

CAPITOLO 26B

Articoli scientifici e divulgativi dell'Autore sui CEM (2010-)

Indice

Inquinamento Elettromagnetico: effetti sulla salute e normative (Professione), 2010	" 3
Il conflitto di interessi nel settore della telefonia mobile (La Società Cellularizzata), 2010	" 17
Campi elettromagnetici non ionizzanti (Bozza per la monografia AIOM su "Ambiente e Tumori), 2010	" 37
Un Tribunale riconosce il nesso TM - tumori alla testa (Epidemiologia & Prevenzione), 2010	" 51
Ambiente e tumori, 2010	" 52
Cellulari: le regole per sopravvivere (L'Adige), 2010	" 56
Cellulari: fanno male lo dice il Giudice (Club 3/Vivere), 2010	" 57
Cellulari e tumori: quanti nuovi casi?, 2010	" 63
Cellulari e tumori: quali sono i dati affidabili?, 2010	" 67
Occhio a come si utilizza il cellulare (La Difesa del Popolo), 2010	" 98
Vizi e virtù dell'epidemiologia e degli epidemiologi (Epidemiologia & Prevenzione), 2010	" 98
Tra 10 anni i cellulari provocheranno gli stessi danni del fumo (commento alla sentenza di Brescia): 2010	" 106
Elettrodotti, quello che corre nel cavo (Club 3/Vivere), 2010	" 110
Elettrosmog: Le posizioni che dividono la scienza, 2010	" 111
Leucemie infantili nelle scuole di Milano, 2010	" 113
Commenti sul lavoro conclusivo dell'Interphone, 2010	" 115

Sommario

Negli ultimi anni la diffusione capillare dei telefoni mobili e la conseguente esplosione della presenza dei relativi impianti (antenne e stazioni radio-base, SRB), recentemente incrementata dall'introduzione di nuovi sistemi di trasmissione wireless (Umts, Dvvh, Wifi, Wimax ecc.), ha posto alla comunità in generale ed ai medici in particolare un problema rilevante sia etico che di sanità pubblica. Infatti queste tecnologie si sono sviluppate in assenza di qualsiasi regola per quanto riguarda gli aspetti autorizzativi ed urbanistici e con molte preoccupazioni circa il loro possibile impatto sulla salute umana, per di più proprio mentre si venivano delineando con sempre maggiore evidenza gli effetti sulla salute determinati da un'altra importante sorgente di campi elettromagnetici non ionizzanti (CEM): gli elettrodotti.

Nei capitoli seguenti analizzeremo gli effetti sulla salute prodotti dai CEM-ELF (Extremely Low Frequencies: 50 Hz) emessi dagli elettrodotti, dai CEM ad altissima frequenza prodotti dagli impianti per la trasmissione radio-televisiva e da quelli per la telefonia cellulare (rispettivamente: RF, radiofrequenze e MO, microonde: da 100 KiloHertz a 300 GigaHertz) e dall'uso intenso e prolungato dei telefoni mobili (cordless, cellulari analogici e digitali). Riporteremo anche qualche cenno sulle normative riguardanti queste tecnologie, sull'opportunità o meno di applicare il Principio di Precauzione alle esposizioni a CEM, sui conflitti di interesse nella ricerca sui CEM e sul possibile ruolo dei medici nell'attività di tutela della salute dei singoli e della popolazione.

Evidenze epidemiologiche degli effetti sulla salute dei CEM a 50Hz (ELF)

Leucemie infantili ed altri tumori. La Monografia n. 80/2002 della International Agency for Research on Cancer (IARC) che ha classificato i CEM ELF come "possibili cancerogeni per l'uomo" si basa, oltre che "su dozzine di studi via via sempre più sofisticati e su metaanalisi, su due pooled analyses: la prima (Ahlbom et al.: Br.J. Cancer, 83:692-698,2000) comprende 9 studi ben condotti (3.203 casi e 10.338 controlli) e rileva un raddoppio, statisticamente significativo, del rischio di ammalarsi di leucemia infantile nelle esposizioni residenziali a campi magnetici uguali o maggiori a 0,4 microTesla (μT), rispetto a chi è esposto a meno di 0,1 μT . La seconda (Greenland et al: Epidemiol.,11:624-634,2000) comprende 15 studi (7 dei quali non inclusi nella rianalisi di Ahlbom) e rileva un aumento del 70%, statisticamente significativo, del rischio per esposizioni superiori a 0,3 μT ". Altri singoli studi hanno evidenziato incrementi statisticamente significativi del rischio di leucemia infantile anche maggiori di quelli sopra riportati, fino a 5 volte l'incidenza normale (p.es. Kabuto et al.: Int.J.Cancer,119:643-650,2006) per esposizioni superiori a 0,4 μT , e incrementi significativi del rischio di leucemia infantile anche a valori di campo magnetico inferiori a 0,3-0,4 μT .

* A. G. Levis, già Ordinario di Mutagenesi Ambientale, Università di Padova; Vicepresidente A.P.P.L.E; Comitato Scientifico ISDE Italia.

° M.G. Petronio, Direttrice UOS Igiene e Sanità Pubblica zona Valdarno Inf. ASL 11 di Empoli (FI); Prof. a Contratto Scuola di Specializzazione Igiene Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università di Pisa; Vicepresidente ISDE Italia.

M. Dimonte, Medico Chirurgo.....

É molto difficile stabilire oggi quale sia la quota di popolazione esposta a campi magnetici ELF superiori a 0.3-0.4 μT : a tale proposito si possono trovare pochi studi e quasi sempre in un ambito territoriale limitato. Secondo alcune stime la percentuale di bambini esposti a livelli medi di campo magnetico superiori a 0.3-0.4 μT potrebbe variare dall'1 al 4% della popolazione infantile totale (Kheifets et al.: Environ.Health Perspect.,114:1532-1537,2006). Tuttavia ad oggi non sappiamo se sono i valori medi o quelli massimi di campo magnetico ad essere correlati con l'incidenza di leucemia infantile: secondo alcuni Aa fino all'80% delle leucemie infantili potrebbe essere attribuito alle esposizioni residenziali ELF (Milham e Ossiander: Medical Hypotheses, 2001; www.idealibrary.com.on; Kundi: BioInitiative Report p.14, 2007: www.bioinitiative.org). Secondo questi Autori non si può escludere che i bambini che vivono in prossimità di elettrodotti e che sono esposti a campi magnetici di intensità dell'ordine di quelle sopra indicate siano soggetti ad un aumento del rischio di contrarre anche altri tipi di cancro. Inoltre vari studi indicano che l'esposizione residenziale a CEM indotti da elettrodotti ad alta tensione diminuisce significativamente la durata di vita dei bambini: fino al 450% a 0,3 μT (Foliart et al.: Br.J.Cancer, 94:161-164, 2006), fino al 300% a 0,1 μT e a valori ancora ancora più bassi (Svendsen et al.: Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev., 16:1167-1171, 2007), mentre il rischio di sviluppare una qualche forma di cancro sarebbe aumentato del 500% nei bambini che hanno trascorso i loro primi 5 anni di vita in abitazioni collocate entro 300 metri da elettrodotti (Lowenthal et al.: Intern. Med. J., 37: 614-619, 2007). Infine molte ricerche hanno rilevato aumenti statisticamente significativi di vari tipi di tumori anche dell'adulto in esposizioni sia lavorative che residenziali ELF (P. Comba et al.: in "Campi Elettrici e Magnetici Statici e a Frequenze Estremamente Basse, ELF. Rischio Cancerogeno", L.I.L.T. pp. 77-88, 2004).

ELF, altri effetti a breve e a lungo termine. Secondo dati della letteratura anche l'incidenza di alcune malattie neurodegenerative, del sistema muscolare, del sistema cardiocircolatorio, di quello endocrino e immunitario, di aborti spontanei e persino di disturbi neurocomportamentali a carico del sistema nervoso centrale e periferico potrebbe essere aumentata dall'esposizione occupazionale e/o residenziale a CEM ELF (Comba et al., opera citata; Vanacore et al.: Ist. Sup. Sanità It., Rapp. ISTISAN 04/1, Roma 2004).

Sono stati anche identificati alcuni possibili meccanismi biologici d'azione dei CEM che potrebbero essere alla base dell'induzione di malattie neurodegenerative e di disturbi acuti di vario tipo, eventualmente in associazione con fattori genetici predisponenti, in particolare: 1) alterazioni della sintesi dell'ormone epifisario melatonina, sostanza antiossidante e implicata nel controllo di molteplici funzioni neuro-endocrine; 2) induzione di "stress ossidativo" con conseguente aumento dei danni prodotti da radicali liberi sulle macromolecole biologiche; 3) modificazioni

della permeabilità della membrana cellulare e conseguente alterazione del flusso di ioni biologicamente importanti, in particolare del Calcio; 4) modificazioni dell'attività elettrica cerebrale e della permeabilità della membrana emato-encefalica con conseguenti danni ai neuroni cerebrali e alterazioni del funzionamento dei neurorecettori e neurotrasmettitori cerebrali; 5) alterazioni del sistema immunitario; 6) danni genetici. Tali meccanismi sono supportati da dati sperimentali ottenuti su sistemi di laboratorio (colture cellulari; mammiferi, in particolare roditori), su volontari umani e su soggetti esposti professionalmente.

Evidenze epidemiologiche degli effetti sulla salute dei CEM ad alta frequenza (RF/MO)

Tumori e possibili meccanismi d'azione. Sono documentate in letteratura associazioni tra l'esposizione a RF/MO e incrementi del rischio di sviluppare: 1) vari tipi di tumori maligni e benigni alla testa, in particolare al cervello, all'orecchio, all'occhio, alle ghiandole salivari e alla parotide, negli utilizzatori di telefoni mobili (cordless e cellulari analogici e digitali); 2) vari tipi di tumori nelle esposizioni professionali a RF e MO; 3) leucemie infantili, melanomi cutanei ed altri tipi di tumore nell'adulto nelle esposizioni residenziali (emittenti radio-TV, radar, stazioni radio base per la telefonia mobile). In alcuni studi tali incrementi di rischio sono rilevabili in presenza di esposizioni a valori di CEM molto inferiori ai valori di cautela e agli obiettivi di qualità in vigore in Italia (vedi sotto) e sono prodotti con meccanismi non di tipo termico.

La capacità delle RF di agire sulla fase di "iniziazione" e/o di "promozione" della cancerogenesi è confermata dalla varietà di effetti genetici ed epigenetici (danni al DNA, mutazioni geniche in cellule somatiche, attivazione di oncogeni, alterazioni della trascrizione del DNA, modificazioni di proteine funzionali ed enzimatiche, aberrazioni cromosomiche classiche, micronuclei, scambi tra cromatidi fratelli), dalla diminuzione della fertilità maschile come conseguenza di alterazioni morfologiche e funzionali degli spermatozoi, e dalla capacità di indurre trasformazione neoplastica in vitro e tumori su animali da esperimento (roditori). I possibili meccanismi dell'azione cancerogenetica delle RF sono documentati, oltre che dagli effetti genetici e cancerogenetici sopra elencati, anche dalla capacità di indurre apoptosi (morte cellulare programmata), alterazioni della permeabilità di membrana, accelerazione della divisione cellulare, induzione delle "proteine da stress" ("heat shock proteins") e accumulo di radicali liberi e di perossidi, sia su sistemi in vitro che su animali di laboratorio (www.applelettrosmog.it). Fenomeni, questi, che caratterizzano lo sviluppo della maggior parte dei tumori umani.

Telefoni mobili e tumori. I lavori che documentano aumenti statisticamente significativi di tumori alla testa in chi ha utilizzato telefoni mobili per almeno 10 anni e per tempi complessivi di utilizzo di circa 2000 ore sono opera soprattutto di L. Hardell e dei suoi collaboratori, sempre finanziati da Enti Pubblici e Statali, i quali hanno pubblicato a partire dal 1999 più di 20 articoli su riviste internazionali riguardanti più di 2.000 casi, più di 500 dei quali esposti da almeno 10 anni, e ne hanno ricavato nel 2006 due importanti "pooled analyses".

La prima (Int. Arch. Occup.Environ.Health,79:630-639, 2006) riguarda tumori maligni al cervello: l'uso di telefoni mobili per più di 2.000 ore comporta aumenti di rischio statisticamente significativi (da 3 fino a 6 volte rispetto all'incidenza normale) per l'insieme di tumori maligni al cervello (soprattutto gliomi o astrocitomi) e per i soli astrocitomi ad alto grado di malignità. I tumori sono più frequenti sul lato della testa usato abitualmente per effettuare le telefonate che è quello maggiormente irradiato (tumori ipsilaterali). In chi ha iniziato ad usare i telefoni mobili prima dei 20 anni di età, il rischio di tumori maligni è nettamente maggiore rispetto a chi ha iniziato ad usarli in età più avanzata. Inoltre per i tumori maligni c'è un chiaro rapporto tra l'incremento del rischio e la durata dell'esposizione. Infine, l'uso combinato di più tipi di telefoni mobili aumenta il rischio di contrarre tumori maligni al cervello. Tutti questi dati stanno ad indicare un chiaro rapporto dose/effetto, confermato anche da altri dati di Hardell e coll. (Occup.Environ.Med., 62:390-394, 2005) secondo i quali il rischio di tumori maligni al cervello è maggiore nelle aree rurali (rispetto a quelle urbane), dove l'emissione elettromagnetica del cellulare è molto maggiore per compensare la minore copertura del segnale dovuta al numero molto minore di SRB.

La seconda "pooled analysis" (Intern. J. Oncol., 28:509-518, 2006) riguarda tumori benigni al cervello (soprattutto meningiomi) e al nervo acustico (neuromi). Per i neuromi acustici, l'uso intenso e prolungato nel tempo (v. sopra) di telefoni mobili comporta un aumento consistente (fino a 3 volte l'incidenza normale) e statisticamente significativo del rischio di ammalarsi di tumore. Con l'aumentare delle ore di utilizzo del telefono mobile aumenta proporzionalmente anche il rischio di neuroma. Inoltre il rischio è maggiore se si esaminano separatamente i tumori ipsilaterali e aumenta anche con l'uso combinato di più tipi di telefoni mobili. Per quanto riguarda i meningiomi cerebrali, gli incrementi di rischio sono modesti e al limite della significatività statistica.

Sulla base dei dati di Hardell, nota l'incidenza "spontanea" di tumori alla testa e il numero di utilizzatori di telefoni mobili (4 miliardi solo per i cellulari, alla fine del 2008) è possibile una stima approssimativa del numero di tumori alla testa attribuibili all'uso intenso e continuato nel tempo dei cellulari, numero che si colloca attorno ai due milioni di nuovi casi/anno!

Va segnalato che anche altri Aa hanno riportato aumenti sostanziali (da 2 a 4 volte l'incidenza normale) e statisticamente significativi di tumori alla testa in utilizzatori di telefoni mobili: Stang et al. (Epidemiol, 12: 7-12, 2001): melanomi uveali oculari; Lonn et al. (Epidemiol., 15: 653-659, 2004): neuromi acustici ipsilaterali; Schoemaker et al. (Br. J. Cancer, 93:842-848, 2005): neuromi acustici ipsilaterali, con una "pooled analysis" di 5 studi realizzati in Finlandia, Norvegia, Svezia, Danimarca e Regno Unito; Sadetzki et al. (Am. J. Epidemiol., 167:457-467, 2008): tumori benigni e maligni ipsilaterali alle ghiandole salivari e alla parotide.

I dati sugli effetti cancerogeni dovuti all'uso intenso e prolungato nel tempo dei telefoni mobili (analogici, digitali e cordless) giustificano già oggi un approccio cautelativo, soprattutto nei soggetti in giovane età (bambini, adolescenti, ragazzi) che ne sono grandi utilizzatori, che sono destinati ad essere esposti per un periodo molto più lungo della loro vita rispetto a chi ha iniziato ad usarli in età adulta e che, al contempo, rappresentano soggetti particolarmente sensibili.

I lavori con risultati negativi (nessun aumento di rischio di tumori con l'uso di telefoni mobili) sono numerosi e sono tutti finanziati o cofinanziati dai gestori della telefonia mobile. (www.applelettrosmog.it). Da un'analisi di questi lavori

emergono alcuni difetti metodologici che ne inficiano la significatività e vanno comunque tutti nella direzione di una sottostima del rischio. Infatti questi lavori: 1) prendono in esame quasi esclusivamente soggetti che utilizzano i cellulari da non più di 5 anni (spesso 2-3 anni), il che è incompatibile col tempo medio di latenza dei tumori al cervello e al nervo acustico, che è di 10 anni e più (i soggetti con durata di utilizzo dei cellulari di almeno 10 anni sono meno di 100 complessivamente tra tutti questi lavori, non più di una decina per ogni studio); 2) anche l'uso abituale dei cellulari è molto limitato: spesso non più di 2,5 ore al mese, non più di 2 telefonate al giorno, e il protocollo più utilizzato prevede addirittura "almeno 1 telefonata alla settimana per almeno 6 mesi" (Interphone Study, Results Update, messo in rete l'8.10.08 sul sito della IARC); 3) in alcuni casi gli utilizzatori di telefoni aziendali e i pluriabbonati, così come i minori di 18 anni, che sono tra le categorie che maggiormente utilizzano i cellulari, sono inclusi nella popolazione generale di controllo, anziché tra gli esposti; 4) i valori di rischio relativo sono per la maggior parte (in alcuni lavori tra il 70% e il 100%) inferiori a 1, il che starebbe ad indicare una diminuzione statisticamente significativa del rischio di sviluppare tumori alla testa e in altre sedi associata all'uso dei cellulari, ciò che non ha alcuna plausibilità biologica; 5) dato il numero esiguo di soggetti presi in esame, i dati sono spesso privi di significatività statistica.

"Ipersensibilità ai CEM" o "elettrosensibilità". Come nel caso dei CEM ELF, sempre più diffusa sta diventando la segnalazione di disturbi acuti da esposizione a CEM emessi da trasmettitori radiotelevisivi, da elettrodomestici e strumenti di uso lavorativo (p.es. terminali video-display) e, soprattutto, dai cellulari e dai ripetitori della telefonia mobile ("antenne" e "stazioni radio-base", SRB) e, recentemente, dalle nuove tecnologie wireless (Wifi e Wimax). Si tratta di sintomi fastidiosi o dolorosi aspecifici e di veri e propri stati di malattia che comportano, a volte, compromissione o perdita della capacità lavorativa e, in ogni caso, un peggioramento più o meno grave della qualità della vita. Poiché questi effetti si manifestano per esposizioni a valori di CEM per i quali la gran parte della popolazione non mostra alcuna sintomatologia, questa sindrome viene indicata coi termini di "ipersensibilità ai CEM" o "elettrosensibilità" (ES). Diversi autori hanno cercato di verificare la relazione causale diretta tra esposizione a CEM e comparsa dei sintomi di ES mediante esposizione di soggetti volontari in esperimenti di stimolazione condotti "in doppio cieco" (né l'operatore né il soggetto sanno quando il CEM è prodotto e quando no). In alcuni di questi studi i soggetti sono stati in grado di riconoscere correttamente la presenza dei CEM ed hanno manifestato, a seguito della stimolazione, i sintomi da essi attribuiti ai CEM, in altri no.

Inoltre negli ultimi anni si sono accumulate evidenze sperimentali sempre più numerose che possono aiutarci a capire quali meccanismi a livello molecolare, cellulare e funzionale potrebbero stare alla base delle "malattie da elettrosmog". Tali evidenze sono rappresentate dalle alterazioni prodotte su animali da laboratorio e su volontari umani da CEM anche di intensità particolarmente bassa, in particolare: 1) aumento della permeabilità della membrana emato-encefalica con conseguenti rilascio di albumina e acetilcolina, modificazioni neurochimiche nell'ippocampo (sede della memoria), danni strutturali e funzionali ai neuroni corticali; 2) variazioni significative dell'attività elettrica cerebrale, persistenti fino a più di 60 min. dopo cessata la stimolazione elettromagnetica; 3) attivazione di

neurorecettori e neurotrasmettitori cerebrali, con conseguenti modificazioni delle soglie al dolore e allo stress, inibizione dell'apprendimento e della memoria, allungamento dei tempi di reazione agli stimoli, disturbi del sonno; 4) modificazione dei livelli ormonali; 5) riduzione della sintesi notturna di melatonina; 6) vasocostrizione dei capillari sanguigni, alterazioni del battito cardiaco e della pressione arteriosa; 7) alterazioni della cromatina nucleare e della proliferazione cellulare; 8) alterazioni della risposta immunitaria; 9) manifestazioni cutanee: alterazioni di sottili fibre nervose e di mastociti, con rilascio di istamina. Questi effetti si sommano a quelli evidenziati su sistemi cellulari isolati e su animali di laboratorio (danni genetici ed epigenetici, accumulo di radicali liberi, induzione di proteine da stress ecc., v. sopra).

