

ANTENNE TIM: GIUSTE PREOCCUPAZIONI, TANTE CHIACCHIERE, POCA INFORMAZIONE

Nelle ultime settimane è scoppiato a Curinga il caso antenna TIM e sue possibili conseguenze negative sulla salute delle persone sottoposte all'esposizione ai campi elettromagnetici che da essa sarebbero generati. Abbiamo assistito a discussioni accese, abbiamo visto manifestazioni di piazza, abbiamo letto articoli e sentito notizie di stampa allarmistiche scritte spesso da tuttologi disinformati e dallo scoop facile ed improntate ad un elevato livello di allarme e di preoccupazione per la salute pubblica

Abbiamo ascoltato, anche, la domanda proveniente dalla gente comune che, libera da condizionamenti di diretti interessi economici e/o politici o non preoccupata di fare apparire il proprio nome su un giornale o su un sito internet, si è posta la classica domanda: "ma queste antenne fanno veramente male?" Con gli articoli che seguono vogliamo dare qualche indicazione pacata e basata sulle evidenze scientifiche maturate fino ad oggi da parte dei più autorevoli esperti italiani ed internazionali nonché sulle informazioni fornite dai più accreditati istituti scientifici italiani ed esteri e desideriamo, anche, mettere in guardia da chi, in queste come in altre situazioni di argomento ambientalistico, corre a schierarsi in uno dei campi in cui ci si divide tra chi urla sempre e comunque al lupo! al lupo! contro ogni forma di novità scientifica o tecnologica e chi si fida ciecamente delle innovazioni senza documentarsi, senza riflettere e senza pensare alle possibili conseguenze che dall'introduzione di queste innovazioni possono originarsi.

Solo la giusta conoscenza, basata su informazioni serie e documentate può contribuire al formarsi di libere opinioni. Occorre imparare a districarsi tra finti buoni propositi, illusioni, interessi più o meno evidenti come si può essere interessante leggere "Il business dell'elettrosmog" di Paolo Vecchia pubblicato su Il Sole 24 Ore, 31 agosto 2003 e riportato sul sito indipendente dell'Associazione per la libertà e la dignità della Scienza all'indirizzo:

http://www.galileo2001.it/materiali/documenti/Paolo_Vecchia/business_elettrosmog.php

- "Paolo Vecchia Il business dell'"Elettrosmog"(pubblicato su Il Sole 24 Ore, 31 agosto 2003)
Secondo l'intenzione dichiarata dei promotori, il referendum sulla servitù coatta di elettrodotto avrebbe dovuto costituire l'occasione per allargare a tutto il paese il dibattito sui potenziali rischi del cosiddetto "elettrosmog".

Le cose non sono andate così: l'attenzione prestata da giornali e televisioni è stata minima e la scarsa affluenza alle urne suggerisce che l'interesse del pubblico non fosse alto come alcuni potevano pensare. D'altra parte, è lecito dubitare che contraddittori accesi come quelli delle tribune elettorali o referendarie siano adatti per dibattere problemi scientifici, che richiedono equilibrio e pacatezza.

Eppure, di occasione mancata si può in un certo senso parlare. Se ci fossero stati degli scontri aperti tra due diverse fazioni, in televisione e sui giornali, sarebbero forse venuti alla luce punti oscuri che devono assolutamente essere chiariti. A referendum archiviato, è forse opportuno accennarne alcuni.

Per l'elettrosmog, come in molti altri casi, si è diffusamente parlato di scienza, di interessi economici e di rapporti tra i due. La comunità dei ricercatori che operano del settore è stata presentata all'opinione pubblica come divisa in due fazioni, di uguale consistenza ed uguale valore: da una parte i "minimizzatori" dei rischi, dall'altra coloro che invece li enfatizzano, magari in nome del principio di precauzione. I primi sono ovviamente graditi a produttori e gestori, in breve al potere economico; i secondi sono, per definizione, "indipendenti", emarginati se non apertamente contrastati da quello stesso potere. Questa visione è stata anche accreditata da buona parte del mondo politico.

Una seria revisione scientifica consentirebbe di valutare facilmente il peso reale delle due presunte comunità scientifiche, di verificare se effettivamente esistono atteggiamenti manichei e da quale parte, di accertare chi, e in quale misura, segua i canoni di rigore e di onestà intellettuale propri della ricerca.

Ma un'indagine più semplice consentirebbe di chiarire l'altro aspetto, quello degli interessi in gioco.

Se sono di tutta evidenza gli interessi dell'industria che produce "elettrosmog" (compagnie elettriche, gestori di telefonia cellulare), possono forse sfuggire quelli dei moltissimi soggetti che lottano contro di esso. Virtualmente ogni antenna per telefonia cellulare è oggetto di cause legali, con un giro economico certamente rilevante; coccinelle ed altri insetti che renderebbero innocua l'antenna del telefonino hanno fruttato ai produttori milioni di euro; l'industria di tessuti schermanti per biancheria e tendaggi è in continua espansione; a fronte di sofisticati e attendibili strumenti commercializzati solo da ditte specializzate, i negozi di elettronica vanno riempiendosi di strumentini a basso costo e bassissima affidabilità; persone della più diversa estrazione si sono improvvisati misuratori (con i suddetti strumenti) o valutatori di impatto ambientale e sanitario; anche l'editoria è in crescita, con opuscoli di divulgazione spicciola e manuali di autodifesa. Una semplice escursione in Internet può fornire un'idea di questi giri di affari.

