parametri in gioco sono molteplici e pertanto le analisi di rischio devono essere condotte separatamente per ogni singola sorgente. In effetti, questa distinzione viene operata, almeno per quanto riguarda quelle tecnologie che, per le loro caratteristiche o per la loro diffusione, giustificano un'attenzione particolare, come le linee ad alta tensione o la telefonia cellulare.

In considerazione dello spazio limitato di queste note e del loro carattere generale, è qui sufficiente distinguere i campi elettromagnetici in base a un parametro fisico, la frequenza, che gioca un ruolo fondamentale nell'interazione con i sistemi biologici. Si considereranno quindi separatamente i campi (soprattutto quelli magnetici) a frequenza estremamente bassa ed i campi elettromagnetici a radiofrequenza. I primi sono connessi a ogni sistema che produca, trasporti e utilizzi l'elettricità, i secondi soprattutto ai sistemi di telecomunicazione. Considerata l'enorme differenza delle frequenze utilizzate nei due settori (50 o 60 Hz nel primo, milioni o miliardi di Hz nel secondo), ogni generalizzazione o estrapolazione dei dati scientifici dall'uno all'altro è assolutamente improponibile.

Campi magnetici a bassa frequenza

I primi sospetti di effetti a lungo termine dei campi elettromagnetici furono generati, come è noto, dall'osservazione di un aumento dei casi di leucemia infantile in corrispondenza di sistemi elettrici (linee e trasformatori) vicini alle abitazioni. I dati di questo studio pionieristico erano caratterizzati da grandi incertezze, che la ricerca successiva non è riuscita ad eliminare del tutto. Di fronte a decine di indagini epidemiologiche e innumerevoli studi di laboratorio, un gruppo internazionale di esperti ha infatti giu-

dicato nel 1998 i campi magnetici a frequenza industriale come “possibilmente cancerogeni” secondo la classificazione IARC già citata. Questa valutazione si basava essenzialmente su evidenze fornite dagli studi epidemiologici, mentre praticamente nessun supporto all’ipotesi di cancerogenicità veniva dagli studi su animali o su sistemi cellulari.

Tra le indagini epidemiologiche, assumevano particolare importanza i cosiddetti “studi nordici” (cioè le indagini di tipo caso-controllo condotte in Svezia, Danimarca, Norvegia e Finlandia) [1], sia per la qualità del protocollo, sia per la loro dimensione complessiva. Presi nel loro complesso, questi studi indicavano all’incirca un raddoppio (rischio relativo 2,1) nei bambini che, in base a stime indirette, risultavano esposti a livelli di campo magnetico superiori a 0,2 μ T. Sulla base di queste indicazioni e dei dati di popolazione disponibili grazie ad un apposito censimento, fu possibile stimare il numero di casi di leucemia che, nell’ipotesi di un effettivo ruolo causale dei campi magnetici, sarebbero stati attribuibili alle linee ad alta tensione in Italia [2,3]. Questa stima era, in termini di mortalità, dell’ordine di un caso all’anno rispetto ai circa 180 che statisticamente si verificano nel Paese.

Recentemente, gli autori dei principali studi epidemiologici di tipo caso-controllo condotti negli ultimi venti anni (tra cui quelli degli studi nordici già citati) hanno condotto un’analisi globale dei loro dati [4]. Il risultato indica un raddoppio del rischio di leucemia (rischio relativo 2,0), ma limitatamente ai soggetti esposti al di sopra di 0,4 μ T. Ciò comporta un ridimensionamento dei casi sanitari attesi in Italia, che sono ora valutabili nell’ordine di un caso aggiuntivo di mortalità ogni 3-4 anni, sempre nell’ipotesi di un effettivo ruolo causale dei campi magnetici nello sviluppo della leucemia infantile.

A quest’ultimo proposito, una nuova valutazione sulla base della letteratura scientifica disponibile (arricchitasi negli ultimi anni di importanti contributi) sarà effettuata dalla IARC nel giugno 2001.

Campi elettromagnetici ad alta frequenza

Gli studi epidemiologici relativi ai campi ad alta frequenza, come quelli utilizzati per le telecomunicazioni, presentano notevoli difficoltà soprat-

tutto per quanto riguarda la valutazione delle esposizioni. Queste dipendono infatti dalla distribuzione dei campi elettromagnetici attorno alla sorgente, generalmente disomogenea. Ciò spiega la relativa carenza di indagini di questo tipo, a cui si contrappone però una grande abbondanza di studi sperimentali, frutto di una ricerca che dura da oltre mezzo secolo.