Indagini epidemiologiche, in particolare di tipo "geografico", hanno evidenziato correlazioni statisticamente significative della tipologia e della gravità delle diverse sintomatologie dichiarate (Santini et al.: *Electrom. Biol. Med.*, 21:81-88, 2002 e 22:41-49, 2003; Navarro et al.: *Electrom. Biol. Med.*, 22:161-169, 2003; Hutter et al.: *Occup. Env. Med.* 63 : 307-313, 2006) nonché dell'incidenza di patologie tumorali (Wolf e Wolf: *Intern. J. Cancer Prev.*, .1 (2) Aprile 2004; Eger et al.: *Umwelt-Medizin-Gesellschaft*, 17:4, 2004) con la distanza delle abitazioni dei soggetti in esame dalle SRB per la telefonia mobile, anche a livelli di campo elettrico 10-30 volte inferiori agli attuali limiti di legge (6 Volt/metro, DPCM 8.7.03, v. sotto).

Cenni normativi

ELF

NEGLI ANNI '90 LA NORMATIVA RELATIVA AI CAMPI MAGNETICI A 50HZ GENERATI DA LINEE ELETTRICHE HA RIGUARDATO SOPRATTUTTO LA REGOLAMENTAZIONE DELLE DISTANZE MINIME TRA I CONDUTTORI E I FABBRICATI, NECESSARIE ALLA TUTELA DELLA POPOLAZIONE DAI RISCHI DI SCARICA ELETTRICA E DI POSSIBILI EFFETTI ACUTI SULLA SALUTE.

Nel 1991 un D.M. "Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio delle linee" ha suddiviso le linee elettriche in tre classi (fino a 1000 Volt, da 1000 a 30000 volt e maggiori di 30000 Volt) ed ha stabilito delle distanze (es. per il 132.000Volts 4,32 m. e per il 380.000 11,38m).

Nel 1992 il DPCM del 23 aprile ha rivisto queste distanze aumentandole (10m per il 132 KV, 18m per il 220 KV e 28m per il 380 KV) ed ha fissato i primi limiti massimi di esposizione per il CEM pari a 100 μ T per l'esposizione prolungata e 1000 μ T per l'esposizione limitata; e nel 1995 un altro DPCM del 28 settembre ha stabilito le norme per il risanamento.

A seguito delle evidenze epidemiologiche emerse negli stessi anni diverse regioni hanno promulgato delle leggi orientate al Principio di Precauzione (PdP) e finalizzate a tutelare la popolazione dagli effetti cronici dell'esposizione a CEM ELF. Anche la legge 36/01 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", improntata al PdP, ha definito, solo concettualmente, i limiti di esposizione destinati alla protezione dagli effetti acuti, i valori di cautela destinati ad un primo livello di protezione dagli effetti a lungo termine e gli obiettivi di qualità, correlati alla progressiva minimizzazione delle esposizioni a CEM e destinati ad un livello maggiore di protezione dagli effetti a lungo termine. I valori numerici sono stati successivamente fissati per le ELF dal DPCM 8.7.03, precisamente a 100 μ T come limite di esposizione, a 10 μ T come

valore di cautela e a 3 μT come obiettivo di qualità, valori che, alla luce dei dati sopra sommariamente esposti, risultano molto più alti di quelli indicati da tutta la comunità scientifica come cautelativi per la salute, e anche più alti di quelli cui è comunemente esposta oggi la popolazione generale, anche in prossimità di linee elettriche.

QUESTO SIGNIFICA CHE NEL CASO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI A 50Hz C'È IL RISCHIO CONCRETO DI CONSENTIRE OGGI ESPOSIZIONI SUPERIORI A QUELLE ESISTENTI, CON LA PARADOSSALE E INACCETTABILE CONSEGUENZA DI ANDARE INEVITABILMENTE AD INCREMENTARE UN PROBLEMA MENTRE STIAMO CERCANDO DI AFFRONTARLO E DI RISOLVERLO.

RF

Con il Decreto 381/98 l'Italia ha avviato un processo di riordino della materia che, sebbene incompleto (non vengono prese in considerazione le sorgenti mobili di esposizione come i telefoni cellulari, gli scanner, gli apparecchi (PC?) portatili, né quelle che pur utilizzando radiazione elettromagnetica nell'intervallo di frequenza considerata non operano nel settore delle telecomunicazioni o delle trasmissioni televisive, come i radar, e non viene presa in considerazione la possibilità di un'esposizione cumulativa) ha introdotto il principio di cautela e di minimizzazione delle esposizioni indebite della popolazione.

Il decreto introduce la definizione di obiettivo di qualità, cioè i valori entro cui contenere il CEM per tutelare la popolazione da eventuali rischi legati all'esposizione nel breve, medio e lungo periodo.

È fondamentale l'importanza di tale definizione che prevede l'introduzione di misure che portano a ridurre ulteriormente l'esposizione della popolazione anche nel caso in cui siano già rispettati i limiti e le misure di cautela introdotti dal decreto stesso.

L'obiettivo di qualità è uno strumento che concorre all'attuazione del principio di precauzione e in generale all'ottimizzazione dell'opera nell'ambiente (Art. 2 e Allegato A).

Viene anche prescritto che la realizzazione dei nuovi impianti e l'adeguamento degli esistenti avvenga in modo da minimizzare l'esposizione.

Per tale motivo si fissano i limiti di esposizione (Art.3) in ambiente libero per $f > 3-3000$ MHz: 20V/m (valore efficace di intensità di campo elettrico E).

Tali limiti vengono ulteriormente ridotti in corrispondenza di edifici dove è ragionevole prevedere un'esposizione continua della popolazione per più di quattro ore, indipendentemente dalla frequenza, a 6V/m (Misure di cautela ed obiettivi di qualità art.4, commi 1 e 2)..

I limiti valgono in tutte le aree interne di edifici quali ad es. abitazioni, sedi di attività lavorative, scuole, ospedali ecc. e lori pertinenze esterne quali balconi, terrazzi, giardini e cortili.

La definizione di un valore di 6 V/m deriva dalla scelta di adottare un ulteriore fattore 10 di riduzione della grandezza fisica significativa dal punto di vista dosimetrico, la densità di potenza, in assenza di dati sperimentali sufficienti.

Si passa così da un valore di 1W/m² (20 V/m) a 0.1 W/m² (6 V/m).

Al comma 1 dell'art.4 si dice anche:

“fermi restando i limiti di cui all'art. 3, la progettazione e la realizzazione dei sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi operanti nell'intervallo di frequenza compresa tra 100 KHz e 300 GHz e l'adeguamento di quelle preesistenti, deve

avvenire in modo da produrre i valori di campo elettromagnetico più bassi possibile, compatibilmente con la qualità del servizio svolto dal sistema stesso al fine di minimizzare l'esposizione della popolazione".

Al terzo comma, infine, si ribadisce la competenza delle Regioni nel disciplinare l'installazione e la modifica degli impianti di radiocomunicazione al fine di conseguire tutti e tre gli obiettivi espressi ai precedenti commi e cioè: il rispetto dei limiti elencati al punto 3, dei valori di cautela e il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Successivamente la legge 36/01 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" riprende la definizione dell'obiettivo di qualità prevedendo da una parte i limiti di CEM fissati dallo Stato e dall'altra criteri localizzativi, urbanistici, prescrizioni, incentivazioni, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze attribuite e affida alle regioni, province e comuni il compito di individuare gli strumenti per il raggiungimento degli obiettivi di qualità (art.8).

I comuni, infatti, in base a tale normativa possono adottare un regolamento per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e minimizzare l'esposizione della popolazione.

Tutto questo viene azzerato dal Dlgs. 4 settembre 2002, n.198 (detto Gasparri) "disposizioni volte ad accelerare la realizzazione delle infrastrutture di telecomunicazioni strategiche per la modernizzazione e lo sviluppo del paese" che rende le stazioni radio base "compatibili con qualunque destinazione urbanistica" e "realizzabili in ogni parte del territorio comunale, anche in deroga agli strumenti urbanistici e ad ogni altra disposizione di legge o di regolamento"

L'operatore di telecomunicazioni incaricato del servizio può agire direttamente in giudizio per far cessare eventuali impedimenti e turbative al passaggio ed all'installazione delle infrastrutture (apre la possibilità di esproprio non solo per passaggio fili ma anche per SRB).

Per fortuna il primo di ottobre del 2003 il Decreto "Gasparri" viene dichiarato incostituzionale dalla Corte Costituzionale con sentenza n. 303.

Ma molti dei suoi contenuti tuttavia vengono riproposti nel Dlgs. 1 agosto 2003, n.259 "Codice delle comunicazioni elettroniche" e, inoltre, il Decreto attuativo della L.36/2001, DPCM dell'8.7.03 fissa il limite di esposizione a 20 V/m e il valore di cautela e l'obiettivo di qualità entrambi a 6V/m, annullando in questo modo la progressiva minimizzazione prevista dai succitati D.M. 381/98 e L.36/01.

Il Principio di Precauzione applicato ai CEM, la posizione degli Organismi preposti alla tutela della salute e i conflitti di interesse

Le posizioni "conservative" e quelle "cautelative". La discussione sulla necessità o meno di minimizzare le esposizioni ai CEM (da 0 a 300 GigaHertz di frequenza) si protrae da mezzo secolo e vede contrapposte due posizioni antitetiche e inconciliabili. Da un lato una posizione "conservativa", ferma alla definizione di limiti espositivi fissati fin dalla metà degli anni '50 sulla base dell'assunto che gli unici effetti dei CEM, nocivi per la salute umana, siano dovuti ad un eccessivo riscaldamento dei nostri tessuti. Questa posizione è stata codificata alla fine degli anni '90 da una associazione privata di scienziati, autocostituitisi nella Commissione per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP), che ha

individuato, mediante sperimentazione su manichini artificiali del tutto inerti e riproducenti le sembianze umane e la costituzione biochimica dei nostri tessuti, i valori di CEM ai quali si verifica un significativo effetto termico ed ha introdotto riduzioni cautelative di tali valori pari a 10 o 50 volte, rispettivamente per le esposizioni lavorative e per quelle della popolazione generale. L'ICNIRP ha quindi fissato un unico limite di esposizione, diverso per le diverse frequenze dei CEM, a tutela esclusivamente dagli effetti nocivi di tipo acuto, effetti che si manifestano a breve termine, nel corso dell'esposizione, e che sono reversibili quando l'esposizione cessa. Questo limite va dai 100 μ T per il campo magnetico prodotto dai CEM ELF ai 27-61 V/m per il campo elettrico prodotto dai CEM a RF/MO (v. sotto: ICNIRP Guidelines: Health Physics, 74: 494-522, 1998).

La posizione e i limiti definiti dall'ICNIRP sono stati fatti propri dall'OMS e dalla Comunità Europea (raccomandazione 519/1999/CE) che ne ha raccomandato ma non imposto l'adozione da parte degli Stati membri) e dalle maggiori organizzazioni internazionali. Per contro, una parte della comunità scientifica sostiene da tempo una posizione molto più "cautelativa", basata sull'applicazione del Principio di Precauzione e quindi sulla minimizzazione delle esposizioni ai CEM a bassissima, alta e altissima frequenza. Tale posizione trova una giustificazione sempre più convincente nei dati epidemiologici della letteratura che documentano effetti sanitari, sia immediati che a lungo termine, e nei dati sperimentali che documentano effetti biologici su sistemi in vitro, su animali e su volontari umani, indicativi dei meccanismi molecolari, cellulari e funzionali che danno luogo agli effetti sanitari a breve e a lungo termine dei CEM, indotti mediante meccanismi non di tipo termico (www.bioinitiative.org . e www.appleletrosmog.it).

Il richiamo alla necessità di adottare seri provvedimenti cautelativi nei confronti delle esposizioni ai CEM è venuto: 1) dal Parlamento Europeo (P.E. 10.03.99) sulla base del rapporto stilato da una commissione scientifica del P.E., approvata all'unanimità ma rimasta senza esito; 2) dalla relazione congiunta dell'Istituto Superiore di Sanità (ISS) e dell'ISPEL (1998), i due massimi organismi scientifici di riferimento per il Ministero della Salute Italiano; 3) da una serie pressoché interminabile di Congressi Scientifici Internazionali di scienziati "indipendenti", conclusi con importanti risoluzioni cautelative sull'argomento (Rockville '97, Vienna '98, Salisburgo '00, Stoccolma '01, Catania e Venezia '02, Benevento '06, Venezia '07); 4) dagli appelli di medici (Friburgo '00, Freienbach '05, Helsinki '05, Bruxelles '06, Vienna '07, ecc.), di autorevoli ricercatori (per es. G.Hyland '00 al P.E.), di organizzazioni non-governative, associazioni e gruppi di cittadini di varie nazionalità. Su queste basi ben 9 Stati membri della CE o loro amministrazioni regionali (Belgio, Spagna, Italia, Grecia, Lussemburgo, Austria, Olanda, Polonia, Bulgaria), oltre a Svizzera, Russia, Cina, hanno adottato limiti di esposizione ai CEM molto più cautelativi di quelli proposti dall'ICNIRP/OMS/CE: in particolare tra 3 e 6 V/m per le RF/MO.

La posizione cautelativa nei confronti delle esposizioni a CEM è stata recentemente ribadita da: 1) un fondamentale rapporto di oltre 600 pagine (BioInitiative Report), reso pubblico il 31.08.07 e messo in rete nei mesi seguenti (www.bioinitiative.org/press_release/index.htm), al quale hanno dato grande rilievo in tutto il mondo sia la stampa che le maggiori associazioni che si battono contro l'inquinamento elettromagnetico e persino la European Environmental Agency (EEA) e il P.E. (v. sotto). I limiti espositivi proposti dal BioInitiative Report

sono 0,1 μT per le ELF e 0,6 V/m per le RF/MO; 2) un appello urgente del Direttore dell'EEA, Jacqueline Mc Glade, messo in rete nel mese di Settembre 2007 (www.next-up.org), per ottenere dai Governi della UE una riduzione dei limiti di esposizione ai CEM, in particolare per quanto riguarda le emissioni del Wifi, dei telefoni mobili e delle loro stazioni radio base; 3) le "Linee Guida 2007 sulle Neoplasie Cerebrali" della Associazione Italiana Oncologi Medici (AIOM: www.aiom.it), pubblicate nel Dicembre 2007, che a pag. 10, a proposito dei fattori di rischio per i gliomi cerebrali, recitano testualmente: "recentemente un'analisi su un'ampia popolazione di pazienti monitorati per un uso di telefoni cellulari o cordless per ≥ 10 anni ha evidenziato un aumento del rischio di neuromi dell'acustico (x 2,4) e di gliomi cerebrali (x 2,0) nell'utilizzo di telefoni cellulari per ≥ 10 anni (Hardell et al.: Occup. Environ. Med., 4:626-632, 2007)". In grassetto è evidenziato: "si raccomanda cautela nell'uso dei telefoni cellulari"; 4) un rapporto del Comitato Nazionale Russo per la Tutela dalle Radiazioni Non-Ionizzanti (RCNIRP) presieduto dall'autorevole Prof. Y. Grigoriev, intitolato "Bambini e Telefoni Cellulari: in pericolo la salute delle generazioni future" e pubblicato il 14.04.08 (www.broschuerenreihe.net/downloads/appelloRCNIRP.it.pdf e anche: rcnirp@mail.ru); 5) la risoluzione-raccomandazione P6_TA (2008) 0410 del P.E., votata quasi all'unanimità (522 favorevoli, 16 contrari) e indirizzata alla Commissione Europea (CE), messa in rete il 4.09.08 (www.europarl.eu e anche su www.nextup.org/synthese_parlement_europeen.php#14), secondo la quale "i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici fissati per il pubblico sono obsoleti, non essendo stati adattati successivamente alla raccomandazione 1999/519/CE: tali limiti non tengono evidentemente conto dell'evoluzione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, né delle raccomandazioni formulate dall'EEA, né delle norme più esigenti adottate, ad esempio, da Belgio, Italia e Austria e non affrontano la questione dei gruppi vulnerabili, come le donne incinte, i neonati e i bambini"; 6) l'appello (Settembre 2008) di 2 autorevoli scienziati americani (David Carpenter, Direttore dell'Inst. for Health and the Environment dell'Univ. di Albany e uno degli autori del BioInitiative Report, e Ronald Herberman, direttore del Cancer Inst. dell'Univ. di Pittsburgh), i quali, rifacendosi ai lavori di Hardell che documentano come i telefoni mobili siano in grado di aumentare il rischio di tumori al cervello e al nervo acustico, in particolare nelle fasce più giovani di età, hanno sollecitato un intervento cautelativo del Parlamento Americano e, in particolare, una regolamentazione cautelativa sull'uso dei telefoni mobili da parte della Commissione Federale delle Comunicazioni; 7) dalla posizione espressa (Ottobre 2008) dalla Dott.ssa Devra Davis (www.devradavis.com), epidemiologa di fama mondiale e già Direttrice dell'ufficio studi ambientali e tossicologici della National Academy of Sciences degli USA, oggi Direttrice del Center for Environmental Oncology presso il Cancer Institute dell'Univ. di Pittsburgh, secondo la quale "un recente studio prova che l'uso dei cellulari aumenta il rischio di cancro al cervello, su una scala di 10 anni o più. Esistono anche studi che negano i pericoli, ma si limitano a periodi più ridotti e nessuno analizza il rischio sui bambini, ormai tutti dotati di telefono portatile". La Davis così conclude in maniera sintetica, efficace e purtroppo molto attuale: "nel 1936 gli scienziati dicevano che il fumo uccide, eppure solo negli anni '90 è stato bandito. Ora la storia si ripete con i telefoni cellulari"; 8) il "Progetto di rapporto n.2008/2211/INI sulle preoccupazioni per gli effetti sulla salute dei CEM" reso noto il 19.12.08 dalla Commissione Ambiente, Sanità Pubblica e Sicurezza Alimentare del P.E. (www.next-up.org)

secondo il quale "è necessaria una soluzione politica che garantisca una revisione periodica dei limiti di esposizione in rapporto alle innovazioni tecnologiche e ai nuovi risultati scientifici, sia sperimentali che epidemiologici, di modo che sia sempre protetta la salute dei consumatori, in particolare dei bambini. Inoltre va ribadita la raccomandazione dell'EEA (v. sopra) di proteggere il pubblico dai danni provocati dai CEM mediante misure appropriate e proporzionali per evitare minacce importanti, raccomandazione che contrasta con l'immobilismo dell'OMS". E ricorda che "già 10 anni fa (10.03.99) il P.E. aveva stabilito che era necessario applicare alle esposizioni ai CEM il Principio di Precauzione e il Principio ALARA (minimizzazione ai livelli più bassi ragionevolmente raggiungibili)", ma che "la CE non ne ha tenuto conto varando la risoluzione 1999/519 con la quale ha fatto propri i limiti dell'ICNIRP". Sottolinea infine che "in questi ultimi 10 anni la diffusione delle tecnologie wireless (cordless, cellulari, UMTS, Wifi, Wimax, Bluetooth, Babyphones ecc.) ha completamente modificato l'ambiente in cui viviamo, così come i luoghi di lavoro, le biblioteche ecc." Pertanto la Commissione propone al Parlamento di: a) "reiterare la richiesta al Consiglio della CE, già presente nella risoluzione del P.E. del Settembre 2008 (v. sopra), di rivedere la raccomandazione 1999/519/CE adottando limiti di esposizione più cautelativi nei confronti dei CEM tra 100 KHz e 300 GHz (RF e MO), tenendo conto delle migliori tecnologie presenti sul mercato; b) elaborare, in collaborazione con gli esperti degli Stati membri e i settori industriali interessati una guida sulle possibilità tecnologiche e sulle norme più efficaci per ridurre l'esposizione e.m. e rendere più sicura la protezione dagli effetti dannosi dei CEM; c) dare mandato al Gruppo Europeo di Etica delle Scienze e delle Nuove Tecnologie di valutare l'integrità scientifica degli scienziati che fanno parte dei comitati della CE per evitare la possibilità di conflitti di interesse e di vere e proprie frodi, in grado di alterare i risultati delle ricerche".