Ultime, ma certamente più importanti, tre categorie che hanno oggettivi interessi nella vicenda elettrosmog: giornalisti, politici e ricercatori. Sarebbe certamente sbagliata ed ingiusta qualunque generalizzazione, ma è indubbio che sull'allarmismo da elettrosmog si può essere tentati di costruire scoop giornalistici, fortune politiche o progetti di ricerca di dimensioni e costi fino a ieri impensabili per scienziati relegati in un settore di nicchia dal criptico nome di bioelettromagnetismo. Ancor più, si può essere tentati di cercare convergenze tra queste categorie, con risultati inquietanti.

Sconcerta infatti, o dovrebbe sconcertare, trovare lavori "scientifici" prodotti da un istituto del massimo ente di ricerca italiano (esplicitamente citato) non già in una rivista specialistica, ma nel sito della ditta produttrice di un ninnolo antielettromagnetismo; le ricerche sono finalizzate a dimostrare l'efficacia dell'oggetto in questione. Dovrebbe sconcertare la collaborazione ufficiale tra una ditta produttrice di schermi antiradiazioni ed un altro istituto dello stesso ente, che spiega come i prodotti difendano dai fantasmagorici nodi di Hartman. Dovrebbero sconcertare eventi "scientifici" organizzati da un istituto superiore dello stato assieme a gruppi di lotta, o da un istituto universitario assieme ai produttori di coccinelle. Dovrebbe sconcertare l'uso ambiguo o improprio del proprio ente da parte di ricercatori impegnati in azioni politiche, comprese le campagne referendarie. Dovrebbe sconcertare, più di tutto, che questa "scienza", fortunatamente marginale, sia presa a riferimento dalla stampa e dal mondo politico e sia presentata all'opinione pubblica come la scienza pura e indipendente.

La crisi di credibilità di cui oggi soffre la ricerca dipende anche da questi comportamenti. ”-

Veniamo al nostro argomento ponendoci una prima, fondamentale, domanda :
cosa sappiamo attualmente sugli effetti dei campi elettromagnetici sulla salute umana?

Leggiamo, allora, qualche informazione per capire in libertà'

L'elettricità ci accompagna da sempre : è passato più di un secolo da quando l'elettricità è entrata nella vita di tutti i giorni. Da allora ha trasformato talmente la nostra esistenza che non sarebbe neppure immaginabile non solo il farne a meno, ma limitarne appena l'uso. Oltre a questo fatto, non dobbiamo dimenticare che la materia e quindi noi stessi esistiamo solo grazie all'elettricità che tiene insieme gli atomi. I nostri occhi vedono solo perché sono sensibili alla radiazione elettromagnetica.

L'elettricità mette a disposizione nelle nostre case in maniera semplice, sicura, economica e non inquinante una fonte di energia che si presta meglio di qualsiasi altra agli usi più disparati.

L'elettricità ha varie forme. Essa entra nelle nostre case non solo tramite i fili "della luce" ma anche sotto forma di onde, le cosiddette Onde Elettromagnetiche (E.M.). Le onde E.M. più potenti che entrano in casa sono le onde luminose, in particolare la luce solare. L'energia trasportata dal Sole sotto forma di onde E.M. rende possibile la vita sulla Terra. Naturalmente come tutte le fonti di energia l'elettricità non è scevra di pericoli: la scossa elettrica e la folgorazione sono i rischi REALI dell'elettricità, tanto è vero che ogni anno un certo numero di persone perde la vita in incidenti sul lavoro e domestici.

Purtroppo spesso si dimenticano i rischi reali mentre ci si concentra su quelli presunti che colpiscono maggiormente l'immaginazione. Sappiamo bene che una sovrabbondanza di energia può avere effetti dannosi: troppa luce abbaglia e ancora di più brucia la retina. I raggi ultravioletti (ancora elettricità!) abbronzano ma troppi possono provocare il cancro alla pelle. Quello che conta è l'energia rispetto alla zona sui cui essa si riversa. Un Laser da 2 millesimi di Watt guardato a lungo direttamente ci renderà ciechi perché la sua energia è molto concentrata mentre possiamo fissare senza problemi una lampadina da 40 Watt la cui luce si diffonde in tutte le direzioni. Oltre alle onde luminose sappiamo che entrano nelle nostre case onde prodotte artificialmente da stazioni radio, TV, telefonini, computers, ecc. Tutte queste onde trasportano energia in maggiore o minore misura. Il loro effetto sull'organismo è variabile (perché sono onde con caratteristiche diverse) ma sempre in primo luogo conta l'energia o la potenza.

Il forno a microonde cuoce un pollo fornendo energia che viene depositata nel pollo da onde E.M. e si trasforma in calore. L'energia necessaria alla cottura è all'incirca la stessa che ci vorrebbe per cuocerlo in un normale forno, solo che con la cottura a microonde non ci sono dispersioni e in complesso il metodo è più efficiente, per cui il pollo cuoce prima. Il telefonino irraggia energia che in parte si deposita nella testa di chi parla. Il meccanismo che si innesca è lo stesso del forno, con la differenza che, essendo l'energia molto inferiore, non si ha la "cottura" ma solo un riscaldamento locale dei tessuti. Su questo argomento sono da tempo in corso studi che non hanno evidenziato per il momento effetti dannosi.

