



# PARLAMENTO EUROPEO

Direzione generale degli studi - Direzione A

**STOA** – Ufficio per la valutazione delle scelte scientifiche e tecnologiche

**Sunto delle scelte e resoconto esecutivo**

PE n. 297.574      marzo 2001

## GLI EFFETTI FISIologici ED AMBIENTALI DELLE RADIazioni ELETTROMAGNETICHE NON IONIzzANTI

### SUNTO DELLE SCELTE

#### 1. Possibili scelte di politica del Parlamento europeo

- Si dovrebbe scoraggiare fortemente l'utilizzo prolungato e non per motivi di emergenza dei telefoni mobili da parte di bambini - e in particolare da parte di preadolescenti - in considerazione della loro maggiore vulnerabilità ai possibili effetti sanitari negativi di tale uso.
- L'industria della telefonia mobile dovrebbe evitare di promuovere l'uso prolungato dei telefonini da parte di bambini con strategie pubblicitarie che sfruttano la pressione del gruppo e altre strategie a cui i giovani sono suscettibili, come l'uso (ora abbandonato) di mascherine con immagini dei personaggi Disney sui telefonini.
- L'industria della telefonia mobile dovrebbe spiegare chiaramente ai consumatori che il tasso specifico di assorbimento, detto SAR (Specific Absorption Rate) - che in alcuni paesi sarà presto indicato sull'apparecchio - si riferisce *esclusivamente* al grado di riscaldamento dei tessuti biologici che può essere provocato dall'emissione di microonde dall'antenna e non è in *alcun modo* rilevante ai fini della valutazione degli effetti *non termici* che le emissioni dei telefoni cellulari potrebbero avere sull'utente.
- L'efficacia di dispositivi schermanti e auricolari deve essere riferita sulla base di test *biologici*, e non soltanto sulla base della riduzione nel valore del SAR (determinato

attraverso l'uso di una testa 'fantasma') che si può ottenere grazie al loro uso.

b) si dovrebbe spiegare chiaramente ai consumatori che questi dispositivi non offrono alcuna protezione dal campo magnetico pulsato a bassa frequenza creato dalla batteria del telefono.

- Per quanto riguarda i dispositivi di protezione personale che si sostiene aumentino l'immunità dell'utente dagli effetti negativi dell'esposizione (inclusi gli effetti dell'esposizione al campo magnetico della batteria):
  - a) l'efficacia di questi dispositivi va verificata con test biologici;
  - b) questi dispositivi non vanno respinti (come avvenuto in alcune inchieste sui prodotti per i consumatori che sono state pubblicate) solo in base alla considerazione che il loro uso non comporta la riduzione del SAR, misurato per mezzo di una testa 'fantasma', in quanto non è questo lo scopo per il quale sono stati progettati. In effetti, il SAR in questo caso costituisce un'unità di misura *fondamentalmente inadatta* per la valutazione dell'efficacia di tali dispositivi.

#### 2. Possibili scelte politiche della Commissione europea

- Le future ricerche finanziate dall'UE dovrebbero essere condotte in conformità alle seguenti raccomandazioni:
  - a) gli organismi viventi oggetto d'esame dovrebbero essere esposti alle emissioni di un vero telefono cellulare, invece che di un 'surrogato', in quanto le emissioni hanno un impatto biologico notevolmente diverso

quando vi siano specifiche differenze nella frequenza degli impulsi.

b) Nel valutare la rilevanza per l'uomo dei risultati ottenuti su modelli animali, si dovrebbe prestare particolare attenzione alle differenze nelle condizioni di esposizione, ad esempio al fatto se l'esposizione sia o meno risonante in base alla misura, se riguardi il campo prossimale o distale dell'antenna, e se l'esposizione si estenda all'intero organismo o sia localizzata ad un'area specifica di esso.

c) Si dovrebbe esaminare in modo sistematico l'influenza di diversi tipi di impulsi (dei telefoni reali) sull'EEG umano, e idealmente anche sulla MEG, e se eventuali trasformazioni osservate negli spettri di potenza siano correlate con i cambiamenti nel livello del caos deterministico.