LIMITI DI ESPOSIZIONE AI CEM PER LA POPOLAZIONE

LIMITI CONSERVATIVI ICNIRP/OMS/CE	ATTUALI LIMITI DI LEGGE IN ITALIA (DPCM 08.07.03)	LIMITI CAUTELATIVI (da Salisburgo '00 al BioInitiative Report '07)
--------------------------------------	---	--

ELF : 100 μ T
RF : 87 V/m
MO: 27- 61 V/m*

100 - 10 - 3 μ T
20 - 6 V/m
20 - 6 V/m

0,2 μ T
0,5 V/m
0,5 V/m

*valori crescenti dai cellulari analogici E-TACS (400 MHz, I generazione: 27 V/m) ai cellulari digitali GSM (900 MHz: 41 V/m) e DCS (1.800MHz: 58 V/m) di II generazione, ai digitali UMTS (2.150 – 2450 MHz: 61 V/m) di III generazione.

LIMITI PER I LAVORATORI ATTUALMENTE IN VIGORE IN ITALIA: D. Lgs. 81/2008

ELF: 500 μ T
RF/MO: 137 V/m

ELF: 500 μ T
RF/MO : 137 V/m

ELF: 0,2 μ T
RF/MO : 0,5 V/m

N.B. L'applicazione della Dirett. 2004/40 C.E. recepita dal D.Lgs.257/2007, che abbassa a 250 μ T il limite ELF per i lavoratori, è stata rinviata al 2012.

XVIII

Come si vede dai dati sopra tabulati i limiti cautelativi suggeriti dal mondo scientifico "indipendente" (www.bioinitiative.org e www.applelettrosmog.it) sono

inferiori di circa 2 ordini di grandezza rispetto a quelli stabiliti dagli organismi attestati su posizioni irreversibilmente "conservative: ICNIRP, OMS, CE ecc.

L'APPLICAZIONE DEL PRINCIPIO DI PRECAUZIONE NELLE ESPOSIZIONI A CEM. Il PdP, NATO ALL'INTERNO DI TEMATICHE STRETTAMENTE AMBIENTALI (RIO DE JANEIRO, 1992) ED ENTRATO A FAR PARTE DEL TRATTATO COSTITUTIVO DELL'UNIONE EUROPEA (MAASTRICHT, 1994), NELLA SUA ESTENSIONE AGLI ASPETTI SANITARI RISPONDE AD UNA POLITICA DI GESTIONE DEL RISCHIO CHE SI APPLICA IN CIRCOSTANZE CON UN GRADO ELEVATO DI INCERTEZZA NEI DATI SCIENTIFICI, E RIFLETTE LA NECESSITÀ DI INTRAPRENDERE INIZIATIVE ATTE A LIMITARE UN RISCHIO POTENZIALE SERIO, SENZA DOVER ASPETTARE IL RISULTATO DEFINITIVO DELLE RICERCHE SCIENTIFICHE. IN SOSTANZA ESSO SUGGERISCE DI ADOTTARE MISURE PER PREVENIRE UN DANNO, ANCHE QUANDO NON SI È DEL TUTTO CERTI CHE TALE DANNO SI VERIFICHERÀ. ADERENDO A QUESTA IMPOSTAZIONE, IL PdP ERA STATO BEN INCORPORATO NEGLI ANNI '90 NELLE NOSTRE NORMATIVE NAZIONALI E REGIONALI SULLE ESPOSIZIONI AI CEM E DA CIÒ ERA DERIVATA ANCHE LA NECESSITÀ DI TUTELARE LA SALUTE, SOPRATTUTTO DEI SOGGETTI PIÙ SENSIBILI (BAMBINI, ANZIANI, MALATI, SOGGETTI IPERSENSIBILI AI CEM), MEDIANTE IL PERSEGUIMENTO DI "OBIETTIVI DI QUALITÀ" CHE MINIMIZZASSERO LE ESPOSIZIONI, ANCHE A VALORI INFERIORI A QUELLI RAGGIUNGIBILI IN BASE AI LIMITI DI ESPOSIZIONE E AI VALORI DI CAUTELA. A DISTANZA DI 10 ANNI DALLA RISOLUZIONE 519/99/CE E DALL'EMANAZIONE IN ITALIA DEL D.M. 381/98, ALLA LUCE DEI DATI SCIENTIFICI PUBBLICATI NEL FRATTEMPO SULLE PIÙ QUALIFICATE RIVISTE INTERNAZIONALI, NON SI TRATTA PIÙ DI APPELLARSI AL PdP, CIOÈ ALLA MANCANZA DI CERTEZZE SCIENTIFICHE ASSOLUTE SULLA POSSIBILITÀ DI EFFETTI DANNOSI AD OPERA DELLE ESPOSIZIONI A CEM, PER ESIGERE MISURE DRASTICAMENTE CAUTELATIVE. NEL CASO DEI CEM L'APPLICAZIONE DEL PdP È INOLTRE INDISPENSABILE PER IL FATTO CHE UN RISCHIO ANCHE MOLTO PICCOLO POTREBBE TRADURSI IN DANNI MOLTO SIGNIFICATIVI E DRAMMATICI DAL MOMENTO CHE L'ESPOSIZIONE, IN PARTICOLARE PER QUANTO RIGUARDA LE RF/MO, COINVOLGE ORMAI TUTTA LA POPOLAZIONE.

I CONFLITTI DI INTERESSE NELLA RICERCA SUGLI EFFETTI DEI CEM SULLA SALUTE UMANA. PERALTRO NON SI PUÒ IGNORARE CHE, ANCHE NEL CASO DEI CEM, COME SEMPRE È AVVENUTO QUANDO LA SCIENZA HA COMINCIATO AD INDAGARE I POSSIBILI EFFETTI DANNOSI DOVUTI ALL'USO DI PRODOTTI DIETRO AI QUALI SI NASCONDEVANO INTERESSI ECONOMICI ENORMI E PLANETARI (SI PENSI AL TABACCO, ALL'AMIANTO, AL CLORURO DI VINILE E, PIÙ IN GENERALE, AL SETTORE DELLA PLASTICA), LA LETTERATURA SCIENTIFICA SULL'ARGOMENTO RISENTE DEI CONDIZIONAMENTI ESERCITATI DAI PRODUTTORI MEDIANTE FINANZIAMENTI MIRATI, CONTROLLO DEI RISULTATI, INFLUENZE POLITICHE, CONFLITTI DI INTERESSE, DISINFORMAZIONE MIRATA E ALTRE PRATICHE ORMAI BEN COLLAUDATE. NON È CERTO UN CASO CHE GLI STUDI FINANZIATI DAI GESTORI O DAI PRODUTTORI ABBIANO DATO RISULTATI SISTEMATICAMENTE NEGATIVI PER QUANTO RIGUARDA I POSSIBILI DANNI ALLA SALUTE UMANA PRODOTTI DALL'ESPOSIZIONE AI CEM NELLA TELEFONIA MOBILE (WWW.APPLETTROSMOG.IT). ANCHE SE TALI STUDI SI RIVELANO INCONSISTENTI AD UN ESAME APPROFONDITO, ESSI FINISCONO PER RENDERE CONFUSO E CONTRADDITTORIO IL QUADRO COMPLESSIVO, PURE IN PRESENZA DI UNA SOVRABBONDANZA DI DATI POSITIVI PRODOTTI TRAMITE RICERCHE "INDIPENDENTI" (CIOÈ FINANZIATE DA ENTI PUBBLICI).

Possibile ruolo dei medici

I medici hanno un ruolo fondamentale nella diffusione delle conoscenze, nell'informazione, nell'educazione, nell'assunzione del Principio di precauzione nelle attività autorizzative e di vigilanza e controllo, nell'esecuzione di indagini epidemiologiche, nell'ascolto di pazienti, siano essi lavoratori o cittadini, che presentano sintomi attribuiti all'esposizione a cem.

In particolare i medici, in questo caso specifico quelli che operano nei servizi di prevenzione, possono, pur tenendo conto della normativa, basarsi sui dati scientifici fino ad oggi disponibili per chiedere una minimizzazione dell'esposizione della popolazione nella fase di autorizzazione e di vigilanza, non farlo vorrebbe dire rendere conto in futuro alla comunità, all'autorità giudiziaria e alla propria coscienza di non aver saputo prevenire ed evitare i danni alla salute dei lavoratori e dei cittadini (vedi sentenza Cassazione n.644 del 14 gennaio 2005 relativa al esposizione ad amianto e responsabilità delle FS).

I medici possono anche favorire la diffusione di un'informazione scientifica corretta e trasparente, approfittando di tutte le occasioni di dibattito pubblico per portare le ragioni della salute e chiedere che queste vengano messe al centro delle scelte politiche di pianificazione e di programmazione che riguardano il territorio.

Attraverso le loro società, gli ordini e gli organismi nazionali che li rappresentano, come l'ISS, possono chiedere la revisione dei limiti normativi in senso più cautelativo e proporre che ai cellulari venga apposta un'etichetta con informazioni circa le emissioni di radiazioni.

Possono, inoltre, esercitare un'azione formativa nei confronti dei pazienti sensibilizzandoli alle problematiche ambientali connesse con la salute.

Per es. in Austria negli ambulatori dei medici di base sono affissi dei cartelli che illustrano le 10 regole fondamentali per un uso corretto dei cellulari.

Riportiamo alcuni consigli che i medici potrebbero fornire ai pazienti e pubblicizzare nei loro studi.

I telefoni cellulari e i cordless non dovrebbero essere utilizzati dai bambini, ancor meno come giocattoli.

Tutti dovremmo ridurre il numero di telefonate e la durata delle conversazioni, meglio sarebbe limitare l'uso del cellulare alle situazioni di emergenza.

Non si dovrebbe utilizzare il cellulare per altre funzioni che potrebbero essere svolte con strumenti più sicuri: macchine fotografiche ect.

In casa si dovrebbe usare il telefono fisso e spegnere il cellulare. Allo stesso modo si dovrebbero evitare o limitare alle situazioni di assoluta necessità il Wi-Fi e il Wap (Wi-Max?), mantenendo il collegamento a Internet tramite rete fissa.

Negli ambienti chiusi (auto, treno, autobus ect.) il campo si riduce e compensativamente la potenza del segnale emesso dal cellulare aumenta e con essa il livello di esposizione, per cui in queste situazioni, così come in zone a scarsa copertura è meglio evitare di telefonare.

Il cellulare non va tenuto addosso né vicino al letto di notte, in particolare non va tenuto vicino agli organi genitali o vicino alla pancia in caso di gravidanza.

Il cellulare non va assolutamente usato quando si guida la macchina, il motociclo o la bici o mentre si attraversa una strada a piedi, perché in queste situazioni aumenta molto il rischio di incidenti.

Quando si telefona è meglio alternare il lato della testa cui il telefonino viene appoggiato.

Durante la conversazione il campo elettromagnetico può diffondersi all'ambiente immediatamente circostante, quindi è bene telefonare a distanza dai bambini o da altre persone e non usare il cellulare in gravidanza.

Quando si acquista un cellulare è bene chiedere un modello con antenna estraibile e con bassa emissione di SAR (densità di potenza) e quindi di campo elettrico.

Utilizzare meno i cellulari significa avere minori emissioni da ripetitori e stazioni radio base e minore necessità di nuove installazioni.
L'uso dell'auricolare con il filo è consigliato perchè consente di allontanare la sorgente delle emissioni.

Indirizzi per la corrispondenza:

Prof. Angelo Gino Levis (angelo.levis@applelettrosmog.it)

Dott.ssa Maria Grazia Petronio (mg.petronio@usl11.toscana.it)

Dott. Mariano Dimonte (mariano.dimonte@libero.it)

* Nel testo sono citati solo alcuni lavori significativi mentre una bibliografia dettagliata e aggiornata sugli argomenti trattati è riportata in alcuni articoli degli Autori: A.G.Levis: "CEM e Principio di Precauzione", Gennaio 2009: www.applelettrosmog.it, e Il Cesalpino, 7 (1): 39-44, 2008oppure può essere richiesta direttamente agli autori.

Il conflitto d'interessi nel settore della telefonia mobile.

di Angelo Gino Levis *. Cap. 3 in "La Società Cellularizzata " di Mariano Dimonte.

*** Comitato scientifico dell'International Society Doctors for Environment (ISDE)-Italia; già Professore Ordinario di Mutagenesi Ambientale e Direttore del Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova; **APPLE-Padova****

"C'è una quota sempre più cospicua di letteratura che evidenzia la capacità che hanno le industrie di pilotare la pubblicazione di lavori i cui risultati sono favorevoli ai loro interessi, di finanziare ricerche di bassa qualità scientifica, e di disseminare tali risultati nella comunità scientifica"

JAMA, 2000; 284: 2203-2208

Possiamo dire che la controversia sulla tossicità per l'uomo dei cem dura da almeno una cinquantina di anni, e che la fazione "conservativa", rappresentata dall'ICNIRP, è riuscita ad imporre alle agenzie sanitarie e ai governi nazionali la sua verità, quella costruita sulla base del paradigma deterministico, ovvero degli effetti biologici e sanitari secondari al riscaldamento dei tessuti attraversati dai cem.

I limiti di esposizione elaborati nel 1989 sono infatti esplicitamente finalizzati a proteggere la popolazione e i lavoratori dagli effetti nocivi acuti, immediati e transitori, proporzionali all'intensità dell'esposizione ai cem.

E' importante però ricordare che in genere i limiti legali di dosi, concentrazioni, esposizioni ecc. sono fissati tenendo conto le esigenze operative e commerciali dell'industria.

In Italia il valore di campo elettrico che non deve essere superato nei luoghi costantemente frequentati dalla gente relativamente a ripetitori e stazioni

radio-base della telefonia mobile è di 6 Volt/metro.

Il fronte opposto, minoritario, quello che propone ai governi un significativo abbassamento dei limiti di esposizione ai cem, abbraccia invece la tesi della mancata copertura radioprotezionistica della popolazione nei confronti degli effetti non-termici dei cem, probabilistici, che si manifestano anche dopo molti anni di esposizione a cem di intensità bassissima.

Esso è prevalentemente rappresentato dalla ricerca "indipendente", quella non commissionata o finanziata dall'industria delle TLC.

Il drastico abbassamento dei limiti ICNIRP conseguente ad un "cambio di paradigma" minaccerebbe fortemente il mercato della telefonia mobile, costretto a ricercare nuove soluzioni per migliorare l'efficienza delle reti di comunicazione e ridurre drasticamente la potenza degli impianti e dei telefonini.

Probabilmente ben pochi sanno che il campo elettrico emesso da un telefonino può variare da 0,01 V/m a 100 V/m, a seconda del modello e della copertura del territorio da parte delle stazioni radio-base (SRB), mentre ricordiamo che il limite in vigore è pari a 6 V/m (peraltro per i telefonini la dosimetria è espressa in termini di specific absorption rate (SAR), che deve essere inferiore ai 2W/Kg).

I redattori del "Bioinitiative Report" (www.bioinitiative.org/pressrelease/index.htm), l'ampia relazione redatta da autorevoli esponenti della ricerca indipendente fatta circolare in rete nel 2007, avallata persino dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (EEA), propongono di ridurre i limiti di esposizione a 0,1 microTesla di campo magnetico per le esposizioni ELF (elettrodotti, elettrodomestici) e 0,5 V/m di campo elettrico per le radiofrequenze e le microonde (emittenti radio-TV, telefoni mobili: cellulari e cordless, nuove tecnologie di trasmissione dati via wireless: wifi, wimax ecc.).

Uno dei più gravi rischi che si ritiene associati all'uso massiccio del telefonino è il cancro, e di fatto il legame tra cancro e telefonia mobile è da tempo segnalato in letteratura.

Numerose evidenze scientifiche supportano questa ipotesi: attivazione di oncogeni, alterazioni della trascrizione, danni genetici e cromosomici

(micronuclei, scambi tra cromatidi fratelli, ecc.), induzione dell'apoptosi (morte cellulare programmata), alterazioni della permeabilità di membrana, accelerata divisione cellulare, attivazione del sistema delle heat shock proteins (HSPs), iperaccumulo di radicali liberi **determinato dalla "reazione di Fenton" catalizzata dal Ferro, di cui sono ricche le cellule nervose.**

Gli studi pubblicati da Hardell, Stang, Lonn, Schoemaker, Sadetzki e molti altri propendono per l'esistenza di un rischio significativo di contrarre tumori cerebrali (gliomi, astrocitomi) **e** neurinomi dell'acustico, melanomi uveali e tumori della parotide, con una buona correlazione rispetto alla durata e al numero di telefonate.

In base ai dati di Hardell si può calcolare che dai 912.000 ai 1.832.000 casi di tumore cerebrale possono ogni anno essere addebitati ai **telefoni mobili (cellulari, cordless)**. Il gruppo più a rischio è quello rappresentato da chi **ha iniziato ad utilizzare** il cellulare **prima dei 30 anni**, per almeno mezz'ora al giorno e da più di 10 anni.

Ma la pubblicistica è piena di studi condotti dai laboratori industriali e da centri di ricerca finanziati o cofinanziati dal settore delle TLC, che ovviamente assolvono il cellulare.

Molti di questi lavori si distinguono per il fatto di costruire artificialmente i risultati in modo da escludere eventuali correlazioni tra cellulare e cancro.

Per esempio si prende tipicamente in esame un periodo di possesso del cellulare molto breve, per esempio inferiore a cinque anni (a volte anche di 2-3 anni) e una frequenza d'uso abbastanza limitata (in genere non più di 2,5 ore al mese; non più di due telefonate al giorno); di assegnare gli utenti più accaniti (dipendenti aziendali, **utilizzatori di cordless**, pluriabbonati, **minori di 30 anni**, ecc.) al "gruppo di controllo", quello cioè dei non utilizzatori e quindi dei non esposti; di ottenere stime di rischio oncogeno non significative e perfino inferiori all'unità, e di non commentare in alcun modo questa sorta di "effetto protettivo" che dovrebbe essere di conseguenza attribuito al cellulare (in alcuni studi il rischio sembra addirittura ridursi con l'intensità d'uso, ovvero con l'aumentare dell'esposizione); di scegliere test statistici poco adatti a smascherare una correlazione tra uso del cellulare ed effetto sanitario (per esempio intervalli di confidenza troppo ampi in caso di

campioni di scarsa numerosità) .

Di casi di distorsione e manipolazione dei risultati scientifici a favore di determinati interessi privati la storia è piena. E si ripete anche nel caso del telefonino, che per la gente è evidentemente un oggetto biologicamente inerte, e quindi sicuro, tanto da poter essere lasciato utilizzare dai bambini, che fin da neonati giocano con apparecchi giocattolo o addirittura veri.

Blank cita per esempio come nel suo specifico settore di ricerca, le HSPs, i risultati positivi prodotti da molti studi vengano, per così dire, “annullati” da studi di controllo condotti ad hoc con metodologie inadeguate, per poi comunicare universalmente che i dati allarmanti “non sono sufficientemente confermati”.

Su un grosso campione bibliografico ho personalmente riscontrato che nel 40% delle pubblicazioni non vengono riportati effetti nocivi collegati all'uso del cellulare.

Non deve essere un caso che il 95% di questi studi risulta finanziato dall'industria o, ancor peggio, occulti la fonte del finanziamento, e che la maggioranza dei lavori, che ha ricevuto fondi pubblici, riporta invece effetti tossici di un qualche tipo connessi all'uso del cellulare.

In buona sostanza, l'industria paga o in qualche modo sostiene ricercatori e opinion leader per produrre dati negativi e comunicare messaggi tranquillizzanti.

Al contrario, la ricerca pubblica e quella indipendente esprimono generalmente preoccupazioni più o meno forti sui possibili effetti sanitari e sociali delle novità tecnologiche.

Tomatis ha sempre denunciato la commistione sempre più fitta tra ricerca e logiche commerciali e la grave questione etica e morale che minaccia oggi più che mai la scienza.

E' ovvio che investire nella ricerca su nuove terapie, sulla genetica, e sui meccanismi d'azione (per produrre farmaci sempre più selettivi) produce profitti immediati e immensi.

Gli affari girano attorno alla malattia (e al fitness, all'estetica, alla sterilità, ecc. ecc.), non certo intorno alla prevenzione.