Tutti i corpi, Terra compresa, emettono onde elettromagnetiche e quindi esiste nell'ambiente una radiazione elettromagnetica di fondo. L'evoluzione tecnologica ha però portato alla produzione di campi elettromagnetici da sorgenti artificiali.

Gli strumenti elettrici, industriali e domestici producono sia campi elettrici che campi magnetici. I primi aumentano di intensità con l'aumentare del voltaggio stesso e vengono misurati in volt per metro (V/m). I campi magnetici dipendono invece dal flusso di corrente e sono misurati in unità di Gauss o di Tesla (T). Gli strumenti elettrici, quando sono in funzione, producono campi elettromagnetici determinati dal flusso e dall'intensità della corrente utilizzata. Mentre i campi elettrici sono spesso presenti anche quando gli strumenti sono spenti se rimangono comunque connessi alla rete elettrica, perché si verifichi un campo magnetico è necessario che lo strumento venga acceso, e cioè che ci sia un vero e proprio passaggio di corrente.

Le onde elettromagnetiche consistono di piccolissimi pacchetti di energia chiamati fotoni, caratterizzate da una lunghezza d'onda, dalla frequenza e dall'energia.

L'energia è direttamente proporzionale alla frequenza: più alta è la frequenza, maggiore è la quantità di energia di ogni fotone.

La frequenza di un'onda elettromagnetica è il numero di oscillazioni che passano per un determinato punto nell'unità di tempo, misurata in cicli al secondo o hertz. I multipli comunemente usati per descrivere i campi a radiofrequenza (RF) comprendono il kilohertz (kHz - mille cicli al secondo), il megahertz (MHz - un milione di cicli al secondo) e il gigahertz (GHz - un miliardo di cicli al secondo.) Più alta la frequenza, più corta è la lunghezza d'onda.

Le radiazioni non ionizzanti (NIR) appartengono a quella parte dello spettro elettromagnetico in cui l'energia fotonica è troppo bassa per rompere i legami atomici e comprendono la radiazione ultravioletta (UV), la luce visibile, la radiazione infrarossa, i campi a radiofrequenze e microonde, i campi a frequenza estremamente bassa (ELF) ed i campi elettrici e magnetici statici.

In particolare, soprattutto con riferimento ai possibili effetti biologici e quindi agli studi effettuati, si distinguono i campi a radiofrequenza vengono distinti in tre categorie:

a frequenza estremamente bassa (50-60 Hz, quelli associati agli elettrodomesti),

ad alta frequenza (generalmente sui 300 MHz) e

campi a radiofrequenza emessi dai sistemi di telefonia mobile (da poco meno di 1 GHz e oltre).

Strumenti che generano campi magnetici

Nell'ambiente, le principali emissioni artificiali sono dovuti all'emittenza radiotelevisiva e, in

schematicamente raggruppati in tre categorie: effetti acuti (o a breve termine), effetti a lungo termine, ed effetti soggettivi.

Per la loro stessa natura, gli effetti acuti, che si manifestano come risposte dirette ed immediata all'esposizione, sono quelli più facilmente identificabili. La stimolazione nervosa da parte dei campi elettrici e magnetici ELF dà luogo, al crescere dell'intensità di questi ultimi, a risposte fisiologiche che partono dalla semplice percezione e potrebbero teoricamente arrivare alla paralisi muscolare e all'arresto cardiaco, come dimostra l'esperienza della scossa elettrica. Ma i livelli di esposizione che possono riscontrarsi, anche nelle condizioni più sfavorevoli, sono comunque molto al di sotto di questi estremi. Alle alte frequenze, l'innalzamento della temperatura può dar luogo a semplici reazioni di compensazione attraverso i meccanismi di termoregolazione (vasodilatazione, sudorazione, respirazione accelerata) ma anche al collasso cardiocircolatorio nel caso di uno stress termico molto elevato e prolungato.

Fortunatamente, le soglie di innesco o di rilevazione di questi effetti sono molto al di sopra dei normali livelli di esposizione della popolazione. Situazioni suscettibili di dar luogo a qualche effetto sanitario acuto possono invece riscontrarsi in particolari ambienti di lavoro, ma il rispetto dei limiti previsti dalle normative di protezione internazionalmente accettate previene, con larghi margini di sicurezza, qualunque effetto di questo genere.

Più complesso è il problema di eventuali effetti a lungo termine. E' stato infatti ipotizzato che un'esposizione cronica a livelli di campo elettromagnetico anche molto inferiori alle soglie per gli effetti acuti possa dar luogo a patologie degenerative ed in particolare favorire lo sviluppo di tumori. Una simile possibilità non può ovviamente essere esclusa, né per i campi elettromagnetici né per nessun altro agente o attività umana. Il problema che si pone è quello di verificare quanto queste ipotesi (che hanno creato molte preoccupazioni nel pubblico) trovino sostegno nella letteratura scientifica.

Nell'ambito di quest'ultima, viene data particolare importanza alle indagini epidemiologiche, che sono gli unici studi che forniscono indicazioni dirette sull'uomo. I dati epidemiologici sono però soltanto osservazioni di associazioni statistiche; per valutare se ed in qualche misura queste riflettano una relazione di causa-effetto sono fondamentali gli studi di laboratorio in vivo e in vitro, nonché le ricerche teoriche sui meccanismi di azione.

