

APPENDICE

DANNI PER LA SALUTE ED ESPOSIZIONE A RADIOFREQUENZE: ANALISI BIBLIOGRAFICA

La presente analisi bibliografica comprende valutazioni e rassegne effettuate da organismi internazionalmente riconosciuti, come governi, parlamenti nazionali, enti di ricerca da questi interrogati sul problema, ed enti di ricerca accreditati internazionalmente. Non comprende invece valutazioni prodotte da strutture che possono avere interessi di parte, come il caso di consorzi creati o collegati con operatori e/o fornitori oppure delle associazioni ambientaliste.

In generale, gli organismi in questione trattano una vastissima gamma dello spettro elettromagnetico, includendo sorgenti di varia natura e finalizzate a diversi utilizzi. Poiché il volume focalizza l'attenzione sulle radiofrequenze, si darà particolare rilievo ad esse. La raccolta ha riguardato inoltre documenti disponibili, individuati attraverso internet, relativi a pubblicazioni scientifiche apparse su riviste internazionali accreditate nel periodo dal 1998 al 2005. Per ciascuno dei documenti selezionati è stata redatta una scheda riepilogativa che riassume alcune delle caratteristiche: il tipo di sorgente di cui si tratta, i rischi per la salute, la popolazione sottoposta al rischio, aspetti critici e conclusioni a cui l'organismo è giunto.

PUBBLICAZIONI DEL 1998

- **Repacholi MH, "Low-Level Exposure to Radiofrequency Electromagnetic Fields: Health Effects and Research Needs", *Bioelectromagnetics*, 19: 1-19 (1998)**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici di bassa intensità (10 MHz – 300 GHz)

tipo di rischi trattati: ogni rischio associato a tali esposizioni

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale e popolazione lavorativa
giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti: risultati di un seminario

internazionale svoltosi nel novembre 1996 e sponsorizzato da WHO, ICNIRP e dai governi di Germania e Austria.

Si è concluso che, allo stato delle conoscenze:

- vi è la necessità di replicare alcuni studi e svilupparne ulteriori;
- gli studi di laboratorio da sviluppare sono studi in vitro di cellule, quelli sugli effetti sui geni ed altro, con l'obiettivo di determinare se l'esposizione a bassi livelli di RF causi danni al DNA o influenze alle funzioni del sistema nervoso centrale ed altri possibili effetti;
- gli studi epidemiologici dovrebbero investigare: l'utilizzo di telefoni mobili e l'incidenza di diversi tipi di cancro; disturbi del sonno e altri effetti soggettivi che potrebbero derivare dalla vicinanza a emettitori RF, conducendo anche studi di laboratorio su persone che riportano questi effetti; coorti con alta esposizione occupazionale a RF per mutamenti nell'incidenza del cancro; risultati avversi nella gravidanza in diversi gruppi occupazionali esposti ad elevate emissioni di RF; patologie oculari in chi usa telefoni mobili e in gruppi occupazionali esposti ad alte emissioni di RF; studi di popolazioni residenziali.

• **Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) – “Campi elettromagnetici e salute pubblica: percezione dei rischi dei campi elettromagnetici nella popolazione” - 1998**

tipo di sorgente trattata: esposizione ai campi elettromagnetici

tipo di rischi trattati: rischi generali legati ai concetti di percezione e comunicazione del rischio

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Il documento esamina la percezione che ha la popolazione dei rischi inerenti l'esposizione ai campi elettromagnetici. La percezione e la comunicazione del rischio sono stati considerati nell'ambito del Progetto Internazionale CEM dell'OMS, poiché:
 1. la storia recente ha mostrato che la mancanza di conoscenze sulle conseguenze per la salute degli avanzamenti tecnologici può non essere la sola ragione di un'opposizione sociale alle innovazioni;
 2. si deve anche condannare la scarsa considerazione per le diverse percezioni del rischio, che non trovano adeguato spazio nella comunicazione tra scienziati, governi, industria e popolazione.
- Si evidenzia la differenza fra i concetti di pericolo e rischio, concludendo che qualunque attività ha un rischio e che il rischio zero non esiste.
- Il documento analizza diversi fattori che concorrono alla percezione di un rischio maggiore o minore nei riguardi dei campi elettromagnetici.

- Si auspica la creazione di un sistema di informazione pubblica e di comunicazione fra scienziati, governi, industria e popolazione.
- **Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) – “Campi elettromagnetici e salute pubblica: Effetti sanitari dei campi a radiofrequenza” - WHO Fact Sheets 183, revisione maggio 1998**

tipo di sorgente trattata: campi a radiofrequenza (300 Hz - 300 GHz)

tipo di rischi trattati: effetti generali sulla salute pubblica

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- L'esposizione a campi RF può causare riscaldamento o indurre correnti elettriche nei tessuti corporei, in funzione della frequenza e dell'intensità del campo, ma non è assolutamente detto che tutti questi effetti si traducano in danni per la salute. Il riscaldamento costituisce la principale interazione dei campi RF ad alta frequenza al di sopra di circa 1 MHz. Al di sotto di circa 1 MHz, l'azione dominante dell'esposizione a RF è l'induzione di correnti elettriche nel corpo.
- Una revisione dei dati scientifici svolta dall'OMS nell'ambito del Progetto internazionale CEM (Monaco, novembre 1996) ha concluso che, sulla base della letteratura attuale, non c'è nessuna evidenza convincente che l'esposizione a RF abbrevi la durata della vita umana, né che induca o favorisca il cancro.
- La stessa revisione ha anche evidenziato che sono necessari ulteriori studi per delineare un quadro più completo dei rischi sanitari, specialmente per quanto concerne un possibile rischio di cancro connesso all'esposizione a bassi livelli di campi RF.

PUBBLICAZIONI DEL 1999

- **Elwood JM, “A Critical Review of Epidemiologic Studies of Radiofrequency Exposure and Human Cancers”, Environmental Health perspectives, 1999, 107, suppl. 1**

tipo di sorgente trattata: trasmissione di RF in generale

tipo di rischi trattati: tumori nell'uomo

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale; popolazione lavorativa

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- L'articolo tratta di soli studi che hanno trovato un'associazione probabile tra esposizione a trasmissioni RF e diversi tipi di cancro nell'uomo.
- Si considerano di conseguenza diversi tipi di disegni di studio.

- In alcune associazioni si suggerisce un incremento del rischio di alcuni tipi di cancro laddove si è riportata una maggiore esposizione a emissione RF.

Le risultanze epidemiologiche non trovano la forza di evidenze per diversi motivi, quali coerenza, disegno dello studio, mancanza di dettagli sull'effettiva esposizione, incapacità degli studi nella loro capacità di occuparsi di altri probabili fattori pertinenti; presenza di bias nei dati utilizzati.

- **Royal Society of Canada (RSC) – “A Review of the Potential Health Risks of Radiofrequency Fields from Wireless Telecommunications Devices” - 1999**

tipo di sorgente trattata: potenziali rischi associati all'esposizione a campi elettromagnetici

tipo di rischi trattati: effetti termici ed effetti non termici

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale e lavoratori

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Relativamente agli effetti termici si rilevavano potenziali effetti nei lavoratori, tali da suggerire la proposta di una revisione dei limiti di esposizione.
- Relativamente agli effetti non termici, non tutti gli effetti biologici osservati nelle cellule e negli animali a seguito di una varietà di stimoli danno seguito a effetti deleteri sulla salute dell'organismo. Per questa ragione, nella non presenza di evidenze scientifiche, il gruppo di lavoro è stato particolarmente sensibile a controllare se gli effetti biologici riscontrati nelle cellule e negli animali a seguito di esposizione a radiofrequenze siano stati documentati da studi aggiuntivi che mostrassero effetti deleteri per la salute negli animali o negli umani esposti a livelli non termici di campo a radiofrequenza. Il gruppo di lavoro non raccomanda una modifica della legislazione per tali effetti.
- Per quanto riguarda le emissioni relative a stazioni radio base, si afferma che, a causa dei bassi livelli di campo associati con l'esposizione della popolazione a campi elettromagnetici generati dai trasmettitori presenti nelle stazioni radiobase per comunicazioni wireless, non è ragionevole supporre il verificarsi né di effetti biologici né di effetti dannosi per la salute.