Il business ha bisogno di ammalati e di persone sane da medicalizzare, non certo di lunghi e faticosi studi che producano risultati non immediatamente sfruttabili tecnologicamente o commercialmente.

E se un agente tossico o delle situazioni nocive venissero scoperte, la prevenzione verrebbe impedita o comunque ritardata il più possibile, perchè la sicurezza sul lavoro, la bonifica ambientale dagli inquinamenti, la modifica delle linee produttive costa alle imprese enormi sacrifici.

Anche il fatto che la gran parte degli agenti singoli e delle miscele di agenti chimici, fisici e biologici immessi nei luoghi di lavoro e nell'ambiente, inclusi i cem a bassa frequenza (ELF), siano "relegate" dalla Agenzia Internazionale sulla Ricerca sul Cancro (IARC) nel limbo del gruppo 2B, quello degli "incerti" e dei "possibili", non sembra essere casuale.

E che una classificazione IARC della telefonia mobile non sia ad oggi ancora stata fatta **nonostante fosse programmata per il 2005!**

Ad ogni modo, tra i casi più eclatanti riconducibili ad una questione di conflitto di interesse, a parte il caso abbastanza noto di Radio Vaticana **per il quale l'allora Ministro della Salute Prof. Umberto Veronesi ha contestato** l'incremento delle leucemie infantili nel territorio di Cesano segnalato dall'Osservatorio Epidemiologico del Lazio appellandosi alla mancanza di evidenze scientifiche sulla pericolosità delle antenne, citiamo quello dell'OMS (tra gli autori della pubblicazione "Come stabilire un dialogo sui rischi dei cem" compaiono alcuni collaboratori di compagnie private: Galson Sciences Ltd, U.K.; J. Sahl & Associates, USA; Federazione delle Industrie Elettroniche, U.K.; Electric Power Research Institute, USA; Centro per la Valutazione Tecnologica, Germania; Centro Ricerche di Julich, Germania); del Consorzio Elettra 2000 (costituito da Fondazione Bordoni, Università di Bologna, Fondazione Guglielmo Marconi), che tra le finalità annovera appunto la diffusione del wireless; dell'Istituto Oncologico Europeo fondato da Umberto Veronesi, che tra i partner commerciali annovera Telecom e "3"; di Michael Repacholi, ex direttore dell'ICNIRP e ex consulente dell'OMS, che dopo aver ricevuto somme per 150.000 dollari all'anno e svariati benefit da parte dell'industria telefonica, si dimette per "raggiunti limiti di età" per

mettersi al servizio di due grosse compagnie elettriche americane; di Paolo Vecchia, alto dirigente dell'Istituto Superiore di sanità (ISS) e attuale presidente dell'ICNIRP, **nei confronti dei quali una sentenza d'appello emessa in seguito ad un esposto del Codacons, ha certificato di** aver percepito fondi dalla Motorola **e dall'Omnitel**; di Falciasacca, Presidente dei comitati scientifici di Elettra2000 e Fondazione Bordoni (che annovera tra i soci numerose industrie telefoniche), consulente di industrie elettriche e telefoniche; del fronte composto da OMS, Banca Mondiale e Fondo Monetario Internazionale, che spingono sull'“armonizzazione” planetaria delle normative; del “cartello” appartenente al Progetto “Interphone”, che ha ricevuto sostanziosi fondi dalla UE (programma “Quality of life and management of living resources”; 3,85 milioni di euro), **ma anche** dal “Forum dei gestori della telefonia mobile” e dall'“Associazione GSM” (3,5 milioni di euro) tramite l'Unione Internazionale contro il Cancro (UICC), oltre che da singoli operatori locali, che hanno la possibilità di accedere ai risultati degli studi prima della loro pubblicazione.

Ma oltre ad “Interphone” l'industria finanzia cospicuamente i progetti REFLEX, GUARD, CEMFEC, RAMP2001, PERFORM A, EMF-NET coordinati dall'OMS e molte ricerche condotte da centri afferenti alla Comunità Europea.

Il Progetto “Interphone” puntava a risolvere definitivamente la controversia (a favore ovviamente dell'industria), ma dopo aver valutato globalmente 2600 casi di glioma, 2300 casi di meningioma, 1100 casi di neurinomi acustici e 400 casi di tumori della parotide producendo conclusioni rassicuranti, malgrado nel rapporto conclusivo dell'**8 Ottobre 2008** vengano omessi i dati “controtendenza” dei gruppi di Schuz, Hepworth, Lonn, Sadetzsky, i dubbi permangono e ulteriori ricerche vengono portate avanti.

Intanto le agenzie sanitarie nazionali come la britannica National Radiation Protection Board, il Consiglio della Sanità Olandese e il nostro Istituto Superiore di **Sanità** (ISS) si allineano a difesa della sicurezza del telefonino.

Prendiamo ad esempio un contributo convegnoistico dell'epidemiologa Susanna Lagorio come esempio di schema retorico “trans-nazionale” teso a far circolare in tutto il mondo messaggi tranquillizzanti.

Possiamo così sintetizzare il pensiero della ricercatrice dell'ISS:

Dalla fine degli anni '90 ad oggi molti governi si sono interessati all'impatto sulla salute dell'esposizione a campi a radiofrequenza e molti comitati di esperti nazionali ed internazionali hanno effettuato dettagliate revisioni dello stato delle conoscenze.

Le loro conclusioni convergono verso una assenza di effetti sulla salute, ma tutti incoraggiano il proseguimento delle ricerche in determinate aree.

In parallelo al rapido sviluppo della telefonia mobile, è aumentato anche l'impegno della ricerca in tutto il mondo, specie in Europa, grazie anche agli importanti contributi dell'Unione Europea nell'ambito del Quinto Programma Quadro.

La maggior parte dei progetti Europei riguarda esposizioni a RF nelle bande di frequenza utilizzate per la telefonia mobile, in sistemi sperimentali di valutazione della cancerogenesi (PERFORM-A), co-cancerogenesi (CEMFEC), genotossicità (REFLEX), effetti sul sistema uditivo delle tecnologie GSM (GUARD) o UMTS (EMFnEAR) ed effetti sul sistema nervoso (RAMP 2001).

Merita di essere segnalato, inoltre, un programma di ricerca (PERFORM-B) interamente dedicato alla replicazione di studi che negli anni precedenti avevano prodotto risultati discordanti rispetto alle evidenze precedenti, o di difficile interpretazione.

Gli studi su animali non hanno prodotto evidenze consistenti con l'ipotesi che l'esposizione a RF comporti induzione di neoplasie, aggravi l'effetto dell'esposizione a cancerogeni noti, o acceleri lo sviluppo di tumori trapiantati, né che sia in grado di indurre effetti genotossici in vivo.

Non vi sono consistenti indicazioni dalla ricerca in vitro che i campi a RF a livelli non-termici di esposizione comportino effetti sulla regolazione del ciclo cellulare, sulla proliferazione, sulla differenziazione, o sull'apoptosi. Per quanto riguarda la ricerca sull'uomo, studi osservazionali e sperimentali non hanno fornito supporto all'ipotesi di un'associazione tra esposizione a RF ed

insorgenza di sintomi neurovegetativi, a volte indicati come "ipersensibilità ai campi elettromagnetici".

Studi su possibili effetti neurologici o riproduttivi non hanno indicato rischi sanitari per livelli di esposizione inferiori ai limiti raccomandati internazionalmente; tuttavia, per malattie diverse dai tumori sono attualmente disponibili pochi dati epidemiologici.

La ricerca epidemiologica è principalmente focalizzata sul rischio di tumori in relazione all'uso del cellulare tra gli adulti.

L'insieme dell'evidenza epidemiologica non indica pertanto che l'uso del telefono cellulare per durate inferiori ai 10 anni non comporta incrementi del rischio di tumori cerebrali o di neurinomi del nervo acustico; per quanto riguarda durate d'uso più elevate, i dati sono scarsi e le conclusioni sono di conseguenza incerte e preliminari.

Restano aperti diversi problemi interpretativi di questa prima generazione di studi sulla relazione tra uso del cellulare e rischio di tumori negli organi e tessuti in maggiore contiguità con l'antenna dei cellulari, in particolare non è chiara la corrispondenza tra gli indicatori di uso del cellulare sinora utilizzati (durata della titolarità di un contratto di telefonia mobile negli studi di coorte e intensità d'uso riferita dal soggetto negli studi caso-controllo) e dose di RF a livello degli organi d'interesse.

Inoltre i risultati finora pubblicati vanno interpretati con cautela, tenendo conto di errori (casuali, sistematici e differenziali) nella stima dell' esposizione e di altre sorgenti di distorsione nelle misure di associazione, quali bias di selezione e accertamento.

In conclusione, ad oggi nessun effetto d'interesse sanitario è stato consistentemente dimostrato per livelli di esposizione a RF inferiori ai limiti raccomandati internazionalmente.

Tuttavia, la base di dati scientifici utili a tale valutazione è ancora limitata, in special modo per quanto concerne le esposizioni a bassi livelli, e di lunga durata.

E' interessante segnalare come l'affermazione, facilmente riscontrabile in gran parte dei report prodotti dal "cartello scientifico pro-telefonino", che "non c'è un rischio sostanziale di contrarre tumori cerebrali nei primi 10 anni di uso del cellulare" equivalga a dire che, visto che il cancro al polmone si manifesta dopo una ventina d'anni dalla prima sigaretta, allora non c'è alcun rischio di cancro se si fuma per 15-18 anni e poi si smette.

Altro comportamento tipico è andare al "contrattacco". Nell'intervista di Vecchia al "Sole 24 ore" del 31 agosto del 2003 l'alto dirigente dell'ISS si dichiarava sconcertato su come molti ricercatori fossero legati al business delle cosiddette "protezioni anti-elettrosmog"; che altri fossero legati a movimenti politici e referendari; che i giornalisti amino montare scoop su informazioni infondate (cioè che anche i cem possano essere cancerogeni).

Ma, ci chiediamo, quanti di questi scoop "contro-tendenza" riescono ad incidere profondamente sul livello di consapevolezza collettiva dei nuovi rischi indotti dal progresso tecnologico, mentre al contrario sembriamo sempre più attratti e dipendenti da pubblicità, mode, marche e loghi e avvezzi al consumo sfrenato e irresponsabile?

E non è forse grazie ai mass media, più o meno controllati dal potere economico, che si cerca di formare l'opinione pubblica e si riesce a stornare l'attenzione della gente dai temi più seri e dai pericoli più grossi.

Nella fattispecie, a nostro avviso, la mobilitazione della gente è convogliata contro ripetitori e antenne, assurti ad emblema del rischio elettrosmog, quando l'esposizione massiccia alle onde del telefonino è ben più rischiosa ed è proprio l'intensificarsi del traffico telefonico a giustificare la continua espansione della rete.

Ricordiamo lo scalpore suscitato dalla notizia pubblicata dal "The Independent" del 21 settembre 2008 (*): "Mobile phone use raises children's risk of brain cancer fivefold" (i telefonini aumentano nei bambini di cinque volte il rischio di contrarre un tumore cerebrale)!!!

A margine della prima conferenza internazionale su “telefonino e salute” tenutasi alla Royal Society, Hardell si dichiarò molto preoccupato dal fatto che l'uso massiccio del cellulare tra i ragazzi e i bambini (in Inghilterra il 90% dei sedicenni e il 40% degli alunni della scuola primaria possiede un cellulare) potesse far esplodere a breve una vera e propria epidemia di tumori cerebrali.

Nel 2007, un altro autorevole ricercatore, Mild, aveva dichiarato al "The Telegraph" che le stime di Hardell potevano perfino essere inferiori a quelle reali e che "ai bambini non dovrebbe essere concesso l'uso dei telefoni mobili perchè le loro ossa craniche ancora sottili e il loro sistema nervoso ancora in fase di sviluppo li rendono particolarmente vulnerabili".

(*) accessibile su: www.independent.co.uk/news/science/mobile-phone-use

Riportiamo ora alcuni esempi riconducibili ad una questione di conflitto d'interesse su cui stimolare la riflessione del lettore.

. Il caso SCENHIR

Gli autori del rapporto SCENHIR, commissionato dalla Comunità Europea, hanno mostrato qualche difficoltà in merito alla dichiarazione relativa alla sussistenza o meno di interessi diretti (dipendenza da organizzazioni private, lavori sotto contratto con privati, investimenti, onorari, ecc.), indiretti (finanziamenti, sponsorizzazioni, regali, inviti, ecc.), attività professionali proprie o dei congiunti, ecc., di prassi nelle pubblicazioni scientifiche.

Ahlbom, membro anche del "cartello" OMS-IARC-ICNIRP, fa firmare alla sua segretaria la dichiarazione di assenza di conflitti di interesse; Bridges dichiara di far parte del Comitato Scientifico della “Scotch Whisky Association”; Jung di essere supervisore di una tesi di dottorato finanziata dalla Sony Germania; Pages di essere “at this time” libero da impegni con l'industria; Rydzynski di aver eseguito nel passato consulenze e studi per organizzazioni, fondazioni e industrie (tra cui uno riguardante i meccanismi di induzione di cancro alla testa e al naso da tabacco e alcool, finanziato dalla Philips Morris). **Tutti,**

comunque, certificano la propria "assenza di conflitti di interesse"!

. Il caso Lai

Nel numero di marzo 2005 della rivista studentesca "Columns" veniva riportata la notizia che Lao e Sing, ricercatori della Columbia University, avevano riscontrato sperimentalmente danni genetici da cem.

Ma in una nota a margine dell'articolo veniva anche affermato che "quando un ricercatore della Columbia ottiene risultati che possono dare fastidio, i finanziamenti cominciano a scarseggiare e un Dirigente Industriale minaccia un'azione legale". Il riferimento era a George Carlo, ex capo della Wireless Technology Research, la più importante delle Associazioni commerciali americane dei gestori della telefonia cellulare.

Già nel 1994 qualcuno - che la rivista "Microwave News" individua in Bill Guy (presidente del comitato del National Council on Radiation Protection, già presidente della Bioelectromagnetics Society, il cui organo "Bioelectromagnetics" è pesantemente sponsorizzato dall'industria), in affari con Carlo - aveva segnalato al National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS) come Lai stesse sprecando fondi pubblici per esperimenti non previsti dal programma di ricerca.

Per oltre 10 anni Lai e Guy avevano però collaborato pubblicando insieme circa 20 lavori.

. Il caso Johansson

Nel settembre 2006 fu diramato on-line (JCMPelican@aol.com; <http://omega.twoday.net/stories/2704123/>) un appello a sostegno di Olle Johansson, ricercatore presso il Karolinska Institute di Stoccolma (dove vengono consegnati i Premi Nobel **per la Medicina e la Biologia**) e autore di importanti lavori sui tumori indotti da radiofrequenze e sulla sindrome da elettrosensibilità, a cui non erano stati rinnovati fondi governativi.

Al testo veniva allegata anche una lettera di Spijer, "consulting editor" della rivista dell'Australian College of Nutritional & Environmental Medicine (ACNEM), indirizzata a Wallberg-Henrikson dell'istituto svedese, in cui si

citavano le numerose pubblicazioni di Johansson in materia. Nella lettera Spijer dice che “sfortunatamente, fatti di questo genere (ovvero l'interruzione dei finanziamenti per la ricerca) accadono troppo frequentemente ai ricercatori indipendenti che pubblicano dati sugli effetti biologici non-termici dei cem”, e che “le industrie della telefonia mobile stanno tentando di convincere, caricando come tori, i Governi e le Organizzazioni, che non c'è nessun bisogno di ulteriori ricerche sugli effetti non-termici dei cem, perché tali effetti non esistono e i finanziamenti possono essere dirottati in altre direzioni”.

Va anche segnalato che Hallberg, collaboratore di Johansson, per poter continuare le sue ricerche ha dovuto lasciare il Karolinska e fondare un centro autonomo, il “Hallberg Independent Research”.

. Il caso Leszczynski

Il documento conclusivo sul Convegno sulle heat-shock proteins (HSPs) tenutosi nell'aprile del 2004 ad Helsinki, non riflette quanto presentato e discusso, secondo il prof. Leszczynski, organizzatore del convegno, membro della “Radiation and Nuclear Safety Authority” Finlandese oltre che grosso esperto sui danni da cem del sistema delle HSP.

Ma il testo venne pubblicizzato e inserito addirittura sul sito web del Programma COST 281, finanziato dalla Unione Europea, prima che Leszczynski riuscisse a denunciare i responsabili delle gravi scorrettezze commesse.

. Il caso Moulder

Moulder, famoso autore di rassegne scientifiche sulla telefonia mobile, è consulente della Federazione delle Industrie Elettroniche americane.

In aprile 2004 venne chiamato a difendere una compagnia elettrica accusata da una paziente di averle provocato un cancro alla mammella.

Il giudice dava ragione allo studioso assolvendo la compagnia elettrica con la motivazione che le evidenze scientifiche erano insufficienti per provare la cancerogenicità dei cem.

. Il caso Adami

Adami, ricercatore del Karolinska Institut di Stoccolma, partecipò nel 2002 ad una campagna di protesta contro un importante quotidiano svedese che aveva enfatizzato gli studi di Hardell sulla cancerogenicità del telefonino.

In un articolo Hardell riferirà che Adami, insieme a Mandel, consulente della compagnia americana "Exponent Inc.", e a Trichopoulos, della Università di Harvard, aveva già presentato nel 2001 un lavoro che assolveva le diossine (incluse nel gruppo degli agenti cancerogeni certi dalla IARC) condizionando così la politica dell'Agenzia americana per la Protezione Ambientale (EPA).

. Il caso Doll

Il Prof. Sir Richard Doll (famoso per aver provato, insieme a Peto, la correlazione tra fumo di sigaretta e cancro al polmone) fu chiamato dal governo italiano a far parte del "Comitato dei cinque Saggi" che ispirò i due DPCM dell'8 luglio del 2003 sui limiti di esposizione ai cem, in ottemperanza alla Legge Quadro 36/01 sull'inquinamento elettromagnetico.

Dopo la pubblicazione della monografia della IARC sul rapporto tra elettrodotti e leucemie Doll affermò che, anche se questo dato fosse confermato (mettendolo evidentemente in dubbio), il basso numero di casi all'anno di leucemie infantili indotte da cem (due o tre, in Gran Bretagna, secondo le sue stime) avrebbe reso inopportuno qualsiasi intervento preventivo, essendo sufficiente un comportamento individuale di "prudent avoidance".

In passato Doll ricevette danaro dalla "Monsanto", una delle più grosse aziende produttrici mondiali di amianto, concimi e OGM, dalla "Dow Chemicals" e dalla "Philip Morris", di cui curava addirittura la pubblicità.

Inoltre Doll, che il P.M. Felice Casson definisce come "il quasi premio-Nobel", ha testimoniato a favore della Montedison nel Processo per i morti da cloruro di vinile a Venezia. Scriveva Casson: "Doll viene pagato dalle varie aziende in proporzione rispetto alla quota di produzione di ogni singola società. E' anche ascoltissimo consulente del Ministero della Difesa Inglese, nonché punto di riferimento per coloro (stati, enti pubblici, industrie) che vogliono

comunque negare danni alle persone fisiche e all'ambiente a causa dell'esposizione a sostanze chimiche di qualsiasi genere”.

. Il caso Boice e McLaughlin

Nel 2002 gli americani Boice e McLaughlin, dipendenti della compagnia **privata** “International Epidemiology Institute” **specializzata in consulenze per le industrie**, furono incaricati dall’Autorità svedese per la radioprotezione di redigere una rassegna epidemiologica sul legame tumori-telefonino. Le conclusioni erano che “non c’è alcuna consistente evidenza di un aumento di rischio di cancro al cervello, meningiomi, neurinomi acustici, melanomi oculari o cancro alle ghiandole salivari, correlabile con l’uso di telefoni cellulari”.

Tale rassegna citava, oltre ai lavori personali, finanziati peraltro dalla propria compagnia, quelli di Johansen (2001), finanziati dalle **compagnie telefoniche** “TeleDanmark Mobil” e da “Sonofon”.

Precedentemente gli stessi autori, in un articolo pubblicato sul British Medical Journal, avevano assolto le protesi di silicone dall'accusa di causare cancro al seno grazie ad una ricerca finanziata dalla “Dow Corning”, ditta produttrice di protesi di silicone.