Questa letteratura è stata oggetto di revisione critica da parte sia di ricercatori o gruppi di ricerca, sia di apposite commissioni o istituzioni internazionali. Tra queste ultime merita attenzione l’Organizzazione Mondiale della Sanità, che in un documento d’informazione al pubblico dichiarava nel 1998 [5] che “una rassegna della letteratura scientifica effettuata dall’OMS nell’ambito del Progetto Internazionale Campi elettromagnetici ha concluso che non esiste alcuna evidenza convincente che i campi a radiofrequenza abbrevino la durata della vita umana, né che inducano o favoriscano il cancro”. La stessa valutazione è stata ribadita e motivata in modo più articolato in un successivo documento [6] incentrato in particolare sulla telefonia cellulare.

A proposito di quest’ultima si deve sottolineare la recente pubblicazione di tre ampie indagini epidemiologiche [7-9], concordi nel non indicare alcun aumento di tumori fra gli utenti di telefoni mobili rispetto alla popolazione generale. Le indicazioni di questi studi possono essere estese all’esposizione dovuta alle antenne fisse (tecnicamente indicate come stazioni radio base) che è molto più bassa di quella imputabile al telefono. Quest’ultima affermazione è facilmente dimostrabile in base a calcoli teorici [10] ed è stata confermata da numerose campagne di misura condotte in diversi paesi, soprattutto per fornire risposte convincenti e verificabili alle comprensibili preoccupazioni della popolazione [11].

Sulla base delle più recenti risultanze epidemiologiche e delle già citate analisi critiche dei dati della ricerca pregressa, diversi governi nazionali hanno promosso delle campagne di informazione alla popolazione, anche attraverso la rete Internet. Tutti i relativi documenti, così come i rapporti di commissioni tecnico-scientifiche nominate in vari paesi [12-15], sottolineano concordemente che la mancata osservazione di effetti sanitari, nonostante l’enorme mole di dati disponibili, porta a ritenere che questi effetti siano inesistenti o, al più, molto piccoli.

La percezione del rischio

Un semplice confronto tra le posizioni scientifiche riportate nelle sezioni precedenti ed i dati della cronaca quotidiana indica chiaramente la notevole divergenza tra la valutazione dei rischi sanitari effettuata dalle più autorevoli organizzazioni internazionali e la percezione degli stessi da parte dell'opinione pubblica.

I sociologi hanno applicato al caso dei campi elettromagnetici criteri da tempo consolidati nell'analisi dei fattori che sono alla base di una distorta percezione del rischio. Alcuni di questi fattori sono specifici per i campi elettromagnetici: tra questi si possono citare l'impercettibilità dell'agente oppure il termine frequentemente usato di "radiazioni" non ionizzanti, che induce a parallelismi non giustificati dal punto di vista scientifico ma comprensibili da quello psicologico.

Altri fattori sono di carattere più generale, nel senso che sono comuni a diversi altri agenti considerati, a torto o a ragione, potenzialmente pericolosi. Questi fattori includono i potenziali danni sui bambini, le difficoltà di comprensione dei meccanismi alla base degli ipotetici effetti e, soprattutto, l'informazione sui rischi.

Il ruolo cruciale dei mezzi di comunicazione nel condizionare la percezione del rischio è addirittura ovvio. Altrettanto ovvia è la loro difficoltà a

trasmettere correttamente, a un pubblico comprensibilmente alla ricerca di risposte certe e definitive, i dati ed il linguaggio della scienza che sono caratterizzati dall'incertezza e dalla provvisorietà. La propensione a privilegiare notizie semplici e sensazionali rispetto alle analisi approfondite e problematiche dei ricercatori costituisce un ulteriore limite di questi canali di comunicazione.

Per questi motivi, assume particolare importanza l'informazione fornita da fonti ufficialmente accreditate, come la già citata OMS, le organizzazioni scientifiche e protezionistiche internazionali, i governi e le autorità nazionali. Come già accennato, numerosi documenti di questo genere sono disponibili anche sulla rete internet, dagli opuscoli informativi di vari governi (ad esempio Francia, Gran Bretagna, Nuova Zelanda, Svezia) a corposi rapporti di commissioni ufficiali.

