

L'INQUINAMENTO FISICO

Il rischio sanitario.

L'interesse della comunità scientifica verso l'esposizione ai campi "Elf" sorse in seguito ai risultati di alcuni studi epidemiologici, che indicavano una maggiore insorgenza di leucemia in gruppi di individui della popolazione residenti in prossimità di **elettrodotti**, proprio questi ultimi sono stati la prima **sorgente** di campo Elf verso cui si è orientato l'interesse dei ricercatori .

Con molto anticipo sui paesi occidentali, già negli anni sessanta, nell'ex Unione Sovietica vennero definiti limiti massimi di esposizione ai campi Elf in base ai risultati ottenuti da ricerche che avevano evidenziato l'insorgere di una serie di sintomi in lavoratori addetti agli elettrodotti. Con maggiore frequenza si presentavano disturbi nervosi e cardiaci¹ :

- nausea, turbe della memoria;
- problemi respiratori, aritmie cardiache;
- disturbi della pressione, cambiamenti ematologici.

Dagli anni sessanta ad oggi gli studi a tale riguardo sono diventati più sistematici ed attendibili e si svolgono attualmente su tre fronti:

- **studi in vitro** : esposizione di cellule animali o umane in condizioni controllate;
- **studi in vivo**: esposizione di animali in laboratorio;
- **studi epidemiologici**: valutazioni retrospettive dell'esistenza di bioeffetti in gruppi di persone esposte in casa o sul luogo di lavoro.

Le valutazioni epidemiologiche, in relazione a possibili effetti sanitari, si effettuano considerando quattro parametri² :

- **intensità del campo**: misura differenziata e comparata di campo elettrico e magnetico;
- **distribuzione spaziale del campo**: consente di stabilire se, l'esposizione riguarda solo una parte del corpo o tutta la persona;
- **Spettro di emissione**: la composizione in frequenza del campo risulta importante in relazione alla possibile dipendenza dell'effetto biologico;
- **Tempo di esposizione**: parametro importantissimo in relazione all'insorgenza di effetti a lungo termine. Attualmente ancora campo d'indagine è il rapporto che lega la dose e il tempo d'esposizione.

Il complesso di questi studi recenti riguarda specificamente i :

I campi Elf generati in prossimità di **elettrodotti**.

I campi Rf generati in prossimità di **emettitori e ripetitori** TV e radio e di sistemi radar.

Per i **campi Elf** i risultati attualmente ottenuti, pur non consentendo ancora la definizione di precise indicazioni dosimetriche, concordano nell'indicare **i campi magnetici a 50 – 60 Hz** come probabile **fattore di rischio cancerogeno** e più precisamente:

- Possibile correlazione con insorgenza di tumori di tipo specifici: leucemie, leucemie mieloide, tumore cerebrali nei bambini (A. G. Lewis in "Effetti biologici dei campi elettromagnetici");
- Possibile inibizione nella produzione dell'ormone melatonina che nel sistema immunitario ha la funzione di impedire la crescita di cellule tumorali (B. Wilson e R. Steven in "Cancro e campi magnetici");
- Possibile accelerazione degli ioni del calcio all'interno delle cellule e conseguenti ripercussioni sui geni (C. Magnoni, "Studi epidemiologici ed effetti esogeni elettromagnetici Elf).

Per i **campi Rf**, i pericoli per la salute possono derivare soprattutto dalla più frequente concentrazione di emittenti e dalla loro tendenza ad aumentare la potenza dei segnali trasmessi.

¹ Da S. Lironi, "Ecologia dell'abitare", GB, Padova '96, pg. 53.

² Da G. d'Amore, "Campi elettromagnetici a bassa frequenza: esposizione residenziale", H. S. A., Bologna '94, pg. 24.

Un'eccessiva densità di potenza irradiata può procurare:

- Alterazioni dei sistemi emopoietico e immunologico quali: variazioni dei rapporti tra le varie proteine plasmatiche, della glicemie e dell'azotemia, modifiche di alcune attività enzimatiche, diminuzione del numero degli eritrociti (L. Anglesio, "Radiofrequenza e microonde. Effetti biologici");
- Diminuzione della costante dielettrica della membrana cellulare al crescere della frequenza assorbita e conseguente passaggio di correnti attraverso la membrana cellulare (AA. VV. "Protezione dai campi elettromagnetici non ionizzanti");
- Probabili effetti perturbanti sul sistema neurovegetativo: astenia, insonnia, nausea, cefalee, problemi cardiovascolari, cadute della tensione arteriosa (L. Anglesio "Radiofrequenze e microonde. Effetti biologici").