d) Si dovrebbero usare nuove tecnologie non invasive, quale l'emissione di biofotoni, per studiare l'influenza delle radiazioni di telefoni cellulari sugli organismi viventi.

e) Nel valutare gli effetti delle radiazioni di telefoni cellulari, va prestata maggiore attenzione agli insegnamenti che abbiamo appreso dall'esposizione ad altri tipi simili di campi di radiofrequenze, come ad esempio quelli dei radar Skruna, militari e di polizia.

f) In considerazione degli episodi riferiti di gravi effetti negativi sul bestiame allevato in aziende agricole ubicate in prossimità di stazioni base, si suggerisce la creazione di un servizio veterinario di monitoraggio che raccolga e analizzi tali informazioni e sensibilizzi gli allevatori in merito a questo rischio potenziale per i loro animali.

- Si dovrebbero intraprendere azioni di sensibilizzazione - possibilmente sotto l'egida di autorità normative nazionali - al fine di diffondere una maggiore consapevolezza della natura elettromagnetica degli organismi viventi e della loro conseguente ipersensibilità a segnali elettromagnetici coerenti e ultradeboli. [Fino a quando questa consapevolezza non sarà acquisita, sarà difficile che si accetti la necessità di estendere le norme di sicurezza - attualmente su base termica - in modo da includere la biocompatibilità elettromagnetica.]

### 3. Possibili scelte tecnologiche a livello operativo

Mentre è lungi dall'essere risolta la questione del modo esatto in cui effetti sanitari negativi possano essere causati dalle influenze non termiche delle microonde pulsate attualmente

impiegate nella telecomunicazione GSM, come pure dai campi ELF associati ad altre tecnologie, tuttavia, i dati indiziari che confermano l'esistenza di tali influenze termiche fanno ritenere che sia possibile aumentare la biocompatibilità con questa tecnologia in almeno due modi grazie a modifiche che riguardino esclusivamente i campi:

- nel caso di esposizione alle radiazioni GSM, si potrebbero ridurre le intensità ad un livello al di sotto del quale non sono stati rilevati empiricamente effetti negativi sulle popolazioni esposte, tenendo presente che le indicazioni sulla soglia non termica degli effetti biologici sono dell'ordine di un  $\text{microwatt/cm}^2$ . Densità di potenza dell'ordine di alcuni decimi di questo valore sono comuni a distanze di 150-200 mt. da un tipico pilone di stazione base dell'altezza di 15 mt. ed entro il campo d'azione dei lobi laterali più localizzati nelle immediate vicinanze di un pilone - *in entrambi i siti sono stati rilevati effetti avversi*. L'adozione di un ulteriore fattore di sicurezza di 10 indica che, in siti in cui vi sia una esposizione a lungo termine, le densità di potenza non dovrebbero superare i  $10 \text{ nanoW/cm}^2$ .

*[l'appello alla (presunta) assenza di problemi sanitari associati ai campi elettromagnetici a maggiore densità di potenza emessi dai trasmettitori radio/tv nel tentativo di giustificare il livello attuale di emissioni da stazioni base GSM non è sostenibile per almeno due motivi: (i) la natura delle emissioni è sostanzialmente diversa, per ciò che concerne le frequenze del vettore, le modalità di trasmissione (a impulsi/analogica) e la morfologia del raggio, (ii) sono stati rilevati problemi sanitari legati ad alcuni di questi trasmettitori contrariamente a quanto spesso si afferma!]*

- Ci si dovrebbe assicurare che non vi siano frequenze ELF - né di modulazione di ampiezza (inclusi gli impulsi, come caso limite) dei campi RF, o di altri campi elettrici / magnetici - nell'ambito dell'attività elettrica cerebrale umana, o nelle finestre di efflusso di calcio.