Contrariamente ad un diffuso luogo comune, la letteratura scientifica sugli effetti dei campi elettromagnetici è vastissima e le difficoltà di una loro valutazione d'insieme sono legate ad un eccesso piuttosto che ad una carenza di dati. Per di più, la problematica è tipicamente interdisciplinare ed un'analisi approfondita richiede il concorso di professionalità diverse. Per questi motivi è doveroso fare riferimento alle analisi critiche che sono state condotte da varie commissioni e gruppi di studio (anche internazionali), piuttosto che alle valutazioni di singoli ricercatori che, seppure a volte pregevoli, sono inevitabilmente soggettive.

Il quadro che emerge dalle valutazioni sopra menzionate è profondamente diverso secondo che si tratti di campi a bassa o ad alta frequenza.

Nel caso dei campi magnetici a 50 Hz, un certo numero di indagini epidemiologiche ha, soprattutto in passato, indicato associazioni tra l'esposizione residenziale (in particolare legata all'abitazione in prossimità di elettrodotti) e lo sviluppo di alcune forme di tumori. I dati sparsi di numerose ricerche sono stati di recente riesaminati in modo globale, aggregandoli in un unico insieme dopo averli resi omogenei. Due gruppi di ricerca distinti hanno effettuato indipendentemente questo tipo di analisi "pooled", giungendo sostanzialmente alle stesse conclusioni, che ridimensionano in parte i timori espressi in un primo tempo per la possibilità di diverse patologie tumorali. Gli autori concordano infatti che l'unica forma di cancro per la quale si registra una limitata evidenza di associazione statistica è la leucemia infantile; tale associazione si osserva solo in una piccola percentuale (meno dell'1%) dei soggetti, che sono quelli esposti a livelli relativamente alti di induzione magnetica (oltre 0,4 μ T). Questi dati non possono però essere interpretati in termini di una relazione di causa-effetto perché né gli studi su animali né quelli su sistemi cellulari forniscono elementi che possano suggerire un ruolo diretto o indiretto dei campi magnetici nella cancerogenesi; inoltre, manca l'evidenza di una correlazione dose-effetto, che costituisce uno dei criteri generalmente adottati per

il giudizio di causalità (criteri di Hill).

Il quadro delle conoscenze è ben sintetizzato nella più recente analisi della letteratura relativa ai campi ELF, condotta da un gruppo di esperti britannici coordinato dall'epidemiologo Sir Richard Doll. Questa conclude che "in assenza di una chiara evidenza di un effetto cancerogeno negli adulti, o di chiare spiegazioni di parte di studi su animali o cellule isolate, l'attuale evidenza epidemiologica non è abbastanza forte da giustificare una salda conclusione che i campi magnetici ELF provochino la leucemia infantile. Tuttavia, a meno che ulteriori ricerche non indichino che i risultati [epidemiologici] siano dovuti al caso o ad altri artefatti al momento non identificati, rimane l'eventualità che esposizioni interne e prolungate ai campi magnetici possano aumentare il rischio di leucemia infantile".

Del tutto coerente con queste conclusioni è la valutazione di un gruppo di esperti convocati dall'Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro (IARC) per la preparazione di una monografia sui campi elettrici e magnetici a frequenza estremamente bassa. Secondo le informazioni fornite dalla stessa IARC in un comunicato stampa (<http://www.iarc.fr/>), il gruppo ha inserito i campi magnetici nella classe 2B sulla base di una limitata evidenza di cancerogenicità nell'uomo e di un'evidenza inadeguata negli animali da laboratorio.

In precedenza, alla stessa classificazione era giunto un diverso gruppo di esperti convocato dal National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) degli Stati Uniti. Ancor prima, un comitato del National Research Council, sempre degli Stati Uniti, aveva prodotto un ampio rapporto che perveniva a conclusioni analoghe, pur senza classificare formalmente i campi magnetici dal punto di vista dei potenziali effetti cancerogeni.

La recente valutazione della IARC ha formato l'oggetto di un documento di informazione al pubblico prodotto dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), che si sofferma in particolare sul significato delle categorie 2B nell'ambito della classificazione. L'OMS fa notare che questa è "la più debole tra le tre usate dalla IARC per classificare i potenziali cancerogeni in base all'evidenza scientifica", ed è normalmente scelta "sulla base di un'evidenza nell'uomo che è considerata credibile, ma per la quale non si possono escludere altre cause". Come termini di paragone, si osservi che tra gli agenti del gruppo 2B vi sono sostanze familiari, come il caffè.