- **Health Canada – Santé Canada – “Safety Code 6 - Limits of Human Exposure to Radiofrequency electromagnetic Fields in the Frequency Range from 3 kHz to 300 GHz “-1999**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici nel range 3 kHz - 300 GHz

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale e lavoratori
giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Specifica i livelli ed i tempi di esposizione massimi ai campi elettromagnetici a frequenze comprese fra 3 kHz e 300 GHz ai fini della prevenzione di effetti sulla salute umana.
 - Specifica le correnti massime a radiofrequenza, di contatto ed indotte, per prevenire la percezione fisica dei campi elettromagnetici per la popolazione e scosse o ustioni per i lavoratori esposti a radiofrequenze e microonde.
 - Raccomanda le procedure generali per assicurare che l'esposizione della popolazione e dei lavoratori in prossimità di dispositivi a radiofrequenza o a microonde non risulti superiore ai livelli specificati.
 - Raccomanda le condizioni di lavoro che portano a standard di sicurezza elevati per tutto il personale coinvolto nella produzione, gestione operativa e manutenzione dei dispositivi a radiofrequenza.
-
- **UK National Radiological Protection Board (NRPB) – “Statement by the National Radiological Protection Board: Advice on the 1998 ICNIRP Guidelines for Limiting Exposure to Time-varying Electric, Magnetic and electromagnetic Fields (up to 300 GHz)” - 1999**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici con frequenze sino a 300GHz

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Per le esposizioni dei lavoratori le restrizioni di base nelle nuove linee guida non differiscono in maniera significativa da quelle precedentemente raccomandate dal NRPB e non hanno implicazioni sulle linee guida adottate in Gran Bretagna.
- Per quanto riguarda la popolazione, l'ICNIRP ha incluso in generale un fattore di riduzione aggiuntivo pari ad un massimo di cinque nello stabilire le restrizioni di base in tutto l'arco di frequenze fino a 300 GHz. C'è da rilevare, comunque, un vuoto di evidenza scientifica a supporto dell'introduzione di tali fattori di riduzione aggiuntivi.
- È opinione del Board che l'attuale parere del NRPB in UK (Regno Unito) sulla limitazione delle esposizioni per la popolazione già fornisce un'adeguata protezione da effetti diretti ed indiretti e che qualunque effetto benefico sulla salute ottenibile da ulteriori riduzioni non sono state scientificamente dimostrate. Comunque, si accetta il fatto che potrebbe essere necessario tenere conto di altri fattori da parte del governo nello stabilire delle linee guida di esposizione per la popolazione che siano largamente accettate.

PUBBLICAZIONI DEL 2000**• Independent Expert Group on Mobile Phones (IEGMP) – “Mobile Phones and Health (Stewart Report)” - 2000**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici in genere

tipo di rischi trattati: ampia gamma di rischi

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- L'IEGMP considera al momento adeguata l'adozione delle linee guida pubblicate dall'ICNIRP, per quanto riguarda i limiti di esposizione da applicarsi nel caso della popolazione. Infatti l'IEGMP caldeggia in più occasioni l'adozione di un approccio cautelativo, ma specifica anche che l'applicazione di tale approccio consiste nel recepire le linee guida ICNIRP. Si insiste sull'approccio cautelativo poiché si conclude che non è possibile al momento dire che l'esposizione alle radiazioni RF, anche a livelli al di sotto delle linee guida nazionali, sia totalmente privo di effetti potenzialmente dannosi per la salute, e che i vuoti di conoscenza siano sufficienti a giustificare l'approccio precauzionale. Le soluzioni proposte per questa applicazione del principio di cautela sono diverse, l'IEGMP raccomanda di abbassare ulteriormente i limiti indicati dall'ICNIRP, ma si rileva comunque la mancanza di basi scientifiche sulle quali impostare i fattori di riduzione; bisogna adottare i limiti indicati dall'ICNIRP, unitamente ad una politica che imponga pratiche di progettazione volte alla minimizzazione delle emissioni da parte di impianti ed installazioni ma sempre tenendo conto della possibilità di efficace operatività dei sistemi di telecomunicazione.
- Per quanto riguarda l'installazione di stazioni radio base, si suggerisce di modificare le attuali disposizioni in termini di concessioni dei permessi e di rivedere la politica per le installazioni all'interno di siti scolastici (al momento, in alcune zone queste sono vietate) imponendo l'assenza di lobi principali nell'area del complesso scolastico, ma non l'assenza delle installazioni stesse.

• Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) – “Campi elettromagnetici e salute pubblica: Politiche cautelative” - 2000 (marzo)

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici (qualsiasi fonte)

tipo di rischi trattati: effetti a breve e lungo termine

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Nella dichiarazione firmata a Londra durante la “Terza Conferenza Ministeriale su Ambiente e Salute” nel 1999, l'Organizzazione Mondiale

della Sanità è stata incoraggiata a tenere in considerazione la necessità di applicare rigorosamente il principio di precauzione nella valutazione dei rischi e di adottare maggiori iniziative ed un approccio più preventivo nei confronti di potenziali danni alla salute.

- L'OMS afferma che una politica cautelativa per i campi elettromagnetici dovrebbe essere adottata solo con grande attenzione e consapevolezza. I requisiti per tale politica, come precisato dalla Commissione Europea, non sembrano soddisfatti né nel caso dei campi elettromagnetici a frequenza industriale, né in quello dei campi a radiofrequenza; tuttavia, possono essere giustificate altre politiche correlate, come la “*prudent avoidance*”. Un requisito di principio è che tali politiche siano adottate solo a condizione che valutazioni di rischio e limiti di esposizione fondati su basi scientifiche non siano minati dall'adozione di approcci cautelativi arbitrari. Ciò si verificherebbe, ad esempio, se i valori limite venissero abbassati fino a livelli tali da non avere alcuna relazione con i rischi accertati o se fossero modificati in modo improprio ed arbitrario per tener conto delle incertezze scientifiche.
 - Altre misure, non legate all'approccio cautelativo, possono aiutare nel venire incontro alle preoccupazioni della popolazione, che tipicamente sorgono quando vengono proposti nuovi impianti elettrici. Queste misure potrebbero comprendere il coinvolgimento o la partecipazione della popolazione in decisioni riguardanti la scelta del sito di linee elettriche, di sottostazioni o di trasmettitori a radiofrequenza.
 - I singoli possono scegliere di adottare qualsiasi misura ritengano appropriata alla loro situazione e alle circostanze. Queste azioni non dovrebbero essere raccomandate dalle autorità nazionali per motivi sanitari, ma possono essere idonee per i singoli, secondo la loro percezione dei rischi.
- **Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) – “Campi elettromagnetici e salute pubblica: I telefoni mobili e le loro stazioni radio base” - WHO Fact Sheets n. 193, rivisto nel 2000**

tipo di sorgente trattata: campi a radiofrequenza

tipo di rischi trattati: effetti termici ed effetti non termici

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Tutti gli effetti sanitari accertati dei campi a radiofrequenza sono chiaramente legati al riscaldamento.
- A livelli che sono troppo bassi per produrre un qualunque riscaldamento significativo, l'energia a radiofrequenza può ancora interagire con i tessuti corporei, ma nessuno studio ha dimostrato effetti negativi sulla salute per livelli di esposizione che siano inferiori ai limiti raccomandati dalle linee guida internazionali.