Mc Laughlin va ricordato per essere stato **anch'egli come Doll** consulente dello stabilimento “Montedison” di Porto Marghera, condannata dal giudice Casson per aver causato la morte di numerosi lavoratori esposti incontrollatamente al cloruro di vinile.

Oltre ad interessare singole persone, il problema del conflitto di interesse coinvolge l'intero sistema editoriale, non poca cosa visto il ruolo cruciale svolto dalla stampa specializzata, e dai media in generale, nella costruzione della verità scientifica e circolazione delle informazioni.

Citiamo per esempio il caso di Bioelectromagnetics e Radiation Research, due riviste che rappresentano sicuramente **uno dei** principali riferimenti bibliografici per chi si occupa di cem, che oltre ad essere abbondantemente sponsorizzate da

grosse corporations, ogni tre-quattro anni pubblicano rassegne (review) curate dai responsabili di laboratori privati oppure commissionate a noti cattedratici malgrado il codice etico dell'Associazione internazionale degli editori scientifici imponga agli autori di non "ricevere denaro dall'industria".

Il continuo "riciclo" delle review^s rende il sistema pubblicistico altamente autoreferenziale e permette che l'informazione diramata capillarmente e universalmente dai media risulti praticamente omogenea, coerente, monocorde.

In definitiva, scienza, sistema mediale e marketing cooperano nel consolidare nella gente immagini, opinioni, rappresentazioni, credenze. La diffusa credenza che il telefonino sia un oggetto innocuo ha probabilmente contribuito al boom della telefonia mobile, mentre il marketing intanto sfrutta abilmente e scientificamente il potere intrinseco dell'oggetto, dotandolo di funzioni sempre più avanzate e utili nella vita quotidiana (orologio, sveglia, musica, internet, ecc.), per rafforzare la dipendenza dal medium e reclutare nuovi utenti da "fidelizzare".

Anzi, immoralmente - il disinteresse dell'economia liberista verso gli aspetti etici del consumo è un fatto acquisito - ben sapendo di rivolgersi ad un target sensibilissimo nei confronti delle tecnologie elettroniche, quello appunto dei bambini e dei giovanissimi, da un lato invade il mercato di giochi, giocattoli e gadget per stimolare il desiderio di un apparecchio vero, dall'altro promuove continuamente tariffe più allettanti e nuovi servizi per sostenere il traffico telefonico.

La mia esperienza nella Commissione Oncologica Nazionale (CON)

L'esperienza vissuta nel biennio 2007-2008 presso l'ex organo consultivo del Ministero della Salute, all'epoca presieduta da Umberto Veronesi, testimonia di alcune dinamiche che si verificano all'interno delle istituzioni scientifiche e che portano poi a decisioni politiche importanti per la tutela della salute pubblica.

In questo caso i miei sforzi per mettere in discussione gli attuali limiti di esposizione ai cem, troppo alti per proteggere da malattie

a lunga incubazione come il cancro, sono stati vani.

Le evidenze scientifiche da me addotte per proporre la riduzione di tali limiti sono state ignorate per il semplice fatto che in passato una sotto-commissione aveva escluso la pericolosità dei cem e perchè secondo Donato Greco, coordinatore della Sottocommissione "Prevenzione Primaria" della quale facevo parte, di questo problema avrebbe dovuto occuparsi il "Progetto Camelet" coordinato da Paolo Vecchia dell'ISS che, peraltro, non era nemmeno membro della Commissione!

Curiosamente la proposta di ridurre i limiti di esposizione ai cem era stata sostenuta in passato elettorale sia da deputati del centro-destra che dallo stesso Governo di centro-sinistra. Il gruppo di lavoro sulla prevenzione primaria della CON aveva comunque riconosciuto la necessità di riaffrontare la questione affidando il compito di una relazione al sottoscritto. Tuttavia, nella relazione allegata al Piano Oncologico Nazionale (PON) per il 2008-2010 non si fece alcun riferimento alla mia relazione di minoranza sui CEM, che avrebbe dovuto essere comunque trasmessa al Ministro della Salute (Livia Turco).

In una lettera di protesta inviata al Ministro, a Veronesi e ai membri del CON motivavo quindi il rifiuto di approvare il testo sui cem incluso nel PON, facendo presente che nella prima riunione operativa del gruppo di lavoro sulla prevenzione primaria il coordinatore, Dott. Donato Greco, dopo avermi prima impedito di illustrare alcune piccole modifiche al testo, mi rispondeva per iscritto che il mio contributo sarebbe stato esaminato con la dovuta attenzione.

In sostanza la CON non solo ha cassato il mio lavoro, peraltro rimasto per oltre due mesi a disposizione sul sito predisposto dalla segreteria senza ricevere alcuna critica, ma ha prodotto un testo perfino peggiorativo di quello precedente.

Tutto ciò, malgrado la mia carriera accademica e le esperienze presso la Commissione Tossicologica Nazionale e la IARC.

Il funzionamento della CON è un buon esempio di come i paradigmi teorici dominanti nella comunità scientifica condizionino le scelte politiche e come il codice etico venga spesso infranto dai conflitti di interesse in cui sono invischiati molti membri.

Ad ogni modo, la posizione ufficiale della CON sui cem è espressa

dal seguente testo, di cui riportiamo alcuni stralci tratti dalle pagine 32-35 del PON, perfettamente in linea con i comunicati scientifici fatti circolari dalle varie agenzie sanitarie nazionali e internazionali:

“..... è ipotizzato un possibile ruolo cancerogeno dei campi magnetici a 50 Hz in relazione alla leucemia infantile: gli studi epidemiologici hanno evidenziato un’associazione statistica per esposizioni a livelli superiori a 0,4 μ T. Tale associazione non è confermata dalla ricerca sperimentale su animale (WHO 2007, n.238). Ipotizzando per vero il ruolo causale, l’impatto sanitario in Italia sarebbe dell’ordine tra uno e alcuni casi all’anno.

La normativa vigente (legge 36/2001 e DPCM 8 luglio 2003) assume un atteggiamento cautelativo e prevede l’obbligo di rispettare valori di attenzione nei luoghi residenziali, e obiettivi di qualità per le nuove installazioni (sia edifici che linee elettriche).

Il reale beneficio sanitario di tali misure è difficilmente quantificabile, e l’obiettivo della riduzione dell’incidenza della leucemia infantile rimane da conseguirsi prioritariamente mediante azioni di prevenzione indirizzate ai più certi e rilevanti aspetti eziologici della malattia.

Per quanto riguarda i campi a radiofrequenza (RF), il quadro complessivo delle conoscenze non consente di formulare in modo coerente ipotesi di effetti a lungo termine, compresi effetti cancerogeni. In relazione all’esposizione sia ad ELF che RF è stata segnalata l’insorgenza di vari sintomi neurovegetativi, a volte indicati come “ipersensibilità ai campi elettromagnetici”.

Studi di scatenamento condotti sull’uomo non hanno però fornito supporto all’ipotesi che tale complesso di sintomi sia direttamente associato all’esposizione, e l’OMS ha raccomandato di classificare questo tipo di disturbo con il termine di “intolleranza idiopatica ambientale attribuita (dal portatore) ai campi elettromagnetici”, nel contesto più ampio della “Intolleranza Ambientale Idiopatica”.

Il Ministero della Salute, riconoscendo l’importanza di una corretta informazione e comunicazione nel settore della tutela dagli effetti sulla salute dei campi elettromagnetici, ove si riscontra nel pubblico un’elevata percezione del rischio, se non di vero e proprio allarme, non proporzionata alla sua reale entità, ha avviato presso il Centro Nazionale di Controllo delle Malattie (CCM) il progetto “Salute e campi elettromagnetici (CAMELET)”.

Il progetto, di durata triennale, è sviluppato dall’Istituto Superiore di

Sanità ed ha come obiettivo la creazione presso il CCM di una struttura di riconosciuta competenza per la valutazione dei dati scientifici, la stima dei rischi sanitari e la relativa comunicazione al pubblico.

Tra i principali risultati attesi figurano la raccolta e traduzione di documenti internazionali, la predisposizione di opuscoli e fogli informativi, e la realizzazione di un sito web.....”

. Il mondo Vodafone

Ti abbiamo dato finalmente il luogo

dove tutto ti gira intorno;

in cui zero sono i confini e i cent che servono per sentirti libero e felice; puoi dar vita alle passioni,

in un'estate che non finisce mai;

costruire insieme il futuro, sicuri che questa fedeltà ti ricompenserà.

Sappi che per noi sei un essere speciale.

Lasciaci quindi il compito di ricaricare il tuo tempo, mentre chiacchieri all'infinity.

Ricarica subito, per non rimanere senza parole.

Life is now.

Un “gufo solitario”

Vodafone, oltre ad essere sponsor di competizioni sportive, eventi culturali e spettacoli che godono della massima copertura televisiva, e pubblicizzarsi massicciamente sulla stampa e cartellonistica stradale, rendendosi così onnipresente, fa circolare on-line una “Guida all'uso responsabile del cellulare”, patrocinata dal Ministero delle Comunicazioni e dalla Polizia Postale e delle Comunicazioni, e dall'organizzazione internazionale “Save the Children”.

Dopo aver dedicato ampio spazio a cosa si può fare con il telefonino, passa a fornire consigli per un uso accorto del medium: non usarlo durante la

guida, rispettare la propria e altrui privacy, controllare i costi delle chiamate, evitare la diffusione del bullismo, fare attenzione alle offerte e alle truffe via sms, ecc. ecc.

Ma nell'ultima sezione relativa ai rischi per la salute si conclude che "l'unico effetto accertato dei cem è la capacità di riscaldare i tessuti biologici quando le emissioni sono molto intense", ma che quelli emessi dal cellulare "possono provocare, al massimo, un innalzamento della temperatura locale di qualche decimo di grado centigrado".

Ovviamente non può che richiamare l'OMS, secondo cui "le attuali informazioni scientifiche non indicano la necessità di particolari precauzioni per l'impiego dei telefoni cellulari. Se i singoli sono preoccupati, possono scegliere di ridurre la propria esposizione o quella dei loro figli, limitando la lunghezza delle telefonate o utilizzando dispositivi a viva voce o auricolari per tenere il telefono cellulare lontano dal corpo e dalla testa".

. Le conclusioni lasciamole a Tomatis

Alla luce di quanto riportato, se pur in modo essenziale e a puro titolo esemplificativo, possiamo facilmente intuire come gli intrecci tra industria, università e riviste scientifiche siano diventati estremamente complessi e i conflitti di interesse diffusi dappertutto.

Generalmente i finanziamenti da parte dell'industria non vengono dichiarati e la conoscenza scientifica prodotta da ricercatori indipendenti viene vanificata.

Tomatis, recentemente scomparso, ex Direttore della IARC e Presidente onorario del Comitato Scientifico dell'International Society of Doctors for the Environment (ISDE), ha dedicato molta della sua vita professionale ai temi della onestà e della correttezza della pratica scientifica * .

In particolare Tomatis sottolineava come le industrie intervenissero pesantemente nel contrastare sistematicamente i risultati sperimentali indicativi di rischi per la salute umana.

Lo scopo era ovviamente l'evitare di affrontare gli enormi costi per eventuali risanamenti e investimenti in ulteriori ricerche per la sicurezza, cosa che avrebbe

prodotto un crollo immediato dei profitti.

Ogni volta che si identifica un agente tossico, la reazione del business è imponente e immediata, a difesa dello status quo.

Il principio di precauzione è ritenuto altamente "tossico" per l'economia e lo sviluppo. Alcuni propongono addirittura di cancellarlo dal vocabolario.

I riflettori mediatici sono tutti rivolti a strumenti, macchine, farmaci che promettono grossi successi nella terapia del cancro e di altre malattie degenerative.

L'industria, intrinsecamente contraria alla prevenzione primaria, opera sistematicamente per svalutare pubblicamente i risultati sperimentali e i dati epidemiologici contrari agli interessi degli operatori economici.

Il business, con la complicità delle autorità sanitarie, si oppone decisamente alla prevenzione primaria e devia la ricerca di base verso la terapia piuttosto che l'eziologia e quindi la prevenzione dei tumori.

D'altro canto il mondo della ricerca è oppresso molto più dal timore di produrre "falsi positivi" che "falsi negativi", in considerazione dei più gravi risvolti socio-economici dell'eventuale scoperta di fattori tossici per la salute umana.

In una situazione come quella attuale caratterizzata da un complesso mix di inquinanti ambientali citotossici, genotossici e neuro-endocrino-immunotossici, che fanno prospettare azioni sinergiche responsabili di effetti sanitari moltiplicativi (e non semplicemente additivi), una strategia di prevenzione primaria che punti solo sui comportamenti personali, sulla modificazione degli stili di vita, sulla diagnosi e terapia precoci anziché sulla minimizzazione delle esposizioni e possibilmente sulla eliminazione degli inquinanti, è praticamente una scelta miope e masochista, anzi suicida, per il business stesso.

Adottare il principio di precauzione e quello di responsabilità significa, per lo scienziato, impegnarsi moralmente a impedire l'occultamento di informazioni su possibili rischi e votare la propria missione a migliorare la qualità della vita e all'equità sociale, rigettando la logica di assoggettare il valore supremo della salute al vantaggio economico.

- Roberto Romizi, Presidente di ISDE Italia, ne traccia un profilo ne "Il Cesalpino", Rivista scientifica dell'Ordine dei Medici della Provincia di Arezzo; aprile 2008; monotematico; pagg. 15-18.

Bozza per la monografia su "Ambiente e Tumori " programmata dall'Associazione Italiana degli Oncologi Medici (AIOM), e rifiutata su parere del Dott. Pietro Comba.

Campi Elettromagnetici Non Ionizzanti (CEM) e Tumori Nell'Uomo.

Angelo Gino Levis ¹, Paolo Ricci ², Valerio Gennaro ³ e Spiridione Garbisa ⁴

¹ Già Ordinario di Mutagenesi Ambientale, Univ. di Padova; già membro della Commiss. Tossicologica Naz. e della Commiss. Oncologica Naz.; CTS-ISDE e APPLE Padova.

² Osservatorio Epidemiologico, ASL Provincia di Mantova.

³ Dip. Epidemiologia e Prevenzione, Ist. Naz. per la Ricerca sul Cancro (IST), Genova; CTS-ISDE

⁴ Ordinario di Istologia, Univ. di Padova.

RIASSUNTO. Le evidenze di cancerogenicità dei CEM sull'uomo variano a seconda delle diverse sorgenti: per le frequenze estremamente basse (ELF, Extremely Low Frequencies: 0-100 KiloHertz, KHz), in particolare per le esposizioni residenziali ad elettrodotti (50-60 Hz), la monografia IARC 80/02 ha rilevato un raddoppio statisticamente significativo (s.s.) del rischio di ammalarsi di leucemia infantile a valori di campo magnetico (c.m.) superiori a 0,3-0,4 microtesla (μ T) ed ha classificato i CEM-ELF come "possibili agenti cancerogeni per l'uomo" (2B). Per i CEM ad alta-altissima frequenza (RF, radiofrequenze; MO, microonde: 100 KHz- 300 GigaHz), i dati epidemiologici relativi ad esposizioni lavorative e residenziali sono insufficienti per trarne conclusioni certe. Nelle esposizioni volontarie a telefoni mobili (TM: cellulari analogici e digitali; cordless) i dati prodotti da studi caso-controllo basati su protocolli affidabili, pubblicati su riviste internazionali "peer reviewed" e finanziati da Enti Pubblici, hanno evidenziato aumenti s.s. assai consistenti (da 2 a 4 volte) di tumori maligni al cervello (gliomi) e di tumori benigni al nervo acustico (neuromi) dopo tempi di latenza o d'uso di almeno 10 anni, prevalenti sul lato della testa usato per telefonare (ipsilaterali) e più frequenti in chi ha iniziato ad usare i TM prima dei 20 anni. La quantificazione del rischio in termini di mortalità per i CEM ELF non è semplice per la difficoltà di valutare l'entità della popolazione esposta, mentre per i cellulari la stima va da 1,5 a 3,0 milioni di nuovi casi/anno in tutto il mondo.

ABSTRACT . WE HAVE CARRIED OUT A CRITICAL REVIEW OF LONG-TERM CASE-CONTROL EPIDEMIOLOGICAL DATA ON HUMAN EXPOSURES TO LOW-INTENSITY NON-IONIZING ELECTROMAGNETIC FIELDS. THE BALANCE OF EVIDENCE SUGGESTS THAT CHILDHOOD LEUKEMIA IS ASSOCIATED WITH CHRONIC RESIDENTIAL EXPOSURE TO ABOVE 0.3-0.4 μ T POWER-FREQUENCY ELF MAGNETIC FIELD, AND THAT IN ADULTS SEVERAL KINDS OF CANCERS ARE RELATED TO OCCUPATIONAL AND RESIDENTIAL EXPOSURES TO SUCH FIELDS. THE FINDINGS ALSO INDICATE THAT EXPOSURES FOR 10 YEARS OR MORE TO THE RF FIELDS EMITTED BY MOBILE PHONES (ANALOGUE AND DIGITAL CELLULARS AND CORDLESS) INCREASES BY UP TO 2-4 TIMES THE RISK OF A TUMOR ON THE SAME SIDE OF THE HEAD AS THAT PREFERRED FOR PHONE USE, WITH STATISTICAL SIGNIFICANCE FOR BRAIN GLIOMAS AND ACOUSTIC NEUROMAS. AS A RESULT OF THE VAST NUMBER OF MOBILE PHONE USERS WORLDWIDE (4 BILLIONS AT THE END OF 2008), THE COST TO PUBLIC HEALTH IS SET TO BE VERY HIGH. THE "NEGATIVE" STUDIES ON THE RELATIONSHIP BETWEEN MOBILE PHONE USE AND HEAD TUMORS – SUCH AS THOSE OF THE *INTERPHONE STUDY* – HAVE SEVERAL DESIGN FLAWS AND BIASES, ALL CONSIDERABLY UNDERESTIMATING THE RISK. WE CONCLUDE THAT THERE IS ADEQUATE EPIDEMIOLOGICAL EVIDENCE TO WARRANT THE APPLICATION OF THE PRECAUTIONARY PRINCIPLE AIMED AT REDUCTION OF ABSORBED ELECTROMAGNETIC RADIATION THROUGH REVISION OF ELF AND RF PUBLIC SAFETY LIMITS, AND THE RECOMMENDATION OF LOW-COST VOLUNTARY OPTIONS ("PRUDENT AVOIDANCE").

PREMESSA: L'inquinamento da CEM differisce dalle forme persistenti di inquinamento dell'aria perchè è presente solo finchè le sorgenti elettromagnetiche sono attive. Inoltre esso coinvolge oggi praticamente tutta la popolazione, compresi i soggetti più sensibili (bambini, adolescenti, anziani,

malati) vista l'espansione della rete di distribuzione dell'energia elettrica, la presenza ubiquitaria di elettrodomestici e di strumenti che funzionano con la corrente elettrica, la numerosità delle emittenti radio-TV, le applicazioni professionali e mediche delle RF/MO, la proliferazione dei ripetitori per la telefonia mobile e per le nuove tecnologie wireless, e l'uso generalizzato di TM, computers e collegamenti con le reti informatiche. Nonostante fin dalla metà del secolo scorso siano state avviate ricerche sugli effetti biologici e sanitari, a breve e a lungo termine, delle varie tipologie di CEM, ancora oggi si contrappongono due posizioni assolutamente inconciliabili. Da un lato una posizione "conservativa" basata sul presupposto, formulato fin dagli anni '50, che gli unici effetti dei CEM nocivi per la salute umana siano gli effetti biologici acuti dovuti a eccessivo riscaldamento (1). Questa posizione è stata codificata da un gruppo di scienziati, autocostituitisi nella Commissione per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP) che ha individuato su manichini riproducenti le sembianze umane e la costituzione biochimica dei nostri tessuti, ma del tutto inerti ("ghosts", fantasmi), i valori di CEM che producono un significativo effetto termico, introducendo riduzioni di tali valori pari a 10 o 50 volte (2). L'ICNIRP ha fissato un unico limite di esposizione, diverso per le diverse frequenze dei CEM, a tutela esclusivamente dagli effetti biologici di tipo acuto e di natura termica (3). Tali limiti sono stati fatti propri dall'OMS, da Commissioni Scientifiche Internazionali e dalla Comunità Europea (4). Per contro, la comunità scientifica non legata ai finanziamenti dei produttori e dei gestori delle tecnologie interessate sostiene da tempo una posizione "cautelativa", basata sulla minimizzazione delle esposizioni ai CEM (v. **Box 1**), che trova giustificazione nei dati su effetti biologici e sanitari, immediati e a lungo termine, dannosi per la salute umana, compresi tumori e cancro, e su effetti biologici in sistemi in vitro, animali e volontari umani, indicativi dei meccanismi molecolari, cellulari e funzionali che ne supportano la plausibilità biologica (5).