Come già sottolineato, il quadro delle conoscenze scientifiche in merito agli effetti dei campi a radiofrequenze si presenta sostanzialmente diverso. Infatti, sia le indagini epidemiologiche che quelle biologiche, concordemente, non indicano né effetti sanitari a lungo termine, né effetti biologici suscettibili di favorire lo sviluppo di tumori o di altre patologie degenerative. Significativo in proposito è il giudizio dell'OMS che, in un Promemoria del 1998, sottolineava che "una revisione dei dati scientifici svolta dall'OMS nell'ambito del Progetto internazionale CEM ha concluso che, sulla base della letteratura attuale, non c'è nessuna evidenza convincente che l'esposizione a campi a radiofrequenza abbrevi la durata della vita umana, né che induca o favorisca il cancro".(Vedi) Alle stesse conclusioni sono pervenute tutte le commissioni che, in diversi paesi (Canada, Gran Bretagna, Paesi Bassi, Francia) sono state incaricate dai rispettivi governi di esaminare la problematica. Il mandato di queste commissioni riguardava in realtà la telefonia cellulare, che in questi ultimi anni ha costituito il motivo di maggior apprensione per il pubblico; in tutti i casi, però, gli esperti hanno inquadrato questo problema specifico in quello più ampio degli effetti dei campi elettromagnetici a radiofrequenza, indipendentemente dalla sorgente. Anche l'OMS ha pubblicato nel 2000 un Promemoria dedicato in modo specifico alla telefonia mobile, ma con la stessa impostazione ad ampio raggio dei rapporti sopra citati; per quanto riguarda specificamente i tumori, il nuovo documento ribadisce, con una maggiore ricchezza di argomenti, il giudizio già espresso nel Promemoria del 1998.

LA LEGA ITALIANA PER LA LOTTA CONTRO I TUMORI si allinea alle conclusioni dell'IARC in un documento nel quale, tra l'altro, fa una precisa valutazione di Esposizione e rischio, realizza una Stima del potenziale cancerogeno e, quindi, propone alcuni Suggerimenti pratici e delle Raccomandazioni

Esposizione e rischio

- In Italia, come nella maggior parte dei Paesi in cui sono stati misurati i livelli di esposizione, la frazione della popolazione infantile esposta a valori superiori a 0,4 - 0,5 μT è limitata a meno dell'1%. Per questo motivo, a livello dell'intera popolazione infantile, la frazione di casi di leucemia eventualmente attribuibili all'esposizione al campo magnetico a 50 Hz sarebbe assai limitata. Per la piccola minoranza di popolazione esposta ai livelli più elevati, il rischio di contrarre tumore assumerebbe tuttavia un certo rilievo.
 - Aggiornare il profilo espositivo della popolazione assume importanza anche allo scopo di favorire interventi di contenimento delle esposizioni mirati alle popolazioni esposte a livelli elevati. In conseguenza delle notevoli incertezze ancora esistenti sulla causalità dell'associazione, non sembra infatti ragionevole realizzare piani di risanamento che comportino pesanti oneri quando i livelli di esposizione siano inferiori a quelli per i quali la ricerca scientifica ha evidenziato un rischio.
 - Seguendo quanto suggerito nella Monografia della IARC, sia per quanto riguarda la cancerogenesi che i possibili effetti avversi sulla riproduzione, sembra ragionevole concentrare gli interventi preventivi a carattere cautelativo relativamente ai soggetti maggiormente esposti, indicativamente a livelli superiori a 0,5 μT . A questa fascia della popolazione infantile, per la quale alcuni studi recenti hanno confermato un eccesso di leucemia, appare importante dedicare ulteriore ricerca e sorveglianza epidemiologica, anche al fine di indagare il possibile meccanismo causale soggiacente a tali eccessi.
 - Per una migliore valutazione dei possibili effetti cancerogeni saranno utili le ulteriori informazioni derivanti da studi in corso, dei quali la Commissione è a conoscenza, sia epidemiologici che sperimentali. Si segnala, in particolare, che in Italia è in corso lo studio epidemiologico SETIL (Studio multicentrico caso-controllo sulla eziologia dei tumori del sistema emolinfopoietico e dei neuroblastomi nel bambino), che coinvolge 15 delle 20 Regioni italiane. Il progetto prevede anche la misura diretta dei livelli d'induzione magnetica a 50 Hz in un campione di abitazioni delle varie Regioni coinvolte nella ricerca. Lo studio SETIL potrà anche fornire stime sull'entità della popolazione esposta a livelli elevati d'induzione magnetica. Fra gli studi sperimentali vanno ricordati quelli effettuati sull'animale e in corso in vari Paesi; tra questi, si segnala lo studio italiano di ampio disegno sperimentale e di dimensioni maggiori degli standard correnti per quanto concerne il numero dei gruppi e degli animali utilizzati e le modalità di esposizione selezionate. Altre informazioni rilevanti potranno derivare da altri studi sperimentali già in corso, o da avviare, sul meccanismo d'azione e sulla trasformazione cellulare neoplastica indotta in vitro, direttamente dai campi ELF, in modelli validati (ad esempio, le cellule BALB/c 3T3).
- La Lega italiana per la lotta contro i tumori ha redatto, pertanto, un robusto documento (vedi) nel quale, tra l'altro, effettua la
- Stima del potenziale cancerogeno
- L'insieme degli studi disponibili indica che le evidenze di cancerogenicità per l'uomo sono limitate e concernono la leucemia infantile, mentre sono inadeguate per le altre sedi tumorali, e che la relazione tra esposizione ai tipi di campi presi in considerazione e rischio di tumori non è sufficientemente chiara.
 - In tal senso si è anche espressa la IARC che, sulla base dei dati disponibili nel 2001, ha così valutato le associazioni tra esposizione a campi elettrici e magnetici e insorgenza di tumore:
 - Vi è limitata evidenza di cancerogenicità per l'uomo del campo magnetico a frequenze estremamente basse, per quanto riguarda la leucemia infantile.
 - Vi è inadeguata evidenza di cancerogenicità per l'uomo del campo magnetico a frequenze estremamente basse, per quanto riguarda gli altri tumori.
 - Vi è inadeguata evidenza di cancerogenicità per l'uomo dei campi elettrici e magnetici statici e del campo elettrico a frequenze estremamente basse.
 - Vi è inadeguata evidenza di cancerogenicità per l'animale sperimentale del campo magnetico a frequenze estremamente basse.
 - Non vi sono dati di rilievo sulla cancerogenicità per l'animale sperimentale dei campi elettrici e magnetici statici e del campo elettrico a frequenze estremamente basse.