- Si sono identificate quelle che devono essere le aree di ricerca per il futuro, ossia gli effetti cancerogeni, altri rischi (ad esempio cambiamenti nell'attività cerebrale), rischi per chi guida e interferenze elettromagnetiche.
 - Si raccomanda di adottare le linee guida internazionali emesse dall'ICNIRP, scoraggiando i governi locali ad introdurre ulteriori fattori di sicurezza che minerebbero la base scientifica delle linee guida stesse ed auspicando l'instaurazione di un efficace sistema di comunicazione fra il mondo scientifico, i governi, l'industria e la popolazione perché possano essere ridotte le paure e le diffidenze mediante un'informazione precisa e veritiera.
- **COST (European Cooperation in the field of scientific and technological research) – COST 244 bis - Biomedical effects of electromagnetic fields - Final report” - 2000 (novembre)**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici nelle varie gamme di frequenza

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Particolare attenzione è stata rivolta all'analisi dei possibili effetti derivanti dall'esposizione a bassi livelli di campo elettromagnetico, tipici delle applicazioni correnti, ma prolungati nel tempo.
- Si sono suddivisi i risultati delle ricerche scientifiche in tre categorie, in base alla gamma di frequenze utilizzata: frequenze estremamente basse (ELF); frequenze intermedie (IF); alte frequenze o radio frequenze (RF).
- Relativamente agli effetti derivanti dalla esposizione ai campi elettromagnetici alle frequenze estremamente basse, come quelle originate dalle linee ad alta tensione e dalle apparecchiature domestiche, alcuni studi epidemiologici condotti negli ultimi anni hanno evidenziato una debole associazione tra esposizione ad elevati valori di campo magnetico di ELF ed incremento dei casi di leucemia nei bambini, e dei casi di leucemia e di tumore al cervello negli adulti. Tuttavia, esperimenti di laboratorio effettuati su animali non hanno confermato tale associazione statistica, ma anzi altri studi epidemiologici l'hanno ulteriormente screditata. Oggi, l'attenzione sugli effetti derivanti dalle esposizione ai campi ELF è piuttosto rivolta allo studio di altri sintomi, come possibili disordini neurologici.
- Relativamente ai possibili effetti derivanti dalla esposizione ai campi alle frequenze intermedie, l'attività di ricerca è ancora piuttosto limitata; comunque risultati recenti non hanno evidenziato effetti nocivi per esposizioni a bassi valori di campo. L'attenzione è ora rivolta allo studio delle possibili interferenze con apparecchiature mediche, quali pacemaker o defibrillatori.
- Relativamente ai possibili effetti derivanti dalla esposizione ai campi elettromagnetici alle radiofrequenze, l'attività di ricerca è stata indirizzata principal-

mente all'utilizzo dei telefoni cellulari, in quanto i livelli di campo presenti nelle vicinanze di una stazione radio base sono molto contenuti. I risultati degli ultimi anni non hanno evidenziato effetti nocivi per la salute, per i tipici valori presenti sia negli ambienti lavorativi che non. Tuttavia, il diffondersi di nuove applicazioni in questa gamma di frequenze e la nascita di nuove tecnologie giustificano il proseguimento delle attività di ricerca.

- **Health Council of the Netherlands – “GSM Base Stations” - The Hague: Health Council of the Netherlands, 2000 - Pubblicazione n. 2000/16E - 2000**

tipo di sorgente trattata: stazioni radiobase GSM

tipo di rischi trattati: rischi generici

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Si ribadisce la piena adesione all'applicazione dei limiti indicati nella legislazione olandese, che sono largamente in linea con quanto indicato nelle linee guida ICNIRP.
- Relativamente agli effetti termici si conclude che i fattori di sicurezza al momento adottati sono tali da non ritenere ragionevole il sospetto di insorgenza di rischi per la salute o per l'ambiente (condizione necessaria per l'applicazione del principio di precauzione).
- Relativamente agli effetti non termici, si conclude che le evidenze scientifiche a disposizione sui vari effetti non termici non rendono ragionevole il sospetto di insorgenza di rischi per la salute e per l'ambiente, rigettando anche in questo caso l'applicazione del principio di precauzione.

- **Committee on Man and Radiation (COMAR) Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) – “Safety Issues Associated With Base Stations Used for Personal Wireless Communications” - 2000 (settembre)**

tipo di sorgente trattata: stazioni radio base

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti: dopo aver presentato una panoramica sui livelli di densità di potenza attualmente consigliati da vari organismi internazionali ed enti di ricerca nelle bande di frequenza di interesse per il mercato americano, fra cui i livelli ICNIRP sono i più restrittivi, il documento conclude che i livelli di esposizione pubblica sono normalmente molto al di sotto delle linee guida raccomandate. Di conseguenza, le stazioni radio base non sono

considerate al momento un rischio per la popolazione, incluse le persone anziane, donne in stato di gravidanza e bambini.

- **UK Department of Health – “Base Stations and Health” - 2000 (dicembre)**

tipo di sorgente trattata: stazioni radio base

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- L'evidenza indica che non ci sono rischi generali per la salute delle persone che vivono vicino alle stazioni radio base, dato che le esposizioni sono verosimilmente una piccola frazione dei livelli indicati nelle linee guida.
- In ogni caso si raccomanda cautela nell'impiego della tecnologia cellulare finché la ricerca scientifica non riuscirà a fornire tutte le risposte.
- Si informa che a partire dal mese di ottobre del 2000 la Radiocommunications Agency (RA) ha svolto e sta tuttora svolgendo una serie di controlli alle stazioni radio base, allo scopo di verificare il rispetto dei limiti suggeriti dalle linee guida internazionali. I risultati sono disponibili on line su sito della RA.

- **Committee on Man and Radiation (COMAR), Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) – “Human Exposure to Radio Frequency and Microwave Radiation from Portable and Mobile Telephones and Other Wireless Communication Devices “ - 2000 (settembre)**

tipo di sorgente trattata: radiofrequenze emesse da terminali mobili e da telefoni cellulari

tipo di rischi trattati: rischi generali, tumori cerebrali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Si evidenzia che le linee guida dei vari organismi coinvolti differiscono tra loro nei limiti di esposizione ed in altri piccoli dettagli, ma per la radiofrequenze tali differenze sono minime.
- Viene considerata priva di rischi per la salute l'esposizione ai campi elettromagnetici di intensità inferiore ai limiti indicati.
- Viene fatto notare che alcuni telefoni cellulari possono creare malfunzionamenti a sistemi quali pacemaker, defibrillatori impiantati o altre apparecchiature medicali impiantate nel corpo umano, qualora i telefoni vengano posti a distanze di pochi centimetri.
- Citando una serie di studi epidemiologici pubblicati dal 1996 al 2000 sui possibili rischi di tumori cerebrali provocati dall'uso di telefoni cellulari si evi-

denzia come non esista attualmente una evidenza statistica o un meccanismo specifico che colleghi i campi elettromagnetici prodotti dai terminali con eventuali tumori cerebrali.

- Si afferma che comunque un'analisi approfondita richiede numerosi anni per poter valutare eventuali sviluppi di tumori cerebrali sul lungo termine.

PUBBLICAZIONI DEL 2001

- **Gruppo di esperti della “Direction générale de la santé - Bureau 7D”, Parigi, Francia, diretto dal Dott. Zmirou – “Les telephones mobiles, leurs station de base et la sante - Etat des connaissances et Recommandations” - 2001 (gennaio)**

tipo di sorgente trattata: emissioni relative al servizio radiomobile

tipo di rischi trattati: risk assessment

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Si sottolinea come l'esposizione associata alla vicinanza ad una stazione radio base, se al di fuori delle aree di esclusione, è considerevolmente inferiore a quella presente durante una conversazione telefonica.
- Non si ritiene di poter supportare l'ipotesi che sussista un rischio per la popolazione che vive nelle vicinanze delle stazioni radio base e che l'atteggiamento prudente che si raccomanda non vuole essere una validazione dell'ipotesi di nocività per la salute, ma va considerato, piuttosto, come giustificato dall'esistenza di un ragionevole dubbio che implica la necessità di ulteriori approfondimenti.
- Il Gruppo è contrario alla condivisione dei siti, poiché tale pratica favorisce la creazione di punti nei quali vengono a concentrarsi le emissioni elettromagnetiche.
- Si osserva che non c'è, al momento, nessuna informazione scientifica attendibile che possa essere utilizzata per modificare l'adozione di limiti di esposizione più stringenti rispetto a quelli indicati dall'ICNIRP.