*[Nel caso di esposizione alle radiazioni GSM, ciò si otterrà, in qualche misura, con l'avvento dei telefoni cellulari di terza generazione (UMTS) che usano il sistema CDMA al posto del TDMA. Infatti, anche se permarrà l'eventuale sensibilità al vettore di microonde, gli impulsi usati dal CDMA sono irregolari e pertanto la radiazione del CDMA non può avere la stessa 'somiglianza oscillatoria' con l'attività delle onde cerebrali e con i processi elettrochimici umani del TDMA. Tuttavia, a causa della frequenza di vettore leggermente più elevata, che è più prossima al livello in cui l'acqua assorbe fortemente le microonde, questo sistema potrebbe far aumentare il problema degli effetti*

*termici, specialmente in considerazione del fatto che opera ad un livello di potenza alquanto più alto. L'introduzione del sistema di trasmissione TETRA, d'altro canto, è fonte di ulteriori preoccupazioni per quanto riguarda sia gli effetti termici sia quelli non termici]*

## RESOCONTO ESECUTIVO

Uno dei principali rischi sanitari sociali dei nostri tempi è costituito dall'elettrosmog causato dall'uomo. Si tratta di un inquinamento elettromagnetico non ionizzante di origine tecnologica che è particolarmente insidioso, in quanto non viene rilevato dai sensi - circostanza questa, che favorisce un atteggiamento alquanto disinvolto per quanto concerne la protezione personale. Al contempo, tuttavia, la natura di questo tipo di inquinamento è tale che non vi è letteralmente 'nessun luogo dove nascondersi'. Inoltre, poiché l'umanità vi è esposta da un periodo di tempo relativamente breve, non abbiamo sviluppato alcuna forma di immunità evolutiva né dagli eventuali effetti negativi che l'elettrosmog potrebbe esercitare direttamente sul nostro organismo né dalla possibile interferenza con i processi elettromagnetici naturali, sui quali sembra basarsi l'omeostasi, ad esempio la risonanza di Schumann - trattasi di un debole campo elettromagnetico che oscilla in maniera risonante nella cavità tra la superficie della terra e la ionosfera a frequenze prossime a quelle dei ritmi del cervello umano: si è riscontrato che l'isolamento da questo campo ha effetti dannosi sulla salute umana.

Ciò che distingue i campi elettromagnetici prodotti tecnologicamente dalla maggioranza di quelli naturali è il loro livello di **coerenza** notevolmente maggiore. Ciò significa che le loro frequenze sono particolarmente ben definite e pertanto vengono avvertite più facilmente dagli organismi viventi, inclusi gli esseri umani. Ciò aumenta notevolmente la loro potenza biologica e 'apre la porta' alla possibilità di vari tipi di influenze *non termiche*, specifiche della frequenza, rispetto alle quali le attuali norme guida per la sicurezza - come quelle emanate dalla Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP) - non offrono alcuna protezione.

Le norme guida per la sicurezza sono basate esclusivamente sulla considerazione della capacità delle radiazioni di radiofrequenza (RF) e di quelle a microonde di riscaldare i tessuti, e della capacità di campi magnetici di frequenza estremamente bassa (ELF) di indurre la

formazione di correnti elettriche circolanti all'interno del corpo; entrambi i fenomeni sono considerati nocivi per la salute se l'esposizione è eccessiva. Poiché la gravità di tali effetti aumenta con l'aumentare della forza (intensità) dei campi in questione, è quest'ultima ad essere sottoposta a restrizioni dalle norme guida per la sicurezza, mentre la frequenza dei campi viene presa in considerazione *solo* nella misura in cui (attraverso effetti di risonanza di 'misura') agisce sulla capacità dell'organismo di assorbire energia dal campo irradiante, e, di conseguenza, di scaldarsi.

Le norme guida per la sicurezza pertanto non offrono protezione dalle conseguenze negative per la salute causate *primariamente* e *specificamente* dalle influenze che la *frequenza* dei campi potrebbe avere sull'organismo umano.