BOX 1 : Limiti di esposizione ai CEM (1-5)

LIMITI PER LA POPOLAZIONE				
		limiti conservativi ICNIRP/OMS/CE (limite unico di esposiz.)	attuali limiti di legge in Italia (DPCM 08.07.03)	limiti cautelativi (da Salisburgo '00 al BioInitiative Rep. '07) (obiettivo di qualità)
ELF	μT	100	100; 10; 3 \otimes	0.1 - 0.2
RF	V/m	87	20; 6 \oplus	0.5 - 0.6
MO	V/m	27-61 *	20; 6 \oplus	0.5 - 0.6
* valori crescenti dai cellulari analogici E-TACS (450-900 MHz: 27 V/m) ai cellulari digitali GSM (900 MHz: 41 V/m) e DCS (1800 MHz: 58 V/m), ai digitali UMTS (1900-2200 MHz: 61 V/m). \otimes Limite di esposizione (100); valore di cautela (10); obiettivo di qualità (3). \oplus Limite di esposizione (20); valore di cautela e obiettivo di qualità eguali (6).				
LIMITI PER I LAVORATORI ATTUALMENTE IN VIGORE IN ITALIA (D.Lgs. 81/2008)				
ELF	μT	500	500	
RF-MO	V/m	137	137	
N.B. L'applicazione della Dirett. 2004/40 C.E. recepita dal D.Lgs.257/2007, che abbassa a 250 μT il limite ELF per i lavoratori, è stata rinviata al 2012.				

Materiali e Metodi. Avendo seguito da più di 20 anni la bibliografia sui CEM con periodici aggiornamenti tramite MEDLINE e altri canali di ricerca, sono state riviste meticolosamente e riportate in bibliografia le indagini epidemiologiche, le "pooled analyses", le metaanalisi e le rassegne sull'argomento indicandone la natura (pubblicazioni su riviste "peer reviewed" o altro), la presenza di conflitti di interesse, la appropriatezza delle metodologie usate, gli errori di impostazione, i "biases e la correttezza delle citazioni bibliografiche. Si è ritenuto indispensabile procedere in questo modo visto che l'intervento dei privati (produttori e gestori delle tecnologie in oggetto) è particolarmente massivo proprio negli studi sulla cancerogenicità dei CEM: come sempre avviene quando sono coinvolti interessi economici rilevanti, gli studi finanziati da privati producono sistematicamente risultati negativi (nessun effetto) a fronte dei risultati positivi largamente prevalenti negli studi finanziati da Enti Pubblici. Pertanto un esame critico dei dati riportati è indispensabile se se ne vogliono trarre conclusioni affidabili.

RISULTATI

ELF: leucemie infantili e tumori nell'adulto. La Monografia IARC 80/02 (6) si basa, oltre che su "dozzine di studi via via sempre più sofisticati e su metaanalisi", su due "pooled analyses": la prima (7) comprende 9 studi "ben condotti" e rileva un raddoppio s.s. del rischio di ammalarsi (OR*) di leucemia infantile nelle esposizioni residenziali a c.m. uguali o maggiori a 0,4 µT, rispetto a chi è esposto a meno di 0,1 µT (OR=2,00; IC95%=1,24-3,13; p=0,002). La seconda (8) comprende 15 studi e rileva un aumento s.s. dello stesso tipo di rischio per esposizioni superiori a 0,3 µT (OR=1,7; IC95%=1,2-2,3). Secondo la IARC "è improbabile che l'associazione tra leucemia infantile e alti livelli di c.m. sia dovuta al caso, ma potrebbe essere affetta da distorsioni. In particolare una distorsione della selezione potrebbe spiegare parte dell'associazione". Tuttavia "la distorsione dovuta a fattori di confondimento sconosciuti molto difficilmente può spiegare l'intero effetto osservato". Inoltre "se la relazione osservata fosse di natura causale, il rischio associato all'esposizione potrebbe essere maggiore di quanto riportato". La IARC conclude affermando che: a) c'è evidenza limitata nell'uomo di cancerogenicità dei c.m. ELF con riferimento alla leucemia infantile; b) c'è evidenza inadeguata di cancerogenicità per quanto riguarda altre forme di cancro nell'uomo e, in generale, negli animali da esperimento. Per questi motivi i c.m. ELF sono considerati "possibili agenti cancerogeni per l'uomo"(2B). Una diversa valutazione, espressa dall'Istituto Superiore di Sanità Italiano in 2 rapporti ufficiali e in diversi articoli di P.Comba (9), propende per una classificazione dei CEM/ELF come "probabili cancerogeni per l'uomo"(2A) sulla base della numerosità e della riproducibilità dei dati epidemiologici che supportano la natura causale dell'associazione fra c.m. ELF e leucemia infantile. Infatti studi singoli hanno evidenziato incrementi s.s. del rischio di leucemia infantile maggiori di quelli sopra riportati (OR: fino a 5) e a valori di c.m. inferiori a 0,3-0,4 µT. (10, v. Tab. 1A) . Inoltre non si può escludere che i bambini che vivono in prossimità di elettrodotti siano soggetti ad un aumento del rischio di contrarre altri tipi di cancro: il rischio sarebbe aumentato del 500% nei bambini

*OR ("odds ratio"): rapporto tra il numero di ammalati (casi) negli esposti e nei non esposti. L'OR viene calcolato in base al rapporto: casi esposti/casi non esposti x controlli (non ammalati) non esposti/ controlli esposti. IC 95%: intervallo probabilistico al 95% dell'OR. Se OR è maggiore di 1 e IC95% non comprende 1 (cioè l'intero intervallo dell'IC95% è superiore a 1), significa che negli esposti c'è un aumento, significativo al 95% di probabilità, del rischio di ammalarsi. Nel caso specifico i valori indicano che c'è il 95% di probabilità che il

rischio di ammalarsi di leucemia (OR) nei bambini che vivono esposti a 0,4 μ T sia compreso tra 1,2 e 3,1 rispetto a quello (OR=1) dei bambini che vivono esposti a meno di 0,1 μ T, e che l'incremento di rischio più probabile è del 100% (OR=2,0).

che hanno trascorso i primi 5 anni di vita in abitazioni collocate entro 300 metri da elettrodotti (11). Infine aumenti s.s. di vari tipi di tumori sono stati rilevati anche nell'adulto in esposizioni ELF sia residenziali che lavorative (12, v.Tab 1B). E' stato stimato

TAB. 1 : ELF e tumori nell'uomo.

1A : ELF e leucemie infantili (10)					
autori	rivista	anno	OR	IC 95%	x esposiz. a μ T
Olsen et al.	B.M.J. 307:891-895	1993	5,6	1,6 - 19,0	> 0,40
Feychting e Ahlbom	Am.J.Epidemiol. 138:467-481	1993	3,8	1,4 - 9,3	> 0,30
Green et al.	Cancer Causes Contr. 10:233-243	1999	4,5	1,3 - 15,2	> 0,14
Green et al.	Int.J.Cancer 82:161-170	1999	3,5	1,1 - 10,5	> 0,15
Bianchi et al.	Tumori 86:195-198	2000	3,5	1,1 - 9,7	> 0,10
Schuz et al.	Int.J.Cancer 91:728-735	2001	4,3	1,3 - 14,7	> 0,40
Kabuto et al.	Int.J.Cancer 119:643-650	2006	4,7	1,2 - 19,0	> 0,40

1B : ELF e tumori negli adulti (12)				
autori	rivista	anno	condizione	patologia
Rodvall et al.	Eur. J. Epidemiol. 14: 563-9	1988	lavoratori elettrici	tumori cerebrali
van Wijngaarden	Occup.Env.Med. 57:258-63	2000	lavoratori elettrici	tumori encefalo
Villeneuve et al.	Occup.Envir.Med. 57:249-57	2000	lavoratori elettrici	linfomi non-Hodgkin
Caplan et al.	Ann. Epidemiol. 10:31-44	2000	lavoratori elettrici	tumori polm. e cutanei
Capacci-Carnevale	Ann.Ist.Sup.Sanit� 36:375-9	2000	macchinisti ferrovie	tumori mammari
Bethwaite et al.	Cancer Causes Contr. 12:683-9	2001	ind. elettr., telef., saldatori	leucemie
Villeneuve et al.	J.Epidemiol. 31:210-217	2002	esposti a saldatori > 0.6 uT	glioblastomi
Hakansson et al.	Occup.Envir.Med. 59:481-6	2002	sald. resist. > 0.5 uT	tumori renali/astrocit.
Henshaw	Med. Hypotheses 59:39-51	2002	residenti esp. a > 0.1 uT	tumori polmon.-cutanei
Tynes et al.	Occup.Envir.Med. 60:343-7	2003	residenti esp. a > 0.2 uT	melanomi
Charles et al.	Am.J.Epidemiol. 157:683-91	2003	lavoratori elettrici	tumori prostatici
Weiderpass et al.	J.Ocup.Envir.Med. 45:305-15	2003	donne: occupazionalm. esp.	tumori gastrointestinali
Beniashvili et al.	Med.Sci.Monit. 11:CR10-CR13	2005	donne: sorgenti domest. ELF	tumori mammari
Fazzo et al.	Epidemiol.Prev. 29:243-52	2005	resid. <28 m esp. a >0.4 μ T	cancro app. digerente
Lowenthal et al.	Intern. Med.J. 37:614-19	2007	resid. <300 m	linfomi e mielomi

che l'esposizione residenziale a > 0,1 mT entro 150 m da elettrodotti possa provocare per via diretta nel Regno Unito, oltre alle leucemie infantili, un eccesso annuo di 9.000 casi di forme depressive nell'adulto, 60 casi di suicidio, 17 casi di tumori cutanei. Inoltre entro 400 m il campo magnetico potrebbe indirettamente incrementare gli effetti degli inquinanti aerei di 200-400 casi di tumori polmonari e di 2.000-3.000 casi di forme patologiche associate alla polluzione aerea (13).

ELF: tumori ed effetti pre-neoplastici nell'animale. Un'analisi minuziosa (14) dei dati dell'NTP di cancerogenesi animale dopo esposizione a CEM-ELF ha evidenziato: a) incrementi s.s. di adenomi e carcinomi della tiroide nei ratti maschi e di iperplasia tiroidea nelle femmine; b) relazioni dose-risposta s.s. per gli adenomi della corteccia surrenale nel topo e per i carcinomi dei testicoli e i tumori della pelle (tricoepiteliomi) nei ratti maschi, con promozione tumorale dopo iniziazione con dimetilbenzantracene; c) aumento dei casi di leucemia nei ratti femmine; d) incrementi s.s. e relazioni dose-risposta per la cisti alla tiroide, all'ipofisi e alla ghiandola mammaria, la proliferazione delle cellule emopoietiche del surrene, l'infiammazione cronica dei testicoli e l'iperplasia del timo nel ratto, l'iperplasia dei

linfonodi mesenterici e la proliferazione delle cellule emopoietiche della milza nel topo. La "soglia minima" nell'animale è di circa 2 μT che corrisponderebbe nell'uomo, tenuto conto delle diverse condizioni di esposizione e di durata di vita, a circa 0,3 μT nelle esposizioni residenziali (14).

ELF: Critica alle conclusioni della IARC e dell'OMS (15). Nonostante questi dati, in gran parte già disponibili nel 2001 e sottovalutati dalla IARC, e i dati aggiuntisi negli anni successivi, l'OMS ha ribadito nel 2007 la posizione secondo la quale non ci sarebbero evidenze sufficienti di effetti sanitari a lungo termine né di effetti biologici acuti di natura non termica. Perciò andrebbe applicato un limite unico di 100 μT per la popolazione generale e di 500 μT per i lavoratori, a tutela dai soli effetti accertati, che sarebbero gli effetti termici!

RF/MO: esposizioni professionali. Nonostante alcune carenze degli studi epidemiologici sono state rilevate correlazioni s.s. con 6 tipi di tumori: leucemie, linfomi, tumori cerebrali, al testicolo e alla mammella, e melanomi uveali all'occhio (16). Secondo Kundi (17): 1) l'esposizione occupazionale prolungata è associata ad un elevato rischio di tumori cerebrali; 2) anche se la popolazione esposta è limitata (meno del 4%), più di 1.000 casi/anno di tumori cerebrali negli USA possono essere attribuiti alle RF/MO; 3) l'aumento del rischio di tumori cerebrali si verifica a livelli di esposizione inferiori ai limiti ICNIRP; 4) la revisione dell'ICNIRP (3) che ha ommesso di considerare i lavori che correlano l'esposizione professionale a RF/MO ad aumentate incidenze di cancro si basa su analisi gravemente difettose, perciò è "professionally unsupportable".

RF/MO: Esposizioni residenziali. Nonostante alcune carenze degli studi epidemiologici nelle esposizioni a impianti radio-TV è stato evidenziato un aumento statisticamente significativo di leucemie infantili e dell'adulto e di melanomi della pelle (18). Nelle esposizioni residenziali a stazioni radio-base per la telefonia mobile (SRB), a parte "notizie aneddotiche" cioè segnalazioni di "grappoli" (clusters) di tumori, sono stati pubblicati finora solo tre studi epidemiologici (19) che hanno evidenziato un aumento OR di 2-3 volte, s.s., del rischio di ammalarsi di vari tipi di tumori nella popolazione che vive in prossimità delle SRB e che è esposta a livelli di CEM nettamente superiori ($>1,0 \text{ V/m}$) rispetto alla popolazione che vive più lontano ($<0,5 \text{ V/m}$).

Uso di telefoni mobili (TM). L. Hardell e coll. hanno pubblicato, a partire dal 1999, numerosi articoli che documentano aumenti s.s. di tumori alla testa in utilizzatori di TM (cellulari analogici e digitali; cordless) e nel 2006, due "pooled analyses" dei loro dati raccolti nel periodo 1997-2003 provenienti da studi epidemiologici caso-controllo. La prima (20) comprende 905 casi e 2.162 controlli e riguarda i tumori maligni al cervello: i casi comprendono 539 astrocitomi (il principale sottotipo dei gliomi) di elevato grado (I-IV grado) e 124 di basso grado di invasività, 93 oligodendrogliomi, 78 gliomi di vario tipo, 6 medulloblastomi, 19 ependinomi e 46 tumori maligni di altro tipo. La seconda (21) comprende 1255 casi e 2162 controlli e riguarda i tumori benigni al cervello e al nervo acustico: i casi comprendono 916 meningiomi, 243 neuromi acustici, 34 adenomi pituitari e 62 altri tipi di tumori benigni. La relazione dose /risposta è documentata dal fatto che (20-24, v. Tab 2): 1) Il rischio di sviluppare tumori è prevalente se non esclusivo sul lato della testa sul quale viene usato il TM (ipsilaterale); 2) il trend per l'aumento dell'OR in funzione del tempo di utilizzo è s.s.; 3) il rischio è maggiore nelle aree rurali, dove la copertura del segnale necessario per un utilizzo ottimale del cellulare è molto limitata per lo scarso numero di SRB e l'emissione compensativa della batteria del

cellulare è particolarmente alta (fino a 80 V/m), rispetto alle aree urbane dove la copertura è quasi sempre ottimale e l'emissione del cellulare è minima (0,1 V/m); 4) l'uso combinato di diversi tipi di TM aumenta il rischio di contrarre tumori alla testa. Inoltre in chi ha iniziato ad usare i TM prima dei 20 anni il rischio di tumori alla testa è nettamente maggiore rispetto a chi ha iniziato ad usarli in età più avanzata. In una successiva "pooled analysis", comprensiva delle due precedenti e con nuove elaborazioni dei dati (24 v. Tab. 2C), gli incrementi s.s. dei gliomi (astrocitomi I-IV) vanno dal 180% (OR=2,8) al 400% (OR=5) e quelli dei neuromi sono del 200% (OR=3,0). Hardell, Kundi e Khurana (25, v. Tab. 3) hanno anche riesaminato i dati "negativi" prodotti dagli Aa. sotto citati, limitatamente ai casi con almeno 10 anni di uso continuato e ipsilaterale dei TM: eseguendo su questi dati delle metaanalisi trovano aumenti rilevanti e s.s. dei gliomi e dei neuromi ipsilaterali ed un aumento ai limiti della significatività dei meningiomi cerebrali.

Tabella 2: TM e tumori alla testa. Dati "positivi" di Hardell e coll. (20-24).

Tabella 2A: Risultati delle "pooled analyses" (20, 21) in funzione della tipologia di telefono mobile; (n. di casi e di controlli con almeno 10 anni di latenza): OR; IC95%. Sottolineati i dati statisticamente significativi.

Tumori	analogici	digitali	cordless
cerebrali maligni	(82/84): <u>2.4; 1.6-3.4</u>	(19/18): <u>2.8; 1.4-5.7</u>	(33/45): <u>1.8; 1.1-3.0</u>
solo astrocitomi I-IV	(59/84): <u>2.7; 1.8-4.2</u>	(15/18): <u>3.8; 1.8-8.1</u>	(23/45): <u>2.2; 1.3-3.9</u>
cerebrali benigni	(57/84): <u>1.8; 1.2-2.6</u>	(13/18): 1.6; 0.8-3.5	(28/45): 1.4; 0.8-2.3
solo meningiomi	(34/84): <u>1.6; 1.02-2.5</u>	(8/18): 1.3; 0.5-3.2	(23/45): 1.6; 0.9-2.8
neuromi acustici	(19/84): <u>3.1; 1.7-5.7</u>	(1/18): 0.6; 0.1-5.0	(4/45): 1.0; 0.3-2.9

Tabella 2B: Idem, dati cumulativi (>1 anno di latenza):

tumori	analogici	digitali	cordless
cerebrali maligni	(178/297): <u>1.5; 1.1-1.9</u>	(402/776): <u>1.3; 1.1-1.6</u>	(350/701): <u>1.3; 1.1-1.6</u>
solo astrocitomi I-IV	(115/297): <u>1.7; 1.3-2.3</u>	(244/776): <u>1.5; 1.2-1.9</u>	(205/701): <u>1.5; 1.1-1.9</u>
cerebrali benigni	(199/297): <u>1.6; 1.3-2.0</u>	(437/776): 1.2; 0.96-1.4	(423/701): <u>1.2; 1.01-1.4</u>
solo meningiomi	(113/297): 1.3; 0.99-1.7	(295/776): 1.1; 0.9-1.3	(294/701): 1.1; 0.9-1.4
neuromi acustici	(68/297): <u>2.9; 2.0-4.3</u>	(105/776): <u>1.5; 1.1-2.1</u>	(96/701): <u>1.5; 1.04-2.0</u>

Tabella 2C: Idem, in funzione anche della lateralità:

	tutti	ipsilaterali	controlaterali
> 10 anni di latenza			
astrocitomi: analogici + digitali	(78/99): <u>2.7; 1.8-3.9</u>	(50/45): <u>3.3; 2.0-5.4</u>	(26/29): <u>2.8; 1.5-5.1</u>
" : cordless	(28/45): <u>2.5; 1.4-4.4</u>	(19/15): <u>5.0; 2.3-11.0</u>	(8/20): 1.4; 0.6-3.5
altri maligni: analogici + digitali	(8/99): <u>3.2; 1.2-8.8</u>	(4/45): <u>4.1; 1.03-16.0</u>	(1/29): 1.7; 0.2-15.0
" : cordless	(1/45): 1.1; 0.1-10.0	-	(1/20): 3.9; 0.3-44.0
neuromi: analogici + digitali	(20/99): <u>2.9; 1.6-5.5</u>	(13/45): <u>3.0; 1.4-6.2</u>	(6/29): 2.4; 0.9-6.3
" : cordless	(4/45): 1.3; 0.4-3.8	(3/15): 2.3; 0.6-8.8	(1/20): 0.5; 0.1-4.0
meningiomi: analogici + digitali	(38/99): 1.5; 0.98-2.4	(18/45): 1.6; 0.9-2.9	(12/29): 1.6; 0.7-3.3
" : cordless	(23/45): <u>1.8; 1.01-3.2</u>	(11/15): <u>3.0; 1.3-7.2</u>	(7/20): 1.1; 0.5-2.9
solo soggetti che hanno iniziato l'uso dei T.M. <20 anni			
> 1 anno di latenza			
astrocitomi: analogici + digitali	(15/14): <u>5.2; 2.2-12.0</u>	(8/5): <u>7.8; 2.2-28.0</u>	(2/4): 2.2; 0.4-13.0
" : cordless	(14/16): <u>4.4; 1.9-10.0</u>	(9/6): <u>7.9; 2.5-25.0</u>	(1/4): 1.1; 0.1-10.0
neuromi: analogici + digitali	(5/14): <u>5.0; 1.5-16.0</u>	(3/5): <u>6.8; 1.4-34.0</u>	(1/4): 2.4; 0.2-24.0
" : cordless	(1/16): 0.7; 0.1-5.9	(1/6): 1.7; 0.2-16.0	-

Molti articoli con risultati che vengono pubblicizzati come "negativi" e quindi considerati rassicuranti, se esaminati criticamente si rivelano gravati da pesanti limiti e difetti metodologici tanto da risultare del tutto inconsistenti. Tra il '96 e il '04 sono stati pubblicati 6 studi caso-controllo (26), tutti finanziati o cofinanziati dai gestori della telefonia mobile, che non rilevano alcun aumento del rischio di tumori associato all'uso di TM. Anzi, molto spesso, riportano una prevalenza di valori di OR < di 1 e s.s. (limite superiore dell'IC95%<1), indicativi della presenza di errori metodologici (v. Box 2).