- **Scientific and Technological Options Assessment (STOA) - I Campi Elettromagnetici e la Salute - Nota Informativa N° 05/2001 PE n. 297.563 - 2001 (febbraio)**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Si invoca il principio di precauzione introdotto dal Trattato di Maastricht in quanto in letteratura scientifica gli studi condotti sono troppo recenti per poter definire con esattezza gli effetti a lungo termine delle esposizioni alle radiazioni elettromagnetiche. Gli esperimenti condotti in laboratorio comunque hanno già evidenziato alcune possibili conseguenze di natura prolungata ma la questione non è ancora risolta. Si avverte che questa nota informativa STOA non riflette necessariamente la posizione del Parlamento europeo, che ha istituito questo organismo.
 - Viene citato il limite massimo di SAR localizzato fissato per la popolazione, pari a 2 W/kg, proposto dall'International Commission On Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP).
 - Si dichiarano, inoltre, caratteristiche e proprietà del SAR, comprese alcune critiche di scienziati al suo utilizzo nel settore di interesse.
-
- **European Commission Directorate-General Health and Consumer Protection Scientific – “Opinion on possible effects of Electromagnetic Fields (EMF), Radio Frequency Fields (RF) and Microwave Radiation on human health” - 2001 (31 ottobre)**

tipo di sorgente trattata: esposizione a campi elettromagnetici

tipo di rischi trattati: effetti sanitari, effetti termici a lungo andare (effetti genetici e cancerogeni, effetti sui sistemi immunitari e circolatori, effetti sul sistema nervoso)

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Si conclude che le informazioni aggiuntive di questi ultimi anni sugli effetti cancerogeni ed altri effetti non termici dovuti all'esposizione ai campi elettromagnetici a radiofrequenza non giustificano una revisione dei limiti di esposizione stabiliti dalla Commissione sulla base delle conclusioni del 1998 dello Scientific Steering Committee. Inoltre, per quanto riguarda i campi elettromagnetici alle frequenze estremamente basse, alcuni studi epidemiologici hanno mostrato un'associazione tra l'esposizione a tali campi e un aumentato rischio di leucemia infantile. Tuttavia, tale associazione, per l'assenza di adeguati criteri scientifici non può essere considerata causale, tanto che i campi magnetici a 50/60 Hz sono stati classificati dallo IARC “possibilmente cancerogeni per l'uomo”.
- Sulla base delle informazioni al momento disponibili, non esiste sufficiente evidenza scientifica, sia per gli effetti termici e non termici, da giustificare livelli di riferimento alternativi a quelli proposti dalle linee guida ICNIRP ed accolti dalla Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea.

- **Scientific and Technological Options Assessment (STOA) – “The physiological and environmental effects of non-ionising electromagnetic radiation” - 2001 (marzo)**

tipo di sorgente trattata: radiazioni GSM

tipo di rischi trattati: termici e non termici

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Il lavoro è stato analizzato e respinto dalla Commissione Zmirou in Francia perché giudicato scientificamente inaccettabile.
- Si rileva una certa incoerenza a livello normativo. Ad esempio, le norme di compatibilità elettromagnetica 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.
- Si considerano le difficoltà a volte incontrate nei tentativi indipendenti di riprodurre gli effetti in questione in un contesto sperimentale 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 esaminano gli effetti sanitari nocivi dell'esposizione di esseri umani ed animali alle radiazioni GSM e simili, incluse quelle provenienti da sorgenti militari. Si conclude che, anche se 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.
- Si contesta la 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 (ICNIRP), sostenendo che tali posizioni trascurano di considerare la principale caratteristica discriminante – e cioè il fatto che l'oggetto esposto è vivo.

- **Terrana T, “Spettro elettromagnetico ed effetti sanitari: la sorveglianza medica”, Atti del XVII Congresso Nazionale AIRM, Roma, 3-5 Ottobre 2001, Campi elettromagnetici a radiofrequenza: impiego, normativa, effetti, sorveglianza medica: 103-24**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici a radiofrequenza

tipo di rischi trattati: effetti biologici in generale

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale e lavoratori

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti: considerata globalmente, le evidenze scientifiche suggeriscono che l'esposizione a RF non sia mutagena ed è quindi improbabile che agisca come iniziatore del cancro. Gli studi epidemiologici programmati nel rispetto di metodologie rigorose non hanno fornito risultati concordati e definitivi. In particolare non si è evidenziata nessuna correlazione tra l'esposizione della popolazione alle RF e il numero di casi di leucemia e tumori normalmente attesi su un periodo di almeno 20 anni.

- **Krewsky D, Byus CV, Glickman BW, Lotz WG, Mandeville R, McBride ML, Prato FS, Weaver DF, "Recent advances in research on radiofrequency fields and health", *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 2001, 4: 145-59**

tipo di sorgente trattata: campi a radiofrequenza (in generale), cellulari

tipo di rischi trattati: non specificati

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Si rileva un notevole incremento nel database scientifico sulle potenziali implicazioni per la salute per esposizioni a campi di radiofrequenze.
- Sono stati valutati i potenziali rischi alla salute nella popolazione umana esposta a campi di radiofrequenze, a telefoni mobili.
- In generale, si conclude che per motivi delle limitazioni sui dati, sulla misura dell'esposizione, sono necessari ulteriori studi per superare tali limiti di metodo e approfondire alcune implicazioni che alcuni studi hanno rilevato.

- **Royal Society of Canada (RSC) - Recent Advances In Research On Radiofrequency Fields And Health - 2001 (gennaio)**

tipo di sorgente trattata: potenziali rischi associati all'esposizione a campi elettromagnetici

tipo di rischi trattati: effetti termici ed effetti non termici

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale e lavoratori

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti: il documento è un aggiornamento del rapporto della *Royal Society of Canada* "A Review of the Potential Health Risks of Radiofrequency Fields from Wireless Telecommunications Devices". Il documento rileva la presenza di nuove ricerche e studi nel settore soprattutto quelli di carattere epidemiologico, pubblicati dopo la data di emissio-

ne del primo documento. Il gruppo di lavoro non ha ritenuto tali nuovi studi sufficienti a cambiare la linea di comportamento suggerita nel rapporto precedente, concludendo che l'evidenza scientifica disponibile al momento non suggerisce che l'esposizione umana a campi a radiofrequenza sia associata con effetti dannosi per la salute, ed osservando che gli effetti biologici identificati in alcuni studi non implicano necessariamente che la salute ne sia affetta. Si raccomanda di effettuare nuovi studi scientifici sull'argomento.

- **ICNIRP - Standing Committee on Epidemiology - Ahlbom A, Cardis E, Green A, Linet M, Savitz D, Swerdlow A, "Review of the Epidemiologic Literature on EMF and Health", Environmental Health perspectives, vol. 109, suppl. 6, December 2001**

tipo di sorgente trattata: campi elettrici e magnetici di bassissima frequenza (<300 Hz), emanati per generazione, trasmissione e utilizzo di elettricità

tipo di rischi trattati: leucemie infantili, leucemie in adulti, tumori (tumori al cervello), patologie croniche (sclerosi amiotrofica laterale, malattie cardiovascolari), suicidi, depressioni

popolazione sottoposta al rischio: bambini, adulti lavoratori a rischio

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Miglioramento negli ultimi anni della qualità degli studi epidemiologici su questo tema con molti studi sulla leucemia infantile e cancro associato con esposizioni occupazionali, limitati solo da problemi legati alla misura dello studio e al rigore metodologico.
- Difficoltà per l'epidemiologia a valutare l'esposizione, per diversi motivi: impercettibilità dell'esposizione, possibilità di sorgenti multiple, variabilità elevata nel tempo e per brevi distanze, periodo di esposizione di pertinenza anteriore alla data nella quale si possono realisticamente ottenere, di durata sconosciuta e periodo di induzione; è sconosciuta l'appropriata metrica di misura e non sono disponibili dati biologici da cui calcolarla.
- A causa di assenza di evidenze sperimentali e date le incertezze metodologiche della letteratura epidemiologica, non può essere dimostrata la relazione eziologica per alcuna patologia cronica.
- Si segnala in particolare un'associazione tra leucemia infantile ed esposizione post-natale per valori intorno a 0,4 μT , ma anche in questo caso non si ottiene l'evidenza, a causa di bias di selezione o esposizione.
- Risultano evidenze nell'associazione tra sclerosi laterale amiotrofica con esposizioni lavorative, sebbene siano da considerare effetti di confondimento nello spiegare i risultati.
- Rimangono irrisolte associazioni per tumore al cervello, malattie cardiovascolari, suicidio e depressione.