Una condizione necessaria perché si abbia tale influenza è che nell'organismo esista il corrispondente biologico di un circuito a sintonia elettrica - cioè un'attività elettrica oscillatoria endogena.

In questo caso l'organismo avrà una risposta - in un modo simile a quello di una radio - se la frequenza del campo esterno (dell'onda vettrice o delle modulazione di ampiezza/impulsi di frequenza inferiore) corrisponde o si approssima a quella del suo circuito sintonizzato.

Ciò potrebbe condurre a una eccessiva amplificazione risonante dell'attività biologica endogena associata o ad una interferenza dannosa con essa.

Si possono considerare queste influenze come originate da un trasferimento di *informazione* (nel senso generale del termine) dal campo ad un organismo vivente, in quanto l'organismo è in grado, attraverso questo tipo di somiglianza oscillatoria, di riconoscere - e a sua volta rispondere - ad una caratteristica del campo esterno *diversa dalla* sua intensità.

E' altrettanto importante che i campi elettromagnetici esterni siano sufficientemente coerenti da essere distinguibili dall'organismo rispetto al livello della propria emissione termica incoerente a temperature fisiologiche. Sebbene di norma ciò si verifichi, va anche detto che poiché la radiazione non è perfettamente coerente, il verificarsi di effetti non termici è comunque contingente in quanto dipende da una determinata soglia minima di intensità, il cui

valore è tuttavia di livello decisamente inferiore a quello in cui si ha un riscaldamento rilevabile.

Un buon esempio di questa influenza elettromagnetica 'informativa', specifica delle varie frequenze e non termica sugli organismi viventi, è la capacità di una luce intermittente con un certo ritmo di emissione luminosa di scatenare attacchi in soggetti affetti da epilessia fotosensibile. Questo fenomeno è dovuto in primo luogo non alla luminosità (intensità) della luce, ma piuttosto alla frequenza dell'emissione luminosa che, se si approssima alla frequenza dell'attività elettrica cerebrale che si libera negli attacchi epilettici, può scatenare un attacco - cioè il fenomeno è in primo luogo un effetto, specifico della frequenza, del trasferimento di informazione dalla luce al cervello, laddove il cervello è in grado di 'riconoscere' la luce dalla frequenza delle emissioni luminose.

Le attuali norme guida per la sicurezza basate sull'intensità (relative alla parte visibile dello spettro elettromagnetico) non forniscono alcuna protezione da un tale effetto non termico, a meno che non sia regolato così basso che la luce non sia visibile!

Alcune attività elettriche oscillatorie endogene dell'organismo umano sono ben note - come quelle del cuore e del cervello, che possono essere controllate rispettivamente con l'elettrocardiogramma e l'elettroencefalogramma. Altrettanto ben noto è il ritmo circadiano.

Altre attività elettriche - come ad esempio le eccitazioni elettriche coerenti a livello cellulare, la cui frequenza ricade tipicamente nella regione delle *microonde* dello spettro elettromagnetico, e quelle relative ad attività biochimiche di importanza fondamentale, che comportano ad esempio, il trasporto di ioni di calcio attraverso le membrane cellulari - sono meno note.

Fino a quando la dimensione di frequenza/informazione delle radiazioni elettromagnetiche *non visibili* (microonde e altri campi elettrici e magnetici non propaganti come quelli che si formano presso i cavi elettrici aerei) non sarà riconosciuta *per ciò che comporta*, questi campi costituiranno una potenziale minaccia per tutti gli organismi viventi.

Poiché i campi elettromagnetici sono indispensabili per applicazioni tecnologiche che la società è riluttante ad abbandonare, si dovrebbero sviluppare forme di protezione più ampie. Come abbiamo spiegato, siamo

attualmente vulnerabili a conseguenze sanitarie nocive che potrebbero essere causate da effetti non termici della dimensione della frequenza, che non è considerata dalle norme contenute nelle attuali norme guida per la sicurezza che si basano invece sull'intensità.