Tabella 3: Risultati delle "pooled analyses" di Hardell et al. 2006[®](21, 22) e delle metaanalisi di Hardell et al. 2007, Kundi 2009 e Khurana et al. 2009[■] (26) (n. di casi e di controlli con almeno 10 anni di latenza): OR; IC95%. Sottolineati i dati statisticamente significativi; n.s. = non specificato.

autore	anno	tumori	totali	ipsilaterali	controlaterali
Hardell	'06	astrocitomi I-IV	(59/84): <u>2.7; 1.8-4.2</u>	(41/28): <u>4.4; 2.5-7.6</u>	(26/29): <u>2.8; 1.5-5.1</u> *
Hardell	'07	"	(338/511): 1.2; 0.8-1.9	(n.s.): <u>2.0; 1.2-3.4</u>	(n.s.): 1.1; 0.6-2.0
Kundi	'09	"	(233/330): <u>1.5; 1.2-1.8</u>	(n.s.): <u>1.9; 1.4-2.4</u>	(n.s.): non analizzati
Khurana	'09	"	(233/330): <u>1.3; 1.1-1.6</u>	(118/145): <u>1.9; 1.4-2.4</u>	(93/150): 1.2; 0.9-1.7
Hardell	'06	neuromi	(19/84): <u>3.1; 1.7-5.7</u>	(10/28): <u>3.5; 1.5-7.8</u>	(6/29): 2.4; 0.9-6.3
Hardell	'07	"	(83/355): 1.3; 0.6-2.8	(53/167): <u>2.4; 1.1-5.3</u>	(30/151): 1.2; 0.7-2.2
Kundi	'09	"	(67/311): 1.3; 0.95-1.9	(n.s.): <u>1.5; 1.1-2.5</u>	(n.s.): non analizzati
Khurana	'09	"	(67/311): 1.3; 0.97-1.9	(41/152): <u>1.6; 1.1-2.4</u>	(26/134): 1.2; 0.4-1.03
Hardell	'06	meningiomi	(34/84): <u>1.6; 1.02-2.5</u>	(15/28): 2.0; 0.98-3.9	(12/29): 1.6; 0.7-3.3
Hardell	'07	"	(61/152): 1.3; 0.9-1.8	(20/46): 1.7; 0.99-3.1	(15/52): 1.0; 0.3-3.1
Kundi	'09	"	(116/320): 1.1; 0.8-1.4	(n.s.): 1.3; 0.9-1.9	(n.s.): non analizzati
Khurana	'09	"	(116/320): 0.9; 0.7-1.3	(48/141): 1.1; 0.7-1.7	(36/164): 0.6; 0.4-1.03

® Comprendenti solo i loro dati.

■ Comprendenti anche i dati dei lavori dell'Interphone, limitatamente ai soggetti con almeno 10 anni di latenza e con esame della lateralità dei tumori.

- Hardell spiega l'aumento statisticamente significativo di gliomi (astrocitomi I-IV grado) controlaterali trovato nella "pooled analysis" dei dati del suo gruppo con il fatto che i gliomi originano in una zona mediana del cervello che può essere raggiunta dalle radiazioni emesse dai cellulari, e possono in parte svilupparsi controlateralmente rispetto all'uso del cellulare.

Esaminati criticamente uno per uno, questi lavori risultano del tutto inattendibili (27). A partire dal '04 sono state pubblicate 17 indagini epidemiologiche caso-controllo che fanno capo al Progetto Interphone varato dalla IARC nel '00 e finanziato al 50% dall'Unione Europea e al 50% dalle Compagnie di telefonia mobile e che sono considerati, nel loro complesso, privi di evidenze di un aumento dell'incidenza di tumori alla testa in utilizzatori di TM (28). Ma anche dall'esame di questi lavori emerge la presenza di fattori confondenti, errori e distorsioni nell'impostazione metodologica e nell'elaborazione dei dati, tutti tendenti a una larga sottostima del rischio (27, 29, v. Box 2). Questi fanno sì che la maggioranza dei valori di OR siano <1, spesso s.s.: in 16 lavori, su 916 valori di OR diversi da 1, 748 (82%) sono <1 e solo 168 (18%) sono >1 (ma in singoli lavori la percentuale degli OR<1 supera il 90% e arriva anche al 100%). La probabilità che questa distribuzione degli OR, asimmetrica attorno al valore 1, sia casuale è praticamente nulla: Lloyd Morgan (30) ha applicato un test di probabilità binomiale cumulativa ad una distribuzione meno asimmetrica di quella sopra indicata, ricavata analizzando 11 studi dell'Interphone (210 OR<1=76% e 67>1=24%), ed ha trovato che la probabilità che ciò sia casuale è di $6,2 \times 10^{-20}$!

Scartata l'ipotesi che ciò sia dovuto ad un effetto protettivo dal rischio di tumori alla testa esercitato dall'uso dei cellulari, l'unica spiegazione sta nell'effetto fortemente riduttivo sulla valutazione del rischio esercitato da tutti gli errori metodologici consentiti dal protocollo Interphone (v. Box 2), a tutto vantaggio delle Compagnie di telefonia mobile che cofinanziano tale Progetto! Al contrario, i dati di Hardell e coll. sono basati su un protocollo assolutamente affidabile (v. **Box 3**).

BOX 2. Errori metodologici e "biases" degli studi "negativi" sul rischio di tumori da uso dei cellulari, in particolare dei lavori che adottano il protocollo "non in cieco" dell'Interphone. (26, 28)

1. **Insufficiente tempo di latenza nei soggetti esposti** in rapporto a quanto richiesto per la diagnosi dei tumori in oggetto (da almeno 10 a più di 30 anni): solo il 5% dei "casi" (427) in 24 studi hanno un tempo di latenza di almeno 10 anni.
2. **Inadeguata valutazione dell'"uso regolare dei cellulari"** definito come "almeno 1 telefonata/settimana, per almeno 6 mesi".
3. **Mancata inclusione degli utilizzatori di cordless** che pure sono soggetti esposti.
4. **Mancata inclusione dei minori di 30 anni** che sono tra i soggetti più esposti.
5. **Mancata inclusione degli abitanti in zone rurali** che sono tra i più esposti.
6. **Mancata inclusione dei "casi" deceduti e di quelli troppo debilitati** per rispondere all'intervista.
7. **Mancata distinzione della lateralità dei tumori in rapporto alla lateralità d'uso dei cellulari.** Perciò l'aumento dei tumori ipsilaterali viene ridotto dal mancato aumento dei tumori controlaterali: in 24 studi i "casi" con tumori ipsilaterali e almeno 10 anni di latenza (200) sono solo il <2% del totale dei "casi".
8. **Mancata analisi di altri tipi di tumori maligni e benigni alla testa**, a parte gli astrocitomi, i neuromi e i meningiomi.
9. **Bias di selezione dei controlli:** i controlli esposti, informati della finalità dello studio, sono invogliati a partecipare, mentre i non esposti in gran parte rinunciano (la partecipazione dei controlli è ridotta fino al 60%, a volte fino al 40%, con prevalenza degli esposti).
10. **Bias di attribuzione della lateralità d'uso del cellulare:** poichè l'intervista viene fatta durante il ricovero post-operatorio, il paziente, spesso ancora confuso, può riferire la lateralità d'uso più recente che, a causa dei disturbi provocati dal tumore, non coincide con quella abituale prima dello sviluppo del tumore.
11. **Bias di finanziamento:** il risultato dello studio, che a volte comprende dati indicativi di aumentato rischio cancerogeno (p.es., per i soli tumori ipsilaterali o nel solo sottogruppo degli esposti da almeno 10 anni o, in un solo lavoro, negli abitanti in zone rurali), viene comunque pubblicizzato in forma assolutamente tranquillizzante. Negli "up-date" dell'Interphone molti dati "positivi" in termini di rischio aumentato non vengono nemmeno riportati.
12. **Bias di documentazione:** nella bibliografia citata a supporto dell'esito tranquillizzante del lavoro sono ampiamente riportati e commentati i lavori "negativi", senza alcuna valutazione critica dei dati sperimentali, mentre i lavori positivi del gruppo di Hardell sono sistematicamente ignorati.

BOX 3. Affidabilità del protocollo "in cieco" adottato da Hardell e coll. (20-25, 27, 29) negli studi positivi sul rischio di tumori da uso di telefoni mobili (TM).

1. **I tempi di latenza nei soggetti esposti sono compatibili col tipo di tumori esaminati:** l'11% dei "casi" (più di 230) sono esposti da più di 10 anni, alcuni da almeno 15 anni.
2. **L'uso dei TM è significativo:** tra i "casi", più di 750 hanno più di 500 ore di utilizzo dei TM, 200 ne hanno più di 2.000. Ciò significa da più di 15 min a poco più di 1 ora/giorno di esposizione da o per almeno 10 anni.
- 3-6. **Gli utilizzatori di cordless, i minori di 20-30 anni, gli abitanti in zone rurali e gli esposti deceduti sono inclusi nello studio.**
7. **Viene sempre analizzata la lateralità dei tumori** in rapporto alla lateralità d'uso dei TM.
8. **Vengono analizzati vari tipi di tumori maligni e benigni al cervello** oltre agli astrocitomi di grado I-IV e ai meningiomi.
9. **Essendo il protocollo "in cieco" i controlli esposti e non esposti partecipano allo studio in eguale proporzione ed in % sempre molto elevata (90% circa). Non c'è "bias" di selezione.**

10. I dati, raccolti mediante questionario inviato alle abitazioni dei "casi" dopo la fine del ricovero, quando sono in fase di ripresa, sono eventualmente completati tramite intervista telefonica. **Non c'è "bias di attribuzione"**.
11. Tutti i lavori sono finanziati da Enti Pubblici. **Non c'è "bias di finanziamento"**.
12. I lavori "negativi" sono sempre citati: Hardell e coll., oltre ad aver puntualmente pubblicato le loro critiche a tali lavori (27, 29), ne hanno incluso i dati significativi (tumori ipsilaterali in soggetti esposti da almeno 10 anni) in varie metaanalisi (25). **Non c'è "bias di documentazione"**.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI. I dati analizzati evidenziano come l'esposizione residenziale ad elettrodotti (ELF) e l'uso di telefoni mobili (RF/MO) siano ormai da considerare come "probabili esposizioni cancerogene per l'uomo" (2A della IARC), tanto più che il meccanismo dell'azione cancerogena dei CEM (sia diretta tramite iniziazione, sia indiretta tramite promozione dell'azione di altri cancerogeni ambientali) ha una plausibilità biologica supportata da una ricca documentazione (29, 30). L'entità del rischio oncogeno dei CEM/ELF in termini di mortalità è difficile da stimare perchè richiede la conoscenza dell'entità delle popolazioni esposte e la misura del campo magnetico. Una valutazione può essere tentata per l'uso di TM: Lloyd Morgan (30), pur sottostimando al 50% il numero di utilizzatori di cellulari, senza considerare gli utilizzatori di cordless e assumendo un tempo di latenza di 30 anni, calcola un'incidenza aggiuntiva di 380.000 casi /anno di tumori alla testa solo negli USA, un aumento della spesa sanitaria di 10 mld di dollari/anno e la necessità di aumentare il n. di neurochirurghi di almeno 7 volte! Partendo dal n. corretto di utilizzatori di cellulari (4 mld alla fine del 2008), considerando il rischio per gli utilizzatori di cordless e assumendo una latenza di almeno 10 anni per la manifestazione di una parte dei tumori indotti dai TM (20-25, 27, 29), l'incidenza aggiuntiva sarebbe di 1,5-3,0 milioni di casi/anno su tutta la popolazione mondiale, cifra che non si discosta molto da quella estrapolabile dal dato di Morgan. Considerando che la latenza di questi tumori può superare i 30 anni, che il rischio è maggiore per chi ha iniziato a usare i TM in giovane età (e non ha ancora maturato 10 anni di latenza) e che sono solo indicativi i dati per altri tipi di tumori maligni e benigni alla testa (v. Tab. 2), oggi valutiamo solo la punta di un iceberg la cui vera entità potrà essere accertata tra 10-20 anni! Possibili obiettivi di prevenzione primaria, sostenuti da autorevoli fonti (5, 27, 29, 30), sono: 1) l'adeguamento dei limiti di esposizione agli obiettivi di qualità "cautelativi" (v. Box 1); 2) la limitazione della diffusione delle tecnologie wireless nelle scuole e nei luoghi molto frequentati (biblioteche, uffici); 3) l'informazione corretta sui rischi non solo oncogeni da esposizioni a CEM, accompagnata da misure volontarie di autotutela ("prudent avoidance") basate sull'uso cautelativo delle varie tecnologie; 4) una campagna educativa nelle scuole sull'uso delle varie tecnologie che emettono CEM; 5) la disincentivazione dell'uso dei cellulari e dei cordless da parte dei minori di 10-12 anni; 6) campagne di monitoraggio epidemiologico della possibile azione oncogena delle RF/MO nelle esposizioni professionali e residenziali.

BIBLIOGRAFIA

F: fondamentale; MI: molto importante; S: significativo; DC: da consultare; NA: non attendibile
RPR: rivista peer-reviewed; DU: documento ufficiale; SR: semplice report;
AI: articolo indipendente, finanziamento pubblico; FP: finanziamento o co-finanziamento privato;
CI conflitto di interessi.

1 Convegni, Simposi e Conferenze di Enti Militari Americani (P.es. il "Symp. on Physiologic and Pathologic Effects of Microwaves", c/o Mayo Foundation, Rochester 1955, e le "Annual Tri-Service Conferences on Biological Hazards of Microwave Radiation" tenute a partire dal 1957 dall' Air Research and Development Command), nonché i documenti sulla definizione dei limiti per i CEM pubblicati a partire dal 1953 dall'American Conference of Government and Industrial Hygienists (ACGIH), una associazione privata di Igienisti di provenienza industriale. **NA; SR e DU; FP e CI.**

2 ICNIRP Statement: Health Physics, 70:587-593, 1996. Rassegna limitata ai lavori sugli effetti biologici e sanitari dei CEM a RF/MO con risultati negativi, per la maggior parte finanziati dai gestori delle tecnologie interessate. I pochi lavori con risultati positivi tra i molti esistenti in letteratura vengono etichettati come "non sufficientemente replicati", "non significativi" o "realizzati in condizioni di sensibile rialzo termico", anche se non è così. **DC; RPR; FP e CI.**

3 ICNIRP Guidelines: Health Physics, 74: 494-522, 1998. Rassegna estesa all'intero campo di frequenze dei CEM (da 0 a 300 GHz), condotta con gli stessi criteri della precedente. A quell'epoca tra i membri dell'ICNIRP gravati da conflitti di interesse c'erano: M.H. Repacholi, Presidente fino al 1996 e poi Presidente Emerito; M. Grandolfo, Vice-Presidente fino al 1996; M. Hietanen, Vice-Presidente dal 1996; R. Matthes, Segretario Scientifico; R. Saunders, P. Vecchia e E. Vogel, "esperti esterni". In seguito P. Vecchia è diventato Presidente dell'ICNIRP e M. Hietanen Vice-Presidente, con Repacholi sempre Presidente Emerito. **DC; RPR; FP e CI.**

4 OMS: si vedano i numerosi "fact sheet" pubblicati sul sito dell'OMS e in parte anche tradotti in italiano a partire dal 1998, relativi al "Progetto CEM" varato dall'OMS e co-finanziato dai gestori delle linee elettriche e dalle Compagnie della telefonia mobile. Responsabile del Progetto è stato fino al 2006 M. Repacholi, contemporaneamente Presidente emerito dell'ICNIRP (v. 3), consulente di compagnie elettriche e di telefonia mobile come egli stesso ha riconosciuto in una audizione davanti al Senato Australiano e in varie interviste ufficiali. Nel 2006 gli è subentrato come responsabile del "Progetto CEM" Emilie van Deventer. Si vedano i vari articoli di Repacholi che confermano le posizioni già espresse dall'ICNIRP: Repacholi: Bioelectrom., 19:1-19, 1998 e Toxicol.Lett., 120: 323-331, 2001 entrambi senza indicazioni dell'ente finanziatore, il secondo privo persino della data di ricezione e di accettazione da parte della rivista; e inoltre: A. Valberg, E. van Deventer e M. Repacholi: Environ. Health Perspect. 2006 (online 6.11.06 available at <http://dx.doi.org/doi:10.1289/ehp.9633>), rassegna sponsorizzata dal N.I.E.H.S. e finanziata dall'OMS, anche se Valberg è uno degli esponenti più in vista della Gradient Corporation, una Compagnia Privata specializzata in consulenze ambientali, con la quale lo stesso Repacholi ha più volte collaborato. Si vedano anche i rapporti dei vari Convegni organizzati da Repacholi sotto l'egida dell'OMS: p. es. quelli sulla "elettrosensibilità" (Praga, Ott. 2004), sulle stazioni radio-base e le tecnologie wireless (fact sheet n.204), sul rifiuto di adottare limiti più cautelativi per ridurre i rischi provocati dai CEM sui bambini (Melbourne, Nov. 2005) e, soprattutto, il Rapporto n. 238-2007 sulle ELF commentato alla voce 15. **DC; SR, DU e RPR; FP e CI.**

CE: "Raccomandazione 519/1999/CE sulla limitazione dell'esposizione del pubblico ai CEM (0-300 GHz)" che sposa le posizioni e i limiti ICNIRP nonostante il Parlamento Europeo, sulla base della relazione di una propria Commissione Scientifica presieduta dall'On. Gianni Tamino, avesse contestato in più punti le posizioni ICNIRP/OMS e raccomandato, visti i dati scientifici sugli effetti biologici e sanitari dei CEM sia a breve che a lungo termine (compresi tumori e cancro) dopo esposizioni a livelli di radiazione e.m. privi di effetti termici, di applicare il Principio di Precauzione e di minimizzare le esposizioni.