- **Senate environment, Communications, Information Technology and Arts References Committee - Inquiry into electromagnetic radiation - 2001 (maggio)**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Si evidenzia l'assenza di elementi significativi che indichino un possibile rischio per la salute dell'uomo derivante dai telefoni mobili o dalle stazioni radio base.
- Sebbene non siano stati riscontrati effetti nocivi sulla salute dell'uomo, sono ormai riconosciuti gli effetti biologici associati alle radiazioni a radiofrequenza.
- Si raccomanda alla luce delle recenti evidenze sulle linee ad alta tensione, sulle antenne trasmettenti, sulla leucemia, la necessità di svolgere ulteriori ricerche alle frequenze più basse dello spettro e di evitare l'esposizione ai campi elettromagnetici prodotti dai trasmettitori della televisione, oltre a introdurre ulteriori misure precauzionali per il posizionamento delle linee ad alta tensione.
- La necessità di diffondere materiale informativo per mettere al corrente i genitori dei possibili rischi cui potrebbero incorrere i propri figli utilizzando un telefono mobile.
- Testare gli auricolari per accertarne la corretta progettazione e assoggettarli a standard.
- Si consiglia al Governo di riconsiderare la Telecommunications (Low-impact facilities) Determination 1997, ed introdurre nel nuovo codice di condotta un approccio più conservativo di tipo precauzionale.
- Si manifestano alcune perplessità sull'adeguatezza o meno dei valori limite di campo elettromagnetico fissati dallo standard australiano (AS/NZS 2772.1 (INT): [1998]), più restrittivi rispetto a quelli indicati dalle linee guida ICNIRP.
- Si punta l'attenzione sulla necessità di svolgere ulteriori ricerche per approfondire il meccanismo di interazione tra le onde elettromagnetiche ed i tessuti cellulari.

- **Australian Radiation Protection and Nuclear Safety Agency (ARPANSA) – “Draft RF Standard” - 2001**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici nella gamma di frequenze 3 kHz – 300 GHz

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

Sebbene esistano dati che indichino la possibilità di occorrenza di effetti biologici a livelli di esposizione marginalmente inferiori a quelli forniti dall'ICNIRP, nessuno di questi dati potrebbe essere usato per stabilire che l'esposizione all'interno delle linee guida dell'ICNIRP potrebbe provocare effetti nocivi per la salute pubblica. È infatti necessario fare una distinzione tra effetto biologico, che rappresenta la risposta fisiologica all'esposizione, e rischio o effetto nocivo per la salute, che rappresenta un effetto biologico dannoso per la salute o il benessere della persona. I risultati scientifici indicano chiaramente che esistono delle soglie di esposizione alle radiazioni al di sopra delle quali si è verificata la possibilità di incorrere in effetto nocivo per la salute, quali riscaldamento, elettrostimolazione, disturbi uditivi. I livelli di riferimento (espressi in termini di campo elettrico, magnetico e densità di potenza) sono ricavati dai valori di tali soglie, aggiungendo ulteriori e significativi margini di sicurezza.

- **UK National Radiological Protection Board (NRPB) – “Power Frequency Electromagnetic Fields and the Risk of Cancer” - 2001**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici a frequenze estremamente basse (ELF)

tipo di rischi trattati: cancro

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- La rassegna degli studi sperimentali effettuata dall'AGNIR (Advisor Group on Non-Ionising Radiation) non fornisce alcun supporto chiaro ad una relazione di causa-effetto fra l'esposizione a campi ELF e cancro. Il NRPB si trova d'accordo sul fatto che ulteriori studi epidemiologici riguardanti casi di leucemia infantile in Gran Bretagna non sarebbero in grado di fornire maggiori informazioni, dal momento che la popolazione esposta a livelli di induzione magnetica superiore a 0.4 μ T non è statisticamente significativa; maggiori informazioni potrebbero invece aversi da studi effettuati in paesi in cui i livelli di esposizione sono superiori a quelli britannici.
- Riguardo le linee guida sui limiti di esposizione ai campi elettromagnetici attualmente in vigore, il NRPB conclude: La Commissione ritiene che il rapporto AGNIR non fornisca evidenza scientifica aggiuntiva tale da richiedere una variazione nelle linee guida.

- **British Medical Association (BMA) Board of Science and Education – “Mobile Phones and Health” - 2001 (maggio)**

tipo di sorgente trattata: stazioni radio base e telefonia mobile

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti: nel report della BMA sono riportate una serie di raccomandazioni di seguito elencate:

- mantenere un approccio cautelativo fintanto che le ricerche non saranno concluse;
- diffondere informazioni sulla tecnologia dei sistemi radiomobili al fine di rendere tutti consapevoli sui possibili rischi per la salute;
- segnalare adeguatamente negli ospedali la necessità di spegnere i terminali mobili in prossimità delle aree “sensibili”;
- sollecitare i fornitori di terminali ad indicare le potenze emesse dai loro apparati, in accordo con lo standard fissato dal CENELEC (per l’Unione europea);
- sollecitare il Governo a realizzare delle aree “verdi”, in luoghi pubblici, in cui viene limitato l’uso dei terminali;
- scoraggiare l’uso dei terminali alla guida di autovetture.

- **Health Council of the Netherlands: ELF Electromagnetic Fields Committee - Electromagnetic fields: Annual Update 2001 - 2001**

tipo di sorgente trattata: campi a bassa frequenza e a radiofrequenza

tipo di rischi trattati: rischi generali e leucemie

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Contiene una rassegna degli ultimi studi disponibili, sia per campi a bassa frequenza (frequenze industriali), sia per quelli a radiofrequenza.
- Relativamente alle radiofrequenze, gli studi sull’aumento di leucemia infantile da associarsi alla presenza di linee ad alta tensione, la Commissione non ritiene gli studi recenti sufficientemente probanti da giustificare una variazione delle attuali disposizioni olandesi.
- I dati scientifici disponibili al momento non indicano che l’esposizione a campi elettromagnetici ambientali – come quelli generati dalle linee ad alta tensione e le stazioni radio base – costituiscono un pericolo per la salute.

- **International Agency for Research on Cancer (IARC) – “IARC finds limited evidence that residential magnetic fields increase risk of childhood leukaemia” - 2001 (luglio)**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici statici o a bassissima frequenza

tipo di rischi trattati: leucemia infantile

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti: a partire dalle conoscenze

scientifiche a disposizione, sebbene alcuni studi dimostrino un'associazione di tipo statistico tra elevati livelli di campo magnetico a 50/60 Hz ed il raddoppio dei casi di leucemia infantile (nessuna differenza per i casi di tumore al cervello o altri tipi di tumore nei bambini esposti a campi elettrici o magnetici ELF, e nessuna differenza per qualsiasi tipo di tumore negli adulti esposti sia a campi elettrici che magnetici ELF), lo IARC ha concluso che i dati a disposizione non sono sufficienti a classificare il campo magnetico ELF come cancerogeno, essendoci una *limited evidence*. Infatti, studi di laboratorio effettuati su animali hanno mostrato l'inadeguatezza di dati che dimostrino la cancerogenicità del campo magnetico ELF e l'inesistenza di dati che dimostrino la cancerogenicità dei campi magnetico statico ed elettrico statico o ELF. In conclusione, il campo magnetico a frequenze bassissime è stato classificato come *possibilmente cancerogeno per gli umani* (Gruppo 2B), mentre il campo magnetico statico ed il campo elettrico a frequenze bassissime *non sono classificabili come cancerogeni per gli umani* (Gruppo 3)