In Italia, nonostante numerosi impegni verbali, non esiste nessuna informazione ufficiale di questo tipo; è auspicabile che l'attuazione della recente legge quadro, che contiene specifiche disposizioni in proposito, colmi questa grave lacuna promovendo, attraverso una comunicazione autorevole e corretta, una maggiore comprensione tra mondo della ricerca e pubblica opinione.

Bibliografia

1. Ahlbom A., Feychting M., Koskenvuo M., Olsen J.H., Pukkala E., Schulgen G., Verkasalo P. (1993). Electromagnetic fields and childhood cancer. *The Lancet* 342: 1295-1296.
2. Petrini C., Polichetti A., Vecchia P. (1995). Campi magnetici e tumori: elementi per valutazioni di rischio nella realtà italiana. *In: Atti del XXVIII Congresso Nazionale AIRP*. Taormina, 13-16 ottobre 1993. Università di Palermo, pp. 321-326.
3. Anversa A., Battisti S., Carreri V., Conti R., D'Ajello L., D'Amore G., Fumi A., Grandolfo M., Munafò E., Tofani S., Vecchia P. (1995). Power frequency fields, buildings and the general public: exposure levels and risk assessment. *In: Proceedings of the International Conference Healthy Buildings, Milan 10-14 September 1995*, pp. 113-126.
4. Ahlbom A., Day N., Feychting M., Roman E., Skinner J., Dockerty J., Linet M., McBride M., Michaelis J., Olsen J.H., Tynes T., Verkasalo P.K. (2000). A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia. *British Journal of Cancer* 83:692-698.
5. Organizzazione Mondiale della Sanità (1998). *Campi elettromagnetici e salute pubblica – Effetti sanitari dei campi a radiofrequenza*. Promemoria n. 183. Disponibile presso il sito del Progetto Internazionale CEM: <http://www.who.int/emf>.
6. Organizzazione Mondiale della Sanità (2000). *Campi elettromagnetici e salute pubblica – I telefoni mobili e le loro stazioni radio base*. Promemoria n. 193. Disponibile presso il sito del Progetto Internazionale CEM: <http://www.who.int/emf>.
7. Muscat J.E., Malkin M.G., Thompson S., Shore R.E., Stellman S.D., McRee D., Neugut A.I., Wynder E.L. (2000). Handheld Cellular telephone use and risk of brain cancer. *JAMA* 284:3001-3007.
8. Inskip P.D., Tarone R.E., Hatch E.E., Wilcosky T.C., Shapiro W.R., Selker R.G., Fine H.A., Black P.M., Loeffler J.S., Linet M.S. (2001). Cellular telephone use and brain tumors. *N. Engl. J. Med.* 344:79-86.
9. Johansen C., Boice J.D., Jr., McLaughlin J.K., Olsen J.H. (2001). Cellular telephones and cancer – a nationwide cohort study in Denmark. *J. Natl. Cancer Inst.* 93:203-207.
10. Ramsdale P.A., Wiener A. (1999). Cellular phone base stations: technology and exposures. *Rad. Prot. Dosim.* 83: 125-130.
11. Una rassegna di queste misure è contenuta nel rapporto di cui al riferimento [15].
12. Royal Society of Canada (1999). *A Review of the Potential Health Risks of radiofrequency fields from Wireless Telecommunication Devices*. Disponibile presso il sito: www.rsc.ca/english/RFFreport.html.
13. Independent Expert Group on Mobile Phones (2000). *Mobile Phones and Health (Stewart Report)*. Disponibile presso il sito: www.iegmp.org.uk.
14. Health Council of the Netherlands (2000). *GSM base stations*. Disponibile presso il sito: www.gr.nl/engels/welcome/frameset.htm.
15. Ministère de l'Emploi et de la Solidarité de France (2001). *Les téléphones mobiles, leur stations de base et la santé*. Disponibile presso il sito: www.sante.gouv.fr/html/dossiers/index.htm.

LA COMUNICAZIONE
Note Recensioni & Notizie
Pubblicazione dell'Istituto Superiore C.T.I.



*Ministero delle Comunicazioni
Viale America 201- Roma*