Sulla base di tali valutazioni il campo magnetico a frequenze estremamente basse è stato classificato come “possibile cancerogeno per l'uomo” (Gruppo 2B) e i campi elettrici e magnetici statici e il campo elettrico a frequenze estremamente basse sono stati valutati come “non classificabili per la loro cancerogenicità per l'uomo” (Gruppo 3).

Non sono emerse successivamente informazioni tali da modificare, a giudizio della Commissione, il parere della IARC sulla pericolosità in senso cancerogeno del campo magnetico a frequenze estremamente basse e, in particolare, alle frequenze industriali di 50/60 Hz. Pertanto, la Commissione, allo stato attuale delle conoscenze, condivide la precedente valutazione.

La stessa Lega propone anche alcuni

Suggerimenti pratici

L'accesa discussione sulla problematica dei campi elettromagnetici ha creato in molte persone, in molti Paesi e in Italia in particolare, una forte preoccupazione, a volte probabilmente sproporzionata rispetto alle evidenze scientifiche disponibili.

Il proporre semplici misure precauzionali può lenire le preoccupazioni, anche se non è scevro dal pericolo di ottenere il risultato opposto:

portare ad una sopravvalutazione dell'effettivo rischio. E' opportuno prendere in considerazione interventi, o stili di vita, volti a minimizzare i livelli d'esposizione a campi elettrici e magnetici a frequenza industriale (50 Hz), se ciò viene incontro a particolari esigenze emotive dell'individuo. E' allora raccomandabile l'adozione di interventi semplici e a basso costo che, in linea di principio, concordano anche con alcuni principi di base della radioprotezione, che portano a richiedere l'eliminazione delle esposizioni indebite e la riduzione anche di quelle ritenute necessarie. Il punto fondamentale è, comunque, che le risorse e l'energia investite siano proporzionate al livello di rischio e, ancor di più, al beneficio sanitario che da queste ci si aspetta d'ottenere.

Le conoscenze scientifiche oggi disponibili non forniscono elementi atti a consigliare di limitare la vicinanza a (o il tempo d'utilizzo di) sorgenti domestiche (Andreuccetti e Bevitori, 2003). E' infatti solo un'ipotesi quella che porta a sospettare le ripercussioni negative sulla salute legate alle esposizioni domestiche, estrapolandola dai dati epidemiologici nel caso di prolungate esposizioni residenziali. In termini di possibili suggerimenti sul come ridurre i livelli d'esposizione a campi a frequenza industriale, è necessario distinguere il caso delle linee e cabine elettriche esterne alle abitazioni da quello degli apparecchi elettrici d'uso più comune. Il primo caso è quello che costituisce la principale fonte d'esposizione cronica ed è quindi quello cui assegnare il livello di priorità più elevato. Tipiche possibilità tecniche per la riduzione dei campi prodotti da un elettrodotto, a parità di tensione, corrente e percorso, sono l'aumento dell'altezza dei sostegni, la riduzione della distanza fra i vari conduttori, l'impiego di linee in cavo isolato, sia aeree che interrate. Per completezza occorre però anche chiarire che nessuna di queste soluzioni è priva di controindicazioni, non ultimo il loro costo. Per quanto riguarda la limitazione dell'esposizione ai campi generati dagli apparecchi di uso comune, è importante ricordare che tutte queste sorgenti generano campi le cui intensità possono essere molto elevate, specialmente nel caso della componente magnetica, ma che diminuiscono drasticamente con la distanza. Nel caso dei grandi elettrodomestici fissi (per es. lo scaldabagno e il frigorifero) è sufficiente, quindi, distribuirli negli ambienti in modo da rendere minimi i casi di permanenza prolungata di persone entro un metro dalle loro superfici. Per gli apparecchi di utilizzo individuale (per es. l'asciugacapelli, il ferro da stiro o il rasoio elettrico), l'aumento della distanza è, in moltissimi casi, inapplicabile, ma tutti sono caratterizzati da utilizzi brevi e saltuari, per cui è difficile attendersi significativi contributi all'esposizione cronica totale.

La Lega propone, infine, le seguenti

Raccomandazioni

Sulla base delle considerazioni svolte in precedenza, in particolare per quanto si riferisce ai dati oggi noti relativamente a possibili effetti a lungo termine, per quanto sia ancora incerta la loro interpretazione in termini di sanità pubblica, la diffusa preoccupazione attualmente presente nell'opinione pubblica suggerisce l'opportunità di formulare alcune raccomandazioni. In questo contesto è possibile individuare i seguenti ambiti d'intervento, in relazione agli aspetti scientifici e

conoscitivi, a quelli tecnici e applicativi e alle modalità di trasmissione dell'informazione al largo pubblico:

• **Aspetti scientifico-conoscitivi**

- È opportuno che siano sostenuti gli studi epidemiologici e sperimentali in corso in Italia e sia promossa la ricerca futura in questo ambito.