- **Ministerio de Sanidad y Consumo, MSC – “Campos electromagnéticos y salud pública” (Campi elettromagnetici salute pubblica) - 2001 (maggio)**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici

tipo di rischi trattati: rischi per la salute pubblica

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Vengono riportati i risultati dei più recenti studi scientifici volti a valutare i possibili effetti nocivi determinati dai campi elettromagnetici, raccolti da un comitato pluridisciplinare di esperti indipendenti.
- Si dichiara che l'esposizione a campi elettromagnetici non provoca effetti dannosi per la salute, nei limiti stabiliti dalla raccomandazione del Consiglio dei ministri della Sanità dell'Unione europea (1999/519/CE), relativa alla esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz, e quindi il rispetto della citata raccomandazione è sufficiente a garantire la protezione sanitaria dei cittadini.
- Si dichiara che gli esperimenti di laboratorio hanno dimostrato che non ci sono effetti nocivi per la salute e che non sono stati individuati, fino a questo momento, meccanismi biologici che mostrino una possibile relazione causale tra l'esposizione ai campi elettromagnetici ed il rischio di incorrere in qualche malattia.
- Agli attuali valori di emissione, alla distanza calcolata secondo i criteri della raccomandazione, e sulla base dei risultati scientifici disponibili, le antenne ed i terminali di telefonia mobile non rappresentano un pericolo per la salute pubblica.
- In base al principio di precauzione, occorre incentivare il controllo sanitario

e la vigilanza epidemiologica ad effettuare ulteriori studi sugli effetti a medio e lungo termine dei campi elettromagnetici.

- **Gruppo di lavoro per l'aggiornamento delle conoscenze sugli effetti sanitari connessi con l'esposizione ai campi elettromagnetici. - "Considerazioni sullo stato attuale delle conoscenze sugli effetti sanitari derivanti da esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (a frequenze comprese fra 0 Hz e 300 GHz) e possibili scenari di conseguenti politiche sanitarie - Relazione finale del Gruppo di lavoro istituito con Decreto del Ministro della Sanità del 22 settembre 2000." - 2001 (maggio)**

tipo di sorgente trattata: radiofrequenze e microonde

tipo di rischi trattati: rischi generali

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Il rapporto contiene giudizi di merito e valutazioni basate sulla letteratura scientifica, metodologicamente accreditata, pubblicata entro l'aprile 2001.
- Relativamente al campo delle radiofrequenze e microonde, con riferimento agli effetti a breve termine, si osserva come lo stato attuale delle conoscenze sia completo e come la definizione dei limiti di esposizione da parte dei vari enti tuteli la salute dei lavoratori e della popolazione.
- Relativamente al problema dei possibili effetti a lungo termine, si osserva che poichè i meccanismi fisici di interazione dei campi elettromagnetici con i sistemi biologici, e di conseguenza i relativi effetti, dipendono in modo determinante dalla frequenza, ogni estrapolazione da una gamma di frequenze all'altra è arbitraria e scientificamente inammissibile.
- Si osserva che i risultati scientifici attualmente disponibili sono ancora insufficienti a poter supportare la tesi che i campi stessi siano nocivi per la salute o meno; molti esperimenti, infatti, non sono stati confermati o replicati. Considerazioni analoghe valgono anche per quanto riguarda le evidenze epidemiologiche, tanto nel caso di possibilità di insorgenza di tumori o leucemie, quanto in quello di altri possibili effetti a lungo termine.
- Le conoscenze attuali non supportano un nesso di causa-effetto fra campi elettromagnetici e disturbi neurocomportamentali. In particolare, si osserva che i sintomi denunciati dagli individui ipersensibili ai campi elettromagnetici sono certamente reali, anche se l'ipersensibilità è caratterizzata da una varietà di sintomi non specifici e non chiari criteri diagnostici. Per questo motivo l'ipersensibilità non dovrebbe essere utilizzata come diagnosi medica, non esistendo attualmente alcun fondamento scientifico sul quale basare i suoi sintomi.
- Si pensa di dovere sconsigliare esplicitamente agli organismi nazionali con

- funzioni di regolamentazione, di adottare politiche sanitarie e ambientali sulle esposizioni a campi elettromagnetici ispirate al principio di precauzione.
- Si ritiene che lo strumento più completo e scientificamente fondato per realizzare l'obiettivo della protezione dagli effetti acuti delle esposizioni a campi elettromagnetici sia costituito dall'adozione di limiti corrispondenti ai livelli di riferimento indicati nelle linee guida redatte dall'ICNIRP. La scelta è dovuta direttamente al fatto che la recente legge quadro 36/2001 prende in considerazione solo le grandezze radiometriche, mentre nemmeno menziona quelle di base. Per quanto riguarda la protezione da possibili effetti a lungo termine associati all'esposizione, appare opportuno fare riferimento al principio cautelativo.
 - Per lo specifico dell'adozione del principio cautelativo, si osserva che proprio il carattere pragmatico ed applicativo del ricorso al principio cautelativo ha portato a ritenere che, nell'intervallo di frequenze 0 Hz - 300 GHz, solo in corrispondenza della frequenza di 50 Hz possa delinearci una politica precauzionale, dato che solo in corrispondenza a questa frequenza sono disponibili numerosi studi epidemiologici in materia di cancerogenesi.
- **Istituto Superiore di Sanità (ISS) - “Esposizione a campi a radiofrequenza e leucemia infantile: stato attuale delle conoscenze scientifiche in rapporto alle problematiche dell'area di Cesano” - 2001 (settembre)**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici a radiofrequenza

tipo di rischi trattati: leucemia infantile

popolazione sottoposta al rischio: popolazione infantile

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Relativamente alle conoscenze biologiche si evidenzia che gli innumerevoli studi su animali, linee cellulari ed altri modelli biologici, testimoniano un'assenza di effetti biologici significativi dei campi elettromagnetici a radio frequenza tali da configurare un rischio di salute trasferibile all'uomo.
- Sulle conoscenze disponibili sull'associazione tra campi RF e salute si afferma di condividere la posizione dell'OMS (OMS – Rapporto sui campi elettromagnetici) secondo cui le attuali evidenze non depongono per effetti negativi sulla salute dell'esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza di bassa intensità. Tuttavia, esistono ancora alcuni gap conoscitivi sugli effetti biologici da colmare mediante ulteriori ricerche.
- Si evidenziano difficoltà sui metodi in quanto le scarse misure disponibili diminuiscono la capacità degli studi di determinare se vi sia un'associazione con la RF e il rischio di una malattia ed anche, ove vi sia trovato un rischio aumentato, la scarsità di misure diminuisce la capacità di giudicare se l'associazione è casuale.

- Si afferma che i dati esaminati non dimostrano una relazione tra emissioni radio del Centro di Radio Vaticana di S. Maria di Galeria ed incidenza e mortalità per leucemie infantili.
- Relativamente al monitoraggio epidemiologico in Italia è necessario organizzare una risposta coerente e rapida per la quale alcune azioni sono raccomandabili in Italia:
 - a) lo sviluppo di registri regionali del cancro nelle regioni dove non esistono;
 - b) un forte coordinamento dei registri locali in un registro nazionale del cancro;
 - c) la creazione di un gruppo di studio nazionale per le statistiche di piccole aree che lavori in intimo contatto con il registro nazionale e conduca un'attività continua di sorveglianza della distribuzione geografica e temporale del cancro in Italia e sia disponibile l'indagine di campo su sospetti clusters.

- **Dipartimento di Epidemiologia ASL RME – “Mortalità per leucemia nella popolazione adulta ed incidenza di leucemia infantile in un'area caratterizzata dalla presenza di un sito di emissioni di radiofrequenze. – Considerazioni critiche sul rapporto “Stato attuale delle conoscenze in materia di esposizione a campi a radiofrequenza e leucemia infantile, in rapporto alle relative problematiche nell'area di Cesano” del Gruppo di Studio di cui al DM Ministero Sanità del 10 Aprile 2001” - 2001 (ottobre)**

tipo di sorgente trattata: campi elettromagnetici a radiofrequenza

tipo di rischi trattati: leucemia infantile

popolazione sottoposta al rischio: popolazione infantile

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Vengono avanzate varie critiche alle metodologie ed alle conclusioni tratte dagli autori del documento del Ministero della Sanità e vengono anche contestate le contro-analisi statistiche dei dati effettuate dal Gruppo di Studio, tanto da un punto di vista metodologico quanto da quello dei risultati.
- Il gruppo del Dipartimento di Epidemiologia dell'ASL RME, inoltre, sottolinea che nel rapporto originale si trattava approfonditamente della sola leucemia, ma era comunque riportato come non fossero stati trovati risultati riguardanti altre fattispecie tumorali, rigettando dunque la critica di aver condotto uno studio “a posteriori” adottando la tecnica del “furbo tiratore texano”. Tutti i limiti evidenziati dal gruppo di studio ministeriale erano stati comunque esplicitati nel rapporto originale, con particolare riferimento al fatto che non erano state analizzati eventuali fattori confondenti.
- Il documento del gruppo di esperti del Ministero della Salute è ritenuto parziale e limitato dal punto di vista scientifico e non rappresenterebbe un contributo ulteriore per valutazioni in chiave di salute pubblica.