Effetti biologici di alcune onde elettromagnetiche a seconda della frequenza dell'onda incidente.

<i>Range</i>	<i>Uso corrente</i>	<i>Effetti sulla salute</i>
25 – 30 Mhz	radiocomunicazioni	Penetrano in tutti i tessuti particolarmente: cervello: midollo spinale; cristallino
88 – 108 Mhz	Radiodiffusione	Penetrano fino a 4 cm di profondità nel: cervello, midollo spinale, cristallino
175 – 216 Mhz	Banda UMF televisiva	Interessano la crescita dei bambini
614 – 854 Mhz	Banda V-UHF televisiva	Penetrano nel cervello fino a 2 cm.
2450 – 2,59 Hz	Radar, satellite	Penetrano nel cervello da 0,5 a 1 cm, risultano dannose per: sangue, flora microbica
10 – 100 GHz	Satelliti TV, forni industriali	Disturbano: sangue, microorganismi.

Linfociti esposti per 3 giorni



Alcuni degli studi sui campi Elf.

Autori	Soggetti studiati	Accertamento dell'esposizione	Risultati
Wertheimer e Leeper 1979	Casi di deceduti per tu-more nella zona di Denver (Colorado), 1950-73 di età 0-18 anni. Controlli soggetti viventi appaiati per età e residenza	Distanza delle case da linee elettriche e da stazioni di trasformazione.	Proporzione di soggetti residenti in prossimità delle linee elettriche significativamente più elevata tra i casi che tra i controlli.
Fulton et Al. 1980	Casi le leucemia dell'ospedale di Rhode Island, 1964-1978. Età 0-20 anni. Controlli di popolazione	Distanze delle case dalle linee elettriche	Nessuna associazione tra la patologia in esame e la residenza in rapporto alle linee elettriche.
Wertheimer e Leeper 1982	Casi di decesso per tu-more in alcune zone del Colorado 1967-75. Controlli: soggetti morti per cause non tumorali.	Distanze delle case dalle linee elettriche	Le abitazioni dei casi erano più vicine alle linee, secondo una relazione dose-risposta relativa a 4 categorie di esposizione.
McDowell 1986	Campione di circa 8000 persone residenti al 1971 in prossimità delle installazioni elettriche dell'East Anglia, seguite fino al 1983	Distanze delle case dalle linee elettriche	Sull'insieme delle popolazioni osservati aumenti della mortalità per tutti i tumori, le leucemie e gli altri tumori linfomopoi-tici nelle donne (non negli uomini). Mortalità per leucemia e per gli altri tumori particolarmente alta tra i residenti a meno di 15 m dalle installazioni
Tomenius 1986	Casi di tumore registrati nella contea di Stoccolma 1958-73 di età 0-18 anni. Controlli di popolazione	Presenza di installazioni elettriche visibili dalle case. Misure di campo magnetico all'ingresso delle abitazioni.	Linee a 200 Kv presenti con frequenza significativamente più elevata presso le abitazioni dei casi rispetto a quelle dei controlli. Campo magnetico più alto presso le case vicine alle linee elettriche.
Severson et al. 1988	Casi di leucemia acuta diagnosticati in alcune contee dello Stato di Washington, 1981-84. Controlli di popolazione	Misure di campo magnetici nelle case	Nessuna associazione tra la presenza della malattia e l'esposizione a campi magnetici nelle abitazioni
Savitz et al. 1988	Casi di tumori infantili diagnosticati a Dever (Colorado), 1976-83. Controlli di popolazione	Misure dei campi elettrici e magnetici nelle case	Incrementi di rischio per tutti i tumori, in particolare leucemie; linfomi e sarcomi dei tessuti molli in relazione alla residenza in case con campi magnetici superiori a 2mG.