A differenza dell'intensità, il problema della frequenza non può essere affrontato senza interferire con le caratteristiche di frequenza ed il contenuto informativo del campo causativo (la cui integrità deve ovviamente essere preservata nelle tecnologie della comunicazione, come nel caso della telefonia *GSM*). Pertanto, si devono studiare delle strategie che non siano mirate al campo, ma piuttosto alle persone soggette all'irradiazione e sviluppare modalità per fornire un livello maggiore di immunità rispetto a quello attuale.

Attualmente, tali strategie sono in fase di sviluppo e sono già disponibili sul mercato una serie di dispositivi di protezione di questo tipo, anche se spesso la loro efficacia non è stata adeguatamente dimostrata. (Possiamo fare qui un chiaro parallelo con la strategia farmacologica consistente nel tentativo di prevenire le infezioni batteriche, ad esempio con l'assunzione di vitamina C, per rafforzare il sistema immunitario, piuttosto che indossare una mascherina protettiva semplicemente per ridurre l'intensità del campo batterico a cui la persona è esposta).

L'ambito di competenza delle attuali norme guida per la sicurezza potrebbe essere ampliato estendendo la consueta valutazione della compatibilità elettromagnetica (*CEM*) tra radiazione elettromagnetica e strumentazione elettronica all'*organismo umano vivente*, considerato esso stesso come uno strumento elettromagnetico *par excellence*. Un compito di grande importanza per il 21° secolo è lo sviluppo di un ambizioso programma di **biocompatibilità elettromagnetica**; non affrontarlo sarebbe solo a nostro rischio e pericolo.

Al momento, l'opinione pubblica manifesta notevoli preoccupazioni rispetto ai possibili effetti sanitari nocivi causati dall'esposizione a lungo o a breve termine all'elettrosmog. L'allarme si incentra soprattutto sui cavi elettrici aerei e sulla telefonia *GSM*. L'opinione pubblica considera con scetticismo i tentativi di assicurazione da parte dei governi e dell'industria e ne ha ben donde, soprattutto in considerazione del modo eticamente scorretto in cui entrambe le parti spesso collaborano in simbiosi allo scopo di promuovere interessi occulti, sovente coadiuvati

in ciò dalle autorità normative che in teoria avrebbero la funzione di garantire che la sicurezza del pubblico *non* sia messa a repentaglio dall'esposizione elettromagnetica!

Alla luce delle recenti esperienze di doppiezza ufficiale riguardo alla questione *ESB/sindrome di Creutzfeldt-Jakob* – allorché le iniziali assicurazioni in merito all'assenza di rischi furono seguite dalla rivelazione di tentativi di insabbiamento - la pubblica opinione è ora comprensibilmente diffidente nei confronti delle rassicurazioni fornite dalle fonti scientifiche 'ufficiali' in merito all'inquinamento elettromagnetico. Questo scetticismo aumenta ulteriormente quando le opinioni contrarie alla versione ufficiale vengono deliberatamente ignorate o persino messe a tacere.

Lo scetticismo della pubblica opinione è ulteriormente esacerbato dalle conclusioni delle ricerche finanziate dall'industria dei telefoni cellulari, e dai suoi tentativi di 'persuadere' i ricercatori i cui risultati potrebbero danneggiare lo sviluppo del mercato *addirittura ad alterare i loro risultati* rendendoli più 'favorevoli al mercato'.

Attualmente è in corso il tentativo (sotto l'egida dell'OMS) di armonizzare gli standard di esposizione a livello globale, persuadendo i paesi che hanno limiti più rigidi – come la Russia e la Cina - ad allentarli per passare ai livelli più elevati tollerati nei paesi occidentali.

Non è certo un caso se in Russia, dove la sensibilità specifica secondo la frequenza degli organismi viventi alle radiazioni a microonde a bassissima intensità fu scoperta per la prima volta più di 30 anni fa, le norme guida in materia di esposizione (sebbene siano applicate più in teoria che in pratica) sono ancora 100 volte più rigide di quelle fissate dall'*ICNIRP*!