PUBBLICAZIONI DEL 2002

- **Comba P, “Studi epidemiologici sui campi elettromagnetici: evidenze di rischio e indicazioni per la prevenzione”, *Epidemiologia e Prevenzione*, anno 26 (4) luglio-agosto 2002**

tipo di sorgente trattata: campi elettrici e magnetici a 50-60 Hz (campi ELF) e campi elettromagnetici a radiofrequenza, con riferimento a sorgenti fisse presenti nell'ambiente.

tipo di rischi trattati: Effetti a lungo a termine

popolazione sottoposta al rischio: generale e lavorativa

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Effetti a lungo termine dei campi ELF sembrano essere associati a livelli di esposizione superiori a 0,5 mT, anche se la natura causale di tale associazione non é stata ancora accertata, soprattutto per la mancata comprensione dei meccanismi biologici coinvolti.
- Per i campi a radiofrequenza le conoscenze sono molto più scarse e imprecise e i processi decisionali in corso sono quindi caratterizzati da elevati margini di incertezza.
- Sempre per i campi a radiofrequenza si sottolinea il continuo aumento dei livelli di esposizione della popolazione.
- Per i campi elettromagnetici a bassa frequenza é sempre più chiaro che il rischio tende a concentrarsi nelle fasce di popolazione maggiormente esposte.

- **Gobba F, “Sintomatologia soggettiva aspecifica riferita ai campi elettromagnetici: descrizione di due casi”, *Epidemiologia e Prevenzione*; anno 26 (4) luglio-agosto 2002**

tipo di sorgente trattata: linee elettriche, telefoni cellulari, antenne per trasmettitori e altre fonti di campi elettromagnetici

tipo di rischi trattati: sintomi aspecifici (a carico del sistema nervoso, cardiovascolare, e della cute)

popolazione sottoposta al rischio: due “case report”

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Sembrano in aumento in diverse nazioni le segnalazioni di individui con sintomi aspecifici a carico di vari organi e apparati, il cui scatenamento è soggettivamente riferito alla vicinanza con varie fonti di campi elettromagnetici.
- L'ipersensibilità ai campi elettromagnetici o elettrosensibilità (come tradotto in italiano) non sono termini accettati in termini medici.
- L'effettivo ruolo svolto dai campi elettrici o magnetici nella patogenesi dei sintomi non può essere dimostrato.
- Si ritiene comunque necessario dare adeguato supporto agli individui che segnalano ipersensibilità e istituire un registro per approfondire le conoscenze scientifiche.

PUBBLICAZIONI DEL 2003

- **NRPB – Health Effects from Radiofrequency Electromagnetic Field: Report of an Independent Advisory Group on Non Ionising Radiation– Volume 14, no 2 - 2003**

tipo di sorgente trattata: esposizioni a radiofrequenze

tipo di rischi trattati: effetti sulla salute, in particolare tumori

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

- Vengono considerate ricerche scientifiche su possibili conseguenze per la salute da esposizioni da radiofrequenze (RF), studi successivi al report IEGMP (Independent Expert Group on Mobile Phones) di maggio 2000. In particolare si considerano studi su cellule e animali così come investigazioni epidemiologiche.
- Benché vi siano molte fonti di campi RF, recentemente particolare enfasi è stata data agli effetti della salute su telefonia mobile e stazioni fisse.
- Lo studio IEGMP suggeriva possibili effetti cognitivi da esposizioni a campi RF da telefoni mobili e possibili effetti di campi RF a modulazione pulsata su calcium efflux dal sistema nervoso. Le evidenze complessive su effetti cognitive rimangono inconclusive, mentre le ipotesi di effetti su efflux calcium non è stata supportata dai più recenti studi.
- Le evidenze biologiche suggeriscono che i campi RF non causano mutazioni o iniziano o promuovono formazione di tumore, e i dati epidemiologici (complessivi), non suggeriscono associazione causale tra l'esposizione di campi RF, in particolare dall'uso di telefono mobile, e il rischio di cancro.
- I livelli di esposizione del vivere vicino a stazioni base per telefonia mobile sono estremamente basse, e le evidenze (complessive) indicano come non sia verosimile che queste possano essere un reale rischio la salute. Poco è stato pubblicato specificatamente sull'esposizione infantile ai campi RF, e nessun nuovo valido studio su questo è stato pubblicato dal report IEGMP.
- Il peso delle evidenze ora disponibili non suggeriscono esserci effetti avversi sulla salute per esposizioni a campi RF al di sotto dei livelli delle linee guida, ma le ricerche pubblicate su esposizione a RF e salute hanno limitazioni.
- Le possibilità perciò rimangono aperte e potrebbero esserci effetti sulla salute da esposizione a RF oltre i livelli delle linee guida. In tal senso tra le altre cose si raccomanda:
 - relativamente ai campi elettromagnetici, fonti di esposizione, molte raccomandazioni possono formularsi per aumentare la qualità e l'interpretabilità di future ricerche sulla salute. La dosimetria non è chiara in molti studi pubblicati, spesso perché non sono state eseguite misure. Si auspica che nelle future ricerche sperimentali il controllo diretto dei parametri del segnale RF e che misurino la SAR sotto condizioni reali di esposizione;

- relativamente agli studi su attività cerebrale e funzioni cognitive rimangono poco chiari i meccanismi biologici tramite cui l'esposizione ai campi RF potrebbe alterare i livelli EEG. Futuri studi su cellule e animali potrebbero fornire utili informazioni sul possibile meccanismo sottostante alcuni effetti EEG. Inoltre, possibili effetti dei segnali dei telefoni mobili potrebbero avere importanti implicazioni per la salute. Servono ulteriori ricerche che dovrebbero avere un maggiore controllo dei livelli di esposizione con partecipanti e ricercatori in cieco per le condizioni di esposizione. Più omogeneità nei disegni e concentrarsi su un numero ristretto di test cognitivi, con alta validità e provata sensibilità, con standardizzazione dei test cognitivi. Per superare i problemi di potenza statistica e replicabilità, si auspica di utilizzare l'approccio multicentrico;
 - relativamente agli studi clinici ed epidemiologia non riferita allo studio dei tumori, non c'è urgenza di ulteriori ricerche epidemiologiche. Nonostante l'incertezza delle conclusioni, non si evidenziano carenze metodologiche. Le raccomandazioni ulteriori dipenderanno da ulteriori risultati da studi di laboratorio e in vivo. Si potrebbero proporre studi ulteriori sperimentali su individui che dichiarano sensibilità ai campi RF e soffrono sintomi acuti da uso di telefono mobile;
 - relativamente all'epidemiologia sul cancro, per la telefonia mobile sono in corso ampi e validi studi internazionali. Si consiglia di approfondire e migliorare gli studi sui rischi a lungo periodo su tumori ed esposizioni ad antenne;
 - relativamente all'esposizione occupazionale c'è necessità di studi migliori. In particolare necessitano studi su gruppi occupazionali per i quali le misure mostrano che c'è una genuina e sostanziale elevata esposizione a campi RF. Se gli studi devono essere più informativi, un elemento richiesto sarà costruire misure di esposizione (o stime di esposizione) a livello individuale, o al limite per gruppi occupazionali. Sarebbe consigliabile che gli studi misurino l'intensità e il tempo di esposizione a campi RF, oltre a fatto che dovrebbero includere alcune misure di esposizioni a campi RF delle maggiori fonti. Idealmente misure di esposizione necessitano di un sito anatomico specifico, poiché una fonte risulta avere grande variabilità dosata in parti diverse del corpo. Questo è difficoltoso se è sconosciuta l'appropriata misura metrica.
-
- **Elwood JM. Epidemiological studies of radio frequency exposures and human cancer. *Bioelectromagnetics*. 2003;Suppl 6:S63-73.**
tipo di sorgente trattata: esposizioni a radiofrequenze
tipo di rischi trattati: tumori
popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale
giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