- Una volta noti i risultati dello studio SETIL, sarà opportuno considerare l'eventuale necessità di altri studi mirati alla valutazione della distribuzione dei livelli d'induzione magnetica che interessano la popolazione italiana. È importante considerare le esposizioni ai CEM dalle apparecchiature collegate alla rete elettrica domestica e dagli elettrodomestici, nonché dalle linee di trasmissione e distribuzione e dalle installazioni elettriche nelle abitazioni, tramite appropriato campionamento.

• **Aspetti tecnico-applicativi**

- Una maggiore conoscenza dei livelli d'induzione magnetica che interessano la popolazione italiana potrà favorire l'identificazione di politiche di risanamento per i soggetti compresi nelle fasce a maggior livello di esposizione, come espresso in precedenza.

- Si auspica che le nuove installazioni elettriche (e, se possibile, le nuove apparecchiature elettriche) siano realizzate in modo tale da minimizzare i livelli d'induzione magnetica prodotti nell'ambiente di vita e di lavoro.

- Si suggerisce di evitare in futuro di costruire elettrodotti che attraversino insediamenti urbani e nuove abitazioni in stretta vicinanza di linee elettriche ad alta e media tensione.

• **Aspetti di comunicazione**

- È necessario fornire una corretta informazione alla popolazione sullo stato delle conoscenze in relazione ai livelli d'esposizione e ai rischi, per evitare che il dibattito su tale tema assuma toni di irrazionale contrapposizione, come è successo negli ultimi anni nel nostro Paese.

· È importante favorire lo sviluppo di un serio dibattito scientifico e fornire gli elementi essenziali di tale dibattito ai decisori e alla popolazione in generale, in maniera tale da consentire un'obiettiva valutazione dei possibili interventi di risanamento e dei relativi rapporti costo/beneficio.

Riferimenti normativi

In Italia, la legislazione per la protezione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici a 50 Hz si è basata, fino al 1992, sul rispetto delle distanze dagli elettrodotti di edifici adibiti ad abitazione o a qualunque altra attività. Il criterio su cui tali distanze erano fissate era sostanzialmente quello di evitare il rischio di scariche elettriche. Il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DCPM 23-4-92) ha costituito un'importante evoluzione delle basi normative, in quanto con tale decreto sono stati stabiliti i "limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e negli ambienti esterni". Sono state cioè fissate le intensità di campo elettrico e magnetico che non devono essere superate

"in aree in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della propria giornata" con lo scopo di evitare possibili effetti avversi alla salute della popolazione.

Tali limiti, conformemente con le raccomandazioni ICNIRP, erano fissati in:

- Campo elettrico 5 kV/m

- Induzione magnetica 100 μ T

Nel caso di aree in cui l'esposizione fosse "ragionevolmente limitata a poche ore al giorno" i limiti erano fissati in:

- Campo elettrico 10 kV/m

- Induzione magnetica 1 mT

Il 14 febbraio 2001 è stata approvata dal Parlamento la "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" n. 36 che, con la sua pubblicazione sulla Gazzetta Ufficiale è diventata il 7 marzo del 2001 legge dello Stato .

Questa legge stabilisce i principi fondamentali diretti:

a) ad 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) a 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) ad 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.

L'ambito della legge (L 36-2001) e del relativo decreto applicativo (DPCM_080703) comprende tutte le applicazioni civili e militari, con l'unica eccezione dell'esposizione intenzionale per scopi diagnostici, o terapeutici. Vengono stabilite le definizioni di limite d'esposizione, valore di attenzione, e obiettivo di qualità, quali strumenti per realizzare le finalità relative ai tre ambiti (a-c) di cui sopra:

1) il limite d'esposizione :

è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini di tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione d'esposizione della popolazione e dei lavoratori;

2) il valore di attenzione :

è il valore di immissione che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;

3) gli obiettivi di qualità sono i criteri localizzativi, standard urbanistici, prescrizioni e incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali e valori dei campi definiti dallo Stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi. Esattamente come indicato negli articoli sotto riportati

Art. 3. Limiti di esposizione e valori di attenzione

1. Nel caso di esposizione a impianti che generano campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz, non devono essere superati i limiti di esposizione di cui alla tabella 1 dell'allegato B(vedi), intesi come valori efficaci.

2. A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con le esposizioni ai campi generati alle suddette frequenze all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, e loro pertinenze esterne, che siano fruibili come ambienti abitativi quali balconi, terrazzi e cortili esclusi i lastrici solari, si assumono i valori di attenzione indicati nella tabella 2 all'allegato B.

3. I valori di cui ai commi 1 e 2 del presente articolo devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

Art. 4. Obiettivi di qualità

1. Ai fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi elettromagnetici, i valori di immissione dei campi oggetto del presente decreto, calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate, non devono superare i valori indicati nella tabella 3 dell'allegato B. Detti valori devono essere mediati su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano e su qualsiasi intervallo di sei minuti.