Vi è una deplorabile tendenza a dare maggior rilievo, risonanza e importanza alle ricerche favorevoli al mercato, rispetto alle ricerche i cui esiti sono avversi ad esso in quanto suggeriscono la possibilità di effetti nocivi per la salute. Un esempio di questa tendenza è fornito dalla recente pubblicazione di uno studio epidemiologico statunitense, in cui l'individuazione statisticamente rilevante di un alto rischio per chi usa telefoni cellulari di contrarre un raro tipo di tumore (neuroma epiteliale) alla periferia del cervello – *esattamente laddove si verifica la massima penetrazione delle radiazioni dal telefono cellulare* (la cui posizione laterale è anch'essa correlata all'uso del

telefonino) - è stata mascherata ed è completamente sfuggita all'attenzione dei media, che hanno invece evidenziato il risultato generale secondo cui non vi era nessun aumento *complessivo* nell'incidenza di tumori cerebrali tra gli utenti di telefoni cellulari.

L'approccio scientifico prevalente nella valutazione della nocività dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici si basa su una percezione essenzialmente *lineare*, che potrebbe essere adatta per affrontare gli effetti termici, ma inadatta per una considerazione realistica della vulnerabilità non termica, specifica della frequenza, degli organismi ai campi elettromagnetici piuttosto coerenti.

A differenza degli effetti termici, l'influenza non termica dipende necessariamente dallo stato dell'organismo nel momento in cui è soggetto all'esposizione. Tale stato ovviamente varia non solo tra individui *diversi*, ma anche per lo stesso individuo, a seconda delle sue condizioni al momento dell'esposizione – *il che significa che* queste influenze sono essenzialmente di natura non lineare. In quanto tali, esse appaiono sovente bizzarre se viste da una prospettiva lineare. Inoltre, le difficoltà che si incontrano nel ripeterle indipendentemente in un contesto sperimentale fanno sì che si tenda ad ometterle.

I tentativi di affrontare un problema essenzialmente non lineare da una prospettiva lineare possono solo peggiorare la situazione; la conoscenza sorpassata è peggio dell'ignoranza: almeno l'ignorante sa di non sapere!

Nel caso del problema dei telefoni cellulari, non solo gli enti ufficiali sono stati restii ad affrontare la 'patata bollente' della non linearità, ma hanno anche rivelato una deplorabile mancanza di attenzione verso i dati relativi ai danni per l'uomo e per gli animali provocati dall'esposizione a campi di microonde pulsate di intensità sub-termica, dati questi da lungo tempo disponibili a seguito dell'esperienza acquisita nelle installazioni a microonde (non ultime quelle militari) simili a quelle impiegate nella telefonia *GSM*.

Non si tratta tanto del fatto che, nella fretta di rendere disponibile questa nuova e valida tecnologia, si sia trascurato o evitato di effettuare le necessarie ricerche in merito alla sua sicurezza, ma piuttosto - cosa ancor più grave - che dati già disponibili che indicano come questa tecnologia sia potenzialmente non innocua, siano stati, e continuano ad essere, *ignorati di proposito*,

sia dall'industria, sia da autorità normative nazionali e internazionali.

Un buon esempio di ciò ci viene dalla condotta dell'Ente britannico per la protezione dalle radiazioni (UK National Radiological Protection Board), che 'non fu in grado' di fornire al Gruppo di esperti indipendenti sui telefoni cellulari (Independent Expert Group on Mobile Phones - *IEGMP*) - per conto del quale stava svolgendo funzioni di segreteria - alcuni articoli scientifici estremamente pertinenti, sostenendo di non averli potuti 'trovare', nonostante avesse ricevuto tutti i dati relativi alle pubblicazioni da almeno due persone che dichiararono ciò all'*IEGMP*; inoltre, cosa sorprendente, l'ente non ebbe alcun problema nel fornire altri articoli, meno rilevanti, tratti dallo stesso numero della rivista!