I tumori che più comunemente sono associati con le esposizioni a RF sono le leucemie e i tumori cerebrali. Gli studi epidemiologici non hanno avuto finora forza e consistenza tale da stabilire un nesso causale a causa della mancanza di dettagli sull'esposizione reale, del follow-up troppo. Alcuni studi presentano distorsioni sostanziali. Per tutte queste ragioni non è nemmeno possibile escludere la possibilità che le RF possano essere associate ad un rischio aumentato di tumore. Sono quindi necessari nuovi studi, specie per chiarire rischi aumentati per tumori cerebrali connessi con l'uso di telefoni cellulari.

- **Habash RW, Brodsky LM, Leiss W, Krewski D, Repacholi M. Health risks of electromagnetic fields. Part II: Evaluation and assessment of radio frequency radiation. Crit Rev Biomed Eng. 2003;31(3):197-254.**

tipo di sorgente trattata: esposizioni a radiofrequenze

tipo di rischi trattati: rischi per la salute umana

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

Le evidenze esistenti riguardanti possibili relazioni causali tra RF e effetti avversi sulla salute sono limitati. Nuovi studi sono necessari per chiarire l'associazione tra RF ed effetti biologici che sono stati riportati in alcuni studi, in particolare per l'esposizioni a lungo termine e quelle a basse frequenze.

PUBBLICAZIONI DEL 2004

- **ICNIRP. Epidemiology of Health Effects of Radiofrequency exposure. Environmental Health Perspectives Vol. 112, N°17, pp 1741-1754, Dec. 2004**

tipo di sorgente trattata: esposizioni a radiofrequenze

tipo di rischi trattati: effetti sulla salute, in particolare tumori

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

Recentemente sono stati effettuati studi sull'esposizione residenziale, soprattutto derivante dai trasmettitori radiotelevisivi, e focalizzati sulla leucemia. Altri studi hanno riguardato l'associazione tra uso di telefoni cellulari e tumori cerebrali e, meno di frequente, altri tipi di tumori. I risultati di questi studi non hanno fornito alcuna evidenza convincente. Gli studi presentavano troppi punti deboli per poter fornire e definire il rischio connesso con tali esposizioni. Un punto chiave in tutti gli studi è la qualità della valutazione dell'esposizione alle radiofrequenze. Nonostante la grande diffusione delle nuove tecnologie, si conosce poco del livello di esposizione della popolazione generale e ancora

meno sull'importanza relativa delle differenti sorgenti. Sui telefoni cellulari ad oggi ancora si hanno dati di esposizione insufficienti in termini di lunghezza del follow up, con dati che sono quasi assenti per le conseguenze sulle esposizioni dei bambini. I dati pubblicati inoltre concentrano la loro attenzione su pochi outcome, come i tumori cerebrali e le leucemie.

- **Kundi M, Mild K, Hardell L, Mattsson MO. Mobile telephones and cancer—a review of epidemiological evidence. J Toxicol Environ Health B Crit Rev. 2004 Sep-Oct;7(5):351-84.**

tipo di sorgente trattata: esposizioni da telefoni cellulari

tipo di rischi trattati: tumori

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

Per la prima volta nella storia siamo in presenza di una esposizione di massa a RF e micro-onde. Con l'avvento dei telefoni cellulari gli studi si sono focalizzati sui tumori cerebrali. Viene presentata una review di 9 studi sull'argomento: 4 dagli USA, 2 dalla Svezia e uno ciascuno da Danimarca, Finlandia e Germania. Tutti gli studi presentavano dei problemi metodologici: breve durata dell'esposizione; esposizione non determinata rigorosamente; possibile "recall bias". Ciononostante tutti gli studi in cui si considerava un ragionevole tempo di latenza hanno trovato un rischio aumentato di alcuni specifici tumori associati con l'uso di telefoni cellulari. Gli studi stimavano dei rischi che variavano da 1,3 a 4,6 tra esposti e non esposti. I rischi più alti venivano riferiti per il neurinoma acustico (3,5) e il melanoma uveale (4,2). I rischi aumentavano al crescere del periodo di latenza e di durata nell'uso del telefono cellulare.

PUBBLICAZIONI DEL 2005

- **Moulder JE, Foster KR, Erdreich LS, McNamee JP. Mobile phones, mobile phone base stations and cancer: a review. Int J Radiat Biol. 2005 Mar;81(3):189-203**

tipo di sorgente trattata: esposizioni da telefoni cellulari e stazioni radio base

tipo di rischi trattati: tumori

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale, studi su animali e in vitro

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

Lo studio raccoglie le evidenze degli studi apparsi sulla banca dati medica MedLine e da oltre 1700 citazioni raccolte dall'IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Considerazioni biofisiche indicano che ci sono scarse basi

teoriche per supporre che le RF abbiano effetti biologici significativi ai livelli di potenza utilizzate per i moderni cellulari e per le loro stazioni radio base. Le evidenze epidemiologiche sull'associazione tra RF e tumori sono deboli e limitate. Gli studi animali non hanno fornito alcuna evidenza consistente che le RF a livelli di intensità non termici possano causare tumori. Gli studi in vitro non hanno evidenziato alcun potere genotossico delle RF, ma gli studi in vitro per valutare il potenziale epigenetico delle RF sono limitati. Sono pertanto consigliati dagli autori ulteriori e più approfonditi studi.

- **Colonna A. [Cellular phones and cancer: current status]. Bull Cancer. 2005 Jul;92(7):637-43.**

tipo di sorgente trattata: esposizioni da telefoni cellulari

tipo di rischi trattati: tumori

popolazione sottoposta al rischio: popolazione generale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

Studi epidemiologici, in vitro e su modelli animali sulle esposizioni a RF non sono giunti a conclusioni definitive. Sebbene siano stati osservati alcuni effetti biologici su culture cellulari, la loro connessione con lo sviluppo tumorale nell'uomo non è mai stato stabilito. La gran parte degli studi animali hanno mostrato risultati negativi. Gli studi epidemiologici mancano di un sufficiente follow up per poter valutare le tecnologie più moderne. La grande preoccupazione della popolazione ha mosso gli operatori di telefonia cellulare, i produttori e i governi a finanziare numerosi progetti scientifici mirati alla definizione di regole idonee ed efficaci per l'uso e la diffusione dei telefoni cellulari.

- **Feychting M. Non-Cancer EMF Effects Related to Children. Bioelectromagnetics Supplement 2005; 7:S69-74.**

tipo di sorgente trattata: esposizioni a radiofrequenze

tipo di rischi trattati: patologie non tumorali

popolazione sottoposta al rischio: soggetti in epoca fetale

giudizi e problemi rilevati sulle evidenze risultanti:

Molti studi epidemiologici hanno investigato i potenziali effetti avversi dei campi elettromagnetici sul feto, che possono poi rivelarsi nei primi anni di vita. La maggioranza degli studi hanno escluso danni per il feto derivanti dalle esposizioni a basse frequenze e campi a radiofrequenza durante la gravidanza, pur considerando le limitazioni degli studi dovuti al breve periodo di osservazione ed alla limitatezza del campione di soggetti investigati. Solo due studi hanno riportato un incremento dell'abortività spontanea, ma necessitano di una conferma.

Gli studi sulle radiofrequenze sono limitati per lo più alle esposizioni lavorative delle donne in gravidanza. Tali studi non hanno evidenziato nessun aumento di rischio per alcun tipo specifico di malformazione del feto o per altri eventi avversi nella gravidanza.