2. Per aree intensamente frequentate si intendono anche superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi.

Art. 5. Esposizioni multiple

1. Nel caso di esposizioni multiple generate da più impianti, la somma dei relativi contributi normalizzati, definita in allegato C, deve essere minore di uno. In caso contrario si dovrà attuare la riduzione a conformità secondo quanto descritto nell'allegato C. Nel caso di superamenti con concorso di contributi di emissione dovuti a impianti delle Forze armate e delle Forze di polizia, la riduzione a conformità dovrà essere effettuata tenendo conto delle particolari esigenze del servizio espletato.

La competenza sulla determinazione dei valori numerici da adottarsi per le tre categorie di limitazioni è attribuita allo Stato, che dovrà a tal fine emanare una serie di decreti attuativi. (Vedi). Spettano inoltre allo Stato, attraverso l'emanazione di una serie di decreti attuativi, la determinazione dei limiti d'esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, il coordinamento e la promozione della ricerca tecnico-scientifica, l'istituzione di un catasto delle sorgenti, la determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento, con priorità e tempi di attuazione e la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV. Risultano, invece, di competenza delle Regioni e degli Enti locali l'individuazione dei siti per gli impianti di telecomunicazione e le procedure autorizzative, l'adozione dei piani di risanamento per l'adeguamento ai valori stabiliti dallo Stato, la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV, il concorso alla definizione di obiettivi di qualità e le funzioni di controllo e vigilanza. La legge prevede anche la costituzione di un Comitato Interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico e una serie dettagliata di controlli amministrativi volti a limitare l'esposizione umana.

L'8 luglio 2003 sono stati emanati i primi due decreti attuativi della legge n. 36/2001 (GU, 2003a; GU, 2003b). (Vedi) Questi decreti hanno per titolo, rispettivamente, "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" e "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti". Come si nota dai titoli, i decreti si riferiscono alla protezione della popolazione, mentre è ancora in corso di definizione il decreto relativo alla protezione dei lavoratori.

I due decreti adottano, in alcune situazioni che verranno in seguito chiarite, il principio di cautela e si delinea, dunque, un quadro normativo italiano del tutto peculiare. Il secondo dei due decreti è quello di interesse per questa monografia e, al di là di quanto non sia espressamente indicato nel suo titolo, è volto in effetti a tutelare la popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici a frequenze comprese fra 0 Hz (campi statici) e 100 kHz. In questo intervallo di frequenze il decreto attuativo indica che, per tutte le sorgenti non riconducibili agli elettrodotti, si applica l'insieme completo delle restrizioni stabilite nella Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio 1999, in pratica i limiti di base e i livelli di riferimento proposti dall'ICNIRP.

Solo per i campi a 50 Hz e solo quando prodotti da elettrodotti, e non da altre sorgenti, il decreto chiama in causa il principio di precauzione, introducendo, in aggiunta ai livelli di riferimento raccomandati a livello europeo, che nel decreto vengono indicati come limiti di esposizione, e per la sola componente magnetica, un valore di attenzione pari a 10 μ T e un obiettivo di qualità pari a 3 μ T.

L'obiettivo di qualità dovrà essere rispettato nella progettazione di nuovi impianti. Il sistema agenziale APAT-ARPA dovrà determinare, con l'approvazione del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, le procedure di misura e valutazione dei valori di induzione magnetica. Dalla data d'entrata in vigore del decreto non si applicano più, in quanto divenute incompatibili, le disposizioni dei decreti del Presidente del Consiglio dei Ministri 23 aprile 1992 (GU, 1992) e 28 settembre 1995 (GU, 1995).

Normative regionali

In base alla legge quadro n. 36 del 2001, alle Regioni e Province Autonome spettano i compiti di realizzare il catasto degli elettrodotti, in coordinamento con il catasto nazionale, e individuare gli strumenti tecnici per il controllo delle esposizioni e il raggiungimento degli obiettivi di qualità. Anche prima dell'emanazione della Legge quadro alcune Regioni italiane avevano emanato normative per ottemperare ai propri compiti amministrativi in materia di tutela ambientale, compiti peraltro definiti dalla legislazione nazionale sul decentramento delle funzioni amministrative. In generale le leggi regionali sono tese a disciplinare l'esercizio delle funzioni e a individuare i soggetti competenti per realizzare piani di risanamento e funzioni di vigilanza. Alcune Regioni hanno regolato questa materia all'interno di leggi più generali; altre, invece, hanno emanato

normative specifiche per la limitazione delle esposizioni a campi elettromagnetici.

CONSIDERAZIONI FINALI

Con questo lavoro anche se non del tutto completo si spera di aver dato un contributo positivo al dibattito in corso . Ulteriori novità saranno evidenziate e comunicate affinché tutti, grandi e piccoli, possano continuare a farsi domande e a cercare risposte per potere dire dei sì o dei no consapevoli piuttosto che seguire la marea del conformismo tuttologo che sta ingrignando sempre di più la nostra comunità.

Impariamo a fare domande , così come sembra suggerirci il poeta senegalese Fatou Ndiaye Sow

CHI LO SA?

Chi lo sa

Quante sono le stelle

Sul tetto del cielo?

Quanti i pesci

Negli abissi del mare?

Quante le genti

Su questa terra immensa?

Chi lo sa

Dove vola il sole

Ogni sera?

Dove invece

Si accende la luna?

Dove comincia l'aurora,

Dove finisce l'orizzonte infinito,

Chi lo sa?... Chi lo sa?