La preoccupazione dell'opinione pubblica è dunque lungi dall'essere priva di fondamento, e l'ironia della situazione attuale per ciò che riguarda i telefoni cellulari e le stazioni base è che le attuali norme guida per la sicurezza offrono maggiore protezione alle apparecchiature elettroniche di quanta non ne diano agli esseri umani!

Gli esperti non sono concordi sulla significatività e credibilità degli studi condotti sugli effetti biologici delle radiazioni di tipo GSM e sulle possibili conseguenze sanitarie nocive in soggetti sensibili (nonostante siano stati riferiti numerosi episodi che sembrano confermare ciò).

E' probabilmente corretto affermare che se vi fosse la stessa discordanza di opinioni e lo stesso livello di preoccupazione in merito ad un nuovo prodotto farmaceutico o alimentare, quest'ultimo non verrebbe mai autorizzato.

Un aspetto che preoccupa particolarmente l'opinione pubblica - e che maggiormente suscita indignazione - è l'esposizione involontaria di alcuni gruppi di persone alle emissioni delle stazioni base GSM per 24 ore al giorno, 7 giorni alla settimana; ciò avviene quando gli impianti vengono ubicati in prossimità di abitazioni, scuole od ospedali, il che dà prova di mancanza di sensibilità al problema. L'ambiente di queste persone è dunque inquinato in modo permanente e inevitabile. Questo stato di cose è del tutto inaccettabile, solleva gravi questioni etiche e si può sostenere che costituisca una violazione del Codice di Norimberga, in quanto saranno queste persone in definitiva a rivelare in che misura l'esposizione cronica a questi campi sia nociva; informazione questa che *attualmente non* è

*disponibile*. In altre parole, queste persone sono in effetti i soggetti involontari di una sperimentazione di massa.

Il presente studio offre un quadro delle implicazioni potenziali per la salute umana dell'esposizione alle microonde pulsate attualmente impiegate nella telefonia GSM, che si discosta sostanzialmente dalla posizione abbracciata dalla scienza ufficiale e fornisce una visione molto più olistica degli elementi essenziali del problema.

Un aspetto di particolare importanza è l'enfasi data a (i) il fatto che i campi elettromagnetici non sono estranei agli organismi umani, ma assumono un ruolo cruciale nel controllo e nel mantenimento delle funzioni regolari degli stessi, *il che significa* che un organismo vivente è uno strumento elettromagnetico di grande, finissima sensibilità;

(ii) la soggettività della vulnerabilità umana, che necessariamente discende dalla natura inerentemente non lineare del problema, che viene qui riconosciuta *ab initio*, e

(iii) la presenza di caratteristiche *ELF* sia nelle microonde pulsate emesse dall'antenna di un telefono mobile sia nel campo magnetico (molto più penetrante) associato alle sovracorrenti della batteria dell'apparecchio telefonico, necessarie per la generazione delle microonde pulsate.

In effetti, quel che si vuole qui suggerire è che sia precisamente attraverso la presenza di queste caratteristiche *ELF* che le emissioni dei telefonini GSM e di altre simili tecnologie di comunicazione come *TETRA*, possono influenzare le funzioni cerebrali - in particolare l'attività elettromagnetica (onde cerebrali), elettrochimica (inclusa quella del sistema neuro-endocrino, in particolare per ciò che riguarda i livelli di melatonina) e la permeabilità della barriera sangue-cervello, oltre ad alterare le concentrazioni cellulari degli ioni di calcio. E' possibile che quest'ultimo effetto costituisca solo un aspetto particolare di un'influenza alterante più generale che i campi *ELF* possono esercitare sull'integrità di legami ione-proteici essenziali (come viene suggerito in recenti studi russi) - un'influenza che potrebbe benissimo essere rilevante anche in considerazione delle influenze bio-negative dell'esposizione ad *altri* tipi di campi elettromagnetici, come i campi magnetici a bassa frequenza associati alle linee elettriche e alle apparecchiature di rete da esse alimentate, che sono oggetto di controversia da molto più tempo.

Lo studio è strutturato come segue: innanzitutto si fa presente l'irrazionalità della situazione attuale, in cui, ad esempio, le norme di compatibilità elettromagnetica (CEM) offrono alle apparecchiature elettroniche un livello di protezione dalle radiazioni GSM superiore a quello offerto dalle attuali norme di sicurezza in materia di esposizione degli esseri umani, che proteggono solo dagli effetti sanitari negativi attribuibili al surriscaldamento, e non dagli effetti che potrebbero essere causati in alcune persone dall'interferenza *non termica*, specifica della frequenza, con attività elettromagnetiche endogene essenziali per l'omeostasi.

Per illustrare meglio questo punto, lo studio spiega perché i segnali GSM sono bio-attivi, e dà diversi esempi delle influenze biologiche dipendenti dalla frequenza e non termiche che possono essere esercitate sugli organismi viventi, inclusi gli esseri umani dal tipo di radiazione attualmente impiegata nella telefonia GSM.

Si passa poi a considerare le difficoltà a volte incontrate nei tentativi indipendenti di riprodurre questi effetti in un contesto sperimentale - che sono spesso addotte a motivo per screditare i risultati positivi e per liquidarli come artefatti degli specifici protocolli sperimentali adottati - e si identificano le possibili ragioni delle discrepanze nei risultati. Si discute quindi la rilevanza per gli esseri umani dei dati ottenuti con modelli animali, quali i topi - che possono essere sottoposti a condizioni di esposizione ben diverse da quelle che si verificano durante l'uso di telefoni cellulari - e nel caso degli studi sull'uomo, si sottolinea l'importanza di esporre i soggetti delle sperimentazioni alle emissioni di un vero telefono cellulare, piuttosto che di un 'surrogato', come viene spesso fatto. Si passa poi ad esaminare la realtà degli effetti sanitari nocivi dell'esposizione di esseri umani ed animali alle radiazioni GSM e simili, incluse quelle provenienti da sorgenti militari.

Anche se ovviamente il verificarsi di influenze non termiche *di per sé* non comporta necessariamente conseguenze sanitarie negative, vi sono sempre più indicazioni in merito alla corrispondenza tra alcuni degli effetti non termici delle radiazioni GSM riportati nella letteratura scientifica e la natura di alcuni effetti sanitari nocivi che sono stati riferiti, il che è motivo di preoccupazione - in particolare, le recenti notizie in merito all'aumentata incidenza di un raro tipo di tumore cerebrale (nonostante il periodo di esposizione sia relativamente breve in

confronto ai tipici periodi di latenza), il che è in linea con l'ipotesi di genotossicità delle radiazioni.

Vengono identificate le ragioni per le quali i bambini devono essere considerati la categoria potenzialmente maggiormente a rischio e si affronta il punto che può essere considerato maggiormente significativo e cioè che *non tutti* sono necessariamente affetti negativamente. Vengono considerate inoltre le implicazioni di questo punto sulla validità della diffusa posizione secondo cui l'esposizione alle radiazioni GSM non comporterebbe effetti sanitari nocivi comprovati, purché la loro intensità sia conforme ai limiti fissati dalle attuali norme guida per la sicurezza; si sostiene infatti che tali posizioni trascurano di considerare la principale caratteristica discriminante - e cioè il fatto che l'oggetto esposto è *vivo*.

Autore: **Università di Warwick**,  
Dipartimento di fisica, Coventry, UK  
e  
**Istituto internazionale di biofisica**,  
Neuss-Holzheim, Germania  
Dr. G. Hyland

Le opinioni espresse nel presente rapporto STOA non riflettono necessariamente la posizione ufficiale del Parlamento europeo.

Per ulteriori informazioni, si prega di contattare: **Graham CHAMBERS**, Unità STOA

Direzione A	oppure:
Divisione dell'ambiente, dell'energia e degli studi, STOA	Rue Wiertz 60
Parlamento europeo L-2929 LUSSEMBURGO	B-1047 BRUXELLES
Fax: (352) 4300 27718	Fax: (32) 2 2844980