COMMISSIONI SCIENTIFICHE INTERNAZIONALI. Si vedano i rapporti della Royal Society of Canada del 1999 ("A Review of the Potential Health Risks of Radiofrequency Fields from Wireless Telecommunication Devices": ISBN 920064-68-x) e del 2001 ("Recent Advances in Research on Radiofrequency Fields and Health 2001-2003": J. Toxicol Environ. Health., Part B, Vol. 4-4, 2001), dell'Independent Expert Group on Mobile Phones (IEGMP: "Mobile Phones and Health" 1999-2001: www.nrpb.org.uk) , il "Rapporto Zmirou" ("Zmirou Report to the French Health General Directorate"

2001: www.sante.gouv.fr/index.htm) e i rapporti del National Radiological Protection Board (NRPB), p. es. Vol. 14 N. 2 ("Health Effects from Radiofrequency Electromagnetic Fields: Report of an Independent Advisory Group on Non-Ionizing Radiation", 2003) e Vol. 15 N.2 ("Advice on Limiting Exposure to Electromagnetic Fields, 0-300 GHz", 2004), N.3 ("Review of the Scientific Evidence for Limiting Exposure to Electromagnetic Fields, 0-300 GHz", 2004) e N.5 ("Mobile Phones and Health", 2004) e l'NRPB-W65 ("A Summary of Recent Reports on Mobile Phones and Health: 2000-2004", del 2005), tutti attestati sulle posizioni ICNIRP/OMS/CE. I rapporti internazionali più recenti (SCENIHR/CE 2006 e 2007; Autorità Svedese per la Protezione dalle Radiazioni 2007; Health Council of the Netherlands, 2007; Mobile Telecommunications and Health Research Programme 2007) non si discostano da questa impostazione: recensiscono solo i dati "negativi", mentre i pochi risultati positivi citati, tra i molti esistenti, vengono considerati "inadeguati" o "non sufficientemente replicati" o, addirittura, vengono grossolanamente alterati in modo da farli risultare "non significativi". Inoltre molti dei componenti le Commissioni responsabili di tali rapporti sono gravati da palesi conflitti di interesse anche se, spudoratamente, nei moduli che a volte accompagnano tali rapporti, dichiarano che le loro relazioni con le corporazioni interessate all'argomento in oggetto non costituiscono conflitto d'interesse **DC; DU; FP e CI**.

5. A partire dal '97 le posizioni "cautelative", giustificate dalla documentazione via via crescente di effetti biologici e di veri e propri danni alla salute sia a breve che a lungo termine (compresi tumori e cancro) indotti da esposizioni a CEM sia ELF che RF/MO a intensità talmente basse da poter escludere un effetto termico, sono state presentate in una serie di Convegni e Rapporti Internazionali da autorevoli scienziati "indipendenti" che hanno ogni volta ribadito la necessità di minimizzare le esposizioni a CEM riducendo drasticamente i limiti adottati dall'ICNIRP/OMS/CE: p.es. Rockville ("Physical Characteristics and Possible Biological Effects of Microwaves Applied in Wireless Communication", Febbr. '97); Cavalese (TN: Febbr. '98, comprendente la "relazione congiunta tra ISS e ISPESL sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a CEM a frequenze tra 0 e 200 GHz"); Vienna ("Possible Biological and Health Effects of Electromagnetic Fields", Ott. '98); Salisburgo (Giu. '00: "International Conference on Cell Tower Siting", www.land-sbg.gu.at/celltower), che ha visto la partecipazione di 293 scienziati in rappresentanza di 23 nazioni e che si è conclusa con una risoluzione che raccomanda i seguenti limiti di esposizione: un valore di cautela di 0,6 V/m e un obiettivo di qualità di 0,3 V/m per le esposizioni ad alta frequenza, modulate o pulsate mediante componenti ELF; il fondamentale "rapporto STOA al PE" stilato dal Biofisico G. Hyland ("The Physiological and Environmental Effects of Non-Ionizing Electromagnetic Radiation"; Working Document for the STOA Panel, European Parliament, Directorate General for Research, Marzo '01: www.europarl.eu.int/stoa/publi/pdf/00-07-03eu.pdp) ; Stoccolma ("Workshop on Electrosensitivity", Sett.'01: www.Feb.se/NEWS/Program10927.pdf) ; Catania ("Lo Stato della Ricerca sui Campi Elettromagnetici: Aspetti Scientifici e Giuridici", Sett. '02), Venezia (Convegno Fondativo della Commissione di Scienziati "indipendenti": International Commission for ElectroMagnetic Safety, ICEMS, Dic. '02); Benevento ("The Precautionary EMF Approach: Rationale, Legislation and Implementation", Febbr. '06); Venezia ("Foundation of Bioelectromagnetics: Towards a New Rationale for Risk Assessment and Management", Dic. '07); fino al fondamentale "BioInitiative Report" ("A Rationale for a Biologically-Based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields: ELF and RF", Ago. '07). Questo corposo rapporto, (oltre 600 pagine!), reso pubblico il 31.08.07 e messo in rete nei mesi seguenti (www.bioinitiative.org/press_release/index.htm) e al quale hanno dato grande rilievo in tutto il mondo sia la stampa che le maggiori associazioni che si battono contro l'inquinamento elettromagnetico e persino la European Environmental Agency (EEA), il PE e la sua Commissione Ambiente, Sanità Pubblica e Sicurezza Alimentare ('08-'09, v. sotto) con un appello alla CE affinché assuma iniziative atte a ridurre l'inquinamento e.e., costituisce un esempio unico e forse irripetibile nell'ambito delle "posizioni cautelative" per i seguenti motivi: 1) è redatto da una ventina di autorevoli scienziati "indipendenti", tra i maggiori esperti per quanto riguarda i possibili effetti biologici e sanitari per la salute umana dei CEM; 2) vi hanno preso parte, tra gli altri, 3 ex-Presidenti della Bioelectromagnetics Society, due membri a pieno titolo della stessa società scientifica, il coordinatore dei programmi emergenti della European Environmental Agency e il Direttore di Microwave News: ciascuno degli autori ha curato uno o più capitoli su aspetti diversi della problematica dei CEM (effetti genetici, cancerogenetici, immunitari, neurologici, ecc.) rivedendo criticamente una massa enorme di dati (più di 1800 articoli compresi quelli pubblicati nella prima metà del 2007), sia quelli con risultati "positivi" sia quelli "negativi", non limitandosi a delle semplici citazioni o a delle valutazioni superficiali (come avviene nella maggior parte dei "rapporti

conservativi”) ma mettendoli a confronto, cercando di trovare una spiegazione ai dati contrastanti e traendone una sintesi, in alcuni casi definitiva in altri probabilistica; 3) il rapporto comprende alcuni capitoli iniziali nei quali vengono sintetizzate, sia per il pubblico che per la comunità scientifica, le conclusioni dell'intero lavoro, con inserti che richiamano efficacemente i dati più significativi; 4) viene presentata anche una rassegna dei limiti di esposizione ai CEM identificati dalle varie autorità internazionali (ICNIRP, CE, ecc.) e di quelli adottati in varie Nazioni, con una critica severa sulla inadeguatezza di tali limiti che proteggono solo dagli effetti termici, alla luce delle conclusioni scientifiche sui danni accertati e possibili prodotti dai CEM sulla salute umana e un richiamo al Principio di Precauzione; 5) viene più volte esplicitato il tema dei “conflitti di interesse” e della disinformazione finalizzata agli interessi delle industrie del settore, con riferimenti a lavori, a riviste e ad autori specifici e persino a Istituzioni Nazionali e Internazionali; 6) è inclusa una appendice che riporta dati interessanti sui rilievi dosimetrici delle esposizioni ambientali e occupazionali a CEM, sia ELF che RF/MO. F; DU; AI.

Sono stati inoltre pubblicati numerosi appelli fortemente "cautelativi" di medici e scienziati di varie nazionalità: Friburgo (Ott. '02); Helsinki (Genn.'05); Freinbacher-Hofer Stockacher (Nov. '05); Bruxelles (Genn.'07, Olanda (Apr. 09); e ancora il documentato e importante "Appello dei Medici di Vienna" (Nov. '07) con allegato un "vademecum" per limitare volontariamente i rischi da esposizione a CEM, e una rassegna sulle iniziative dei Governi di vari Paesi Europei (Francia, Austria, Germania, Gran Bretagna, Spagna, Lussemburgo) per ridurre la diffusione delle nuove tecnologie wireless (wifi, wimax) e per minimizzare i limiti di esposizione. F; DU; AI.

Infine vanno ricordati alcuni recenti e fondamentali documenti fortemente "cautelativi", in particolare la presa di posizione: a) di autorevoli membri dell'European Environment Agency (D. Gee, "project manager" dei programmi emergenti, david.gee@eea.eu.int, e J. Mc Glade, Direttore Esecutivo dell'EEA, Ago.-Sett. 2007, (http://report.eea.europa.eu/environment_issue_report); b) dell'Associazione Italiana Oncologi Medici (AIOM) sull'associazione tra uso di telefoni mobili e gliomi cerebrali e neuromi acustici ("Linee Guida AIOM sulle Neoplasie Cerebrali", Dic. 2007, www.aiom.it); c) di un comitato di 24 esperti di varie nazionalità tra i quali l'italiano Franco Berrino (www.devradavis.com Giu. 2008); d) di due illustri scienziati americani (D. Carpenter e R. Herberman) indirizzata al Parlamento Americano e alla Commissione Federale delle Comunicazioni USA (Sett. 2008); e) dell'epidemiologa di fama mondiale Devra Davis (Ott.2008, www.devradavis.com); e, soprattutto: f) del "BioInitiative Report"(31.08.07, www.bioinitiative.org/press_release/index.htm) redatto da una ventina dei più autorevoli scienziati indipendenti (v. sopra) i quali hanno indicato in 0,1 µT e in 0,6 V/m i limiti cautelativi da perseguire rispettivamente per i CEM/ELF e per le RF/MO; g) del Comitato Nazionale Russo per la Tutela dalle Radiazioni Non Ionizzanti (14.04.08, www.broschuerenreihe.net/downloads/appelloRCNIRP.it.pdf e anche: rcnirp@mail.ru); h) della risoluzione-raccomandazione del Parlamento Europeo indirizzata alla Commissione Europea (04.09.08, www.europarl.eu e anche su www.nextup.org/synthese_parlement_europeen.php#14); i) del "Progetto di Rapporto" della Commissione Ambiente, Sanità Pubblica e Sicurezza Alimentare del Parlamento Europeo (19.12.08, www.next-up.org); j) della proposta di risoluzione approvata il 23.02.09 dalla Commissione Ambiente, Sanità Pubblica e Sicurezza Alimentare del PE (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A6-2009-0089+0+DOC+XML+V0//IT>) e, in seguito (02.04.09), dal PE, in seduta plenaria, sulle preoccupazioni per la salute connesse ai CEM (www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&reference=P6-TA-2009-0216&language=IT&ring=A6-2009-0089). F, DU; AI.

6 IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Non-Ionizing Radiation, Part 1: Static and Extremely-Low Frequency (ELF) Electric and Magnetic Fields. Vol. 80: 395 pp., 2002 (v. 16). MI; DU; CI.

7 Ahlbom et al.: Br.J Cancer, 83:692-698,2000. F, RPR; AI.

8 Greenland et al: Epidemiol.,11:624-634,2000. F; RPR; AI.

9 Comba et al.: Istisan 95/29-ISSN 1123-317, 23 pp.; Lagorio, Comba, Iavarone e Zapponi: Istisan 98/31-ISSN 1123-3117, 165 pp.; Lagorio e Comba: Med. Lav., 89: 132-141, 1998; Comba: Atti Conv. Campi Elettromagnetici, Bologna, 6-7. 11.2000; Comba: Epidemiol. & Prevenz., 4: Luglio-Agosto 2000; Comba: I Quaderni di Arpa, ISBN 88-87854-07-6, 2001. MI; SR, DU e RPR; AI.

10 (v. Tab. 1A). S; RPR; AI.

11 Milham e Osslander: Medical Hypotheses: www.idealibrary.com.on, 2001; Draper et al.: B. M. J., 330: 1290-1294, 2005; Kundi: BioInitiative Report p.14, 2007: www.bioinitiative.org; Lowental et al.: Intern. Med.J.,37:614-619,2007. S; DU e RPR; AI.

12 (v. Tab 1B). S; RPR; AI.

13 Henshaw: Med.Hypotheses, 59:39-51, 2002. S; RPR; AI.

14 G. A. Zapponi e I. Marcello: LILT 2004: "Campi Elettrici e Magnetici Statici e a Frequenze estremamente basse. Rischio Cancerogeno". Revisione dei dati di cancerogenesi animale pubblicati nel 1999 dal National Toxicology Program su esperimenti di durata biennale su ratti e topi: "Technical Report Series No. 488, NIH Publication No. 98-3978"; G. Exp. Clin. Cancer Res., 23: 5-16, 2004; Ann. Ist. Super. Sanità, 42: 178-188, 2006. S; DU e RPR; AI.

15 Alla luce dei dati sopra illustrati, per la massima parte già disponibili nel 2001, non si possono comprendere le conclusioni della IARC se non alla luce delle "nuove tendenze" di questa Agenzia documentate da Lorenzo Tomatis, Direttore Scientifico dal 1969 al 1993 ("The IARC Monograph Program: changing attitudes towards public health", Int. J. Occup. Environ Health, 8:114-152, 2002) e da James Huff, Direttore delle Monografie (Vol. 15-22) negli anni 1977-1979 ("IARC Monographs: industry influence, and upgrading, downgrading, and under-grading chemicals", Int.J. Occup. Environ Health, 8: 249-270, 2002). Tomatis e Huff denunciano che a partire dal 1994 si è verificato lo stravolgimento dei criteri di valutazione della cancerogenicità, con la completa svalutazione dei criteri scientifici orientati alla prevenzione primaria (identificazione dei fattori cancerogeni). Inoltre denunciano l'inquietante incremento della percentuale (da meno del 10% negli anni '70 ad oltre il 30% negli anni '90) degli esperti "orientati" verso gli interessi industriali, che vengono dalla IARC invitati a partecipare ai gruppi di lavoro che giudicano la cancerogenicità di agenti e sostanze chimiche. In sostanza, secondo Tomatis e Huff, le monografie IARC hanno perso le caratteristiche originarie di autorevolezza (soprattutto per quanto riguarda la prevenzione primaria e quindi la ricerca orientata verso la tutela della salute pubblica), e di indipendenza (integrità e trasparenza dei giudizi formulati). La critica di Tomatis e Huff si adatta particolarmente bene alla monografia IARC sulle ELF: infatti il gruppo di lavoro della IARC, riunitosi nel 2001, comprendeva: M. Repacholi: Presidente dell'ICNIRP, coordinatore del "Progetto CEM" dell'OMS, cofinanziato dai gestori delle linee elettriche e della telefonia mobile (v. 3 e 4); L. Kheifets: "braccio destro" di Repacholi, dipendente dall'Electric Power Research Institute (EPRI), ente privato al quale confluiscono tutti i finanziamenti per la ricerca delle industrie elettriche USA; J. Juutilainen e R.D. Saunders, ricercatori gravati da pesanti conflitti di interesse, membri di vari comitati internazionali; rappresentanti di importanti compagnie elettriche: J.Swanson (National Grid Company, U.K.); B. Veyret (Lab. PIOM/EPHE/ENSCP, Francia); W. H. Bailey (Exponent, USA); V. del Pizzo (CA EMF Pogram, USA). Con queste premesse c'è perfino da meravigliarsi del risultato ottenuto! MI; DU; FP e CI.

Il rapporto n.238 del Giugno 2007, sponsorizzato dall'OMS, dall'ICNIRP e dall'Organizzazione Mondiale del Lavoro, è firmato dalla nuova responsabile del "Progetto CEM" dell'OMS Emilee van Deventer (succeduta a M. Repacholi), ma in realtà è stato messo a punto nell'Ottobre 2005 da un gruppo di lavoro comprendente scienziati gravati da conflitti di interesse (Repacholi, Kheifets, Ahlbom, Johansen, Juutilainen, Matthes, Van Rongen, Vecchia), e inoltre tale rapporto è stato redatto, in aperto spregio con i principi fondanti dell'OMS e dell'ICNIRP, col contributo e alla presenza di "osservatori" delle compagnie elettriche degli USA (Electric Power Research Institute, EPRI, l'ente privato che raccoglie tutti i fondi destinati alla ricerca stanziati dalle Compagnie Elettriche Americane), UK (National Grid Transco), Canada (Hydro-Québec), Francia (EDF Gaz), Giappone (Japan NUS Co.), Brasile (Electric Energy Research Center). DC; DU; FP e CI.

16 Milham et al.: Lancet, 1:812, 1985; Environ. Health Perspect., 62:297-300, 1985; Am. J. Epidemiol., 127:50-54, 1988; Thomas et al.: J. Natl Cancer Inst., 79:233-238, 1987; Hayes et al.: Int. J. Epidemiol., 19: 825-831, 1990; Garland et al.: Am. J. Epidemiol., 127: 411-414, 1988 e 132:293-303, 1990; Szmigielski et al.: Sci. of the Total Environ., 180: 9-17, 1996; Tynes et al.: Cancer Causes Control, 7: 197-204, 1996; Grayson et al.: Am.J.Epidemiol., 143:480-486, 1996; Holly: Epidemiology, 7:55-61, 1996; Richter et al.: Int.J.Occup.Environ.Health, 6:187-193,2000; Stang et al.: Epidemiology, 12:7-12,2001. S; RPR; AI.

17 Kundi: BiolInitiative Report pp. 29-61, 2007. S; DU; AI.

18 Anderson et al.: Rep.City County Honolulu, 27.10.1986; Selvin et al.: Soc. Sci.Med., 34:769-777, 1992; Maskarinec et al.: J.Environ.Pathol.Toxicol.Oncol., 13: 33-37, 1994; Hocking et al.: Med.J.Austr., 165: 601-605, 1996; Dolk et al.: Am.J.Epidemiol., 145: 1-9 e 10-17, 1997; Colorado Dept.Publ.Health Environ., 1998; McKenzie et al.: Austr. New Zeel.J. Publ. Heath, 22:360-367, 1998; Michelozzi et al.: Am. J. Epidemiol., 155:1096-1103, 2002; Hallberg et al.: Arch.Environ. Health, 57:32-40, 2002; Med.Sci.Monit., 10:336-340, 2004; Electrom.Biol.Med., 24:1-8, 2005; Melanoma Res., 16:115-118, 2006; Park et al.: Int.Arch.Occup.Environ. Health, 77:387-394, 2004; Ha et al.: Am. J. Epidemiol., 166 (3): 270-279, 2007. S; RPR; AI.

- 19 Eger et al.: Umwelt.Medizin.Gesellschaft, 17.04.2004; Wolf et al.: Intern.J.Cancer Prev., 1:n.2, Apr. 2004; Oberfeld: Next-up fst/wp/wh APA0079 2008-02-01/09:12 0109, 12.02.08. S; DU; AI.
- 20 Hardell et al: Int. Arch. Occup.Environ.Health,79:630-639, 2006. F; RPR; AI.
- 21 Hardell et al.: Intern. J. Oncol., 28:509-518, 2006. F; RPR; AI.
- 22 Hardell L. et al.: World J. Surg. Oncol., 4: 74-90, 2006; Hardell L. et al.: BioInitiative Rep., pp.1-10, 2007, www.bioinitiative.org F; RPR; AI.
- 23 Hardell et al: Occup. Environ. Med., 62: 390-394, 2005. F; RPR; AI.
- 24 Hardell e Carlberg: Intern.J. Oncol., 35:5-17, 2009.
- 25 Hardell et al.: Occup.Environ.Med.,64:626-632, 2007; Int. J. Oncol., 32: 1097-1103, 2008; Khurana, Kundi, Hardell et al.: Surgical Neurology, 2009 (www.sciencedirect.com); Kundi: Env. Health Perspect., 117: 316-324, 2009. F; RPR; AI.
- 26 Muscat et al.;J.Am.Med.Ass.,284:3001-3007,2000; Inskip et al.:New Engl.J.Med.,344:79-86,2001; Auvinen et al.:Epidemiol.,13:356-359,2002; Muscat et al.: Neurol.,58:1304-1306,2002; Lonn et al.: Int. J. Cancer, 108: 450-455, 2004 a. NA; RPR; FP e CI.
- 27 Hansson Mild, Hardell et al.: Intern. J. Mol. Med., 12: 67-72, 2003; Kundi: J. Toxicol. Environ. Health, 7: 351-384, 2004 e Occup. Environ. Med., 61: 560-570, 2004. F; RPR; AI.
- 28 Lonn et al.: Epidemiol., 15: 653-659, 2004; Christensen et al.:Am.J.Epidemiol.,159:277-283,2004; Lonn et al.:Am.J.Epidemiol.,161:526-535, 2005; Schoemaker et al.: Br. J. Cancer, 93: 842-848, 2005; Christensen et al.:Neurol.,64:189-195,2005; Lahkola et al.: Scand. J. Work Environ. Health, 32:171-177, 2006; Int. J. Cancer, 120: 1769-1775, 2007; Hepworth et al.:B.M.J.,332:883-887, 2006; Lonn et al.:Am.J.Epidemiol.,164:637-643,2006; Schuz et al.: Am.J.Epidemiol.,163:512-520,2006; Takebayashi et al.: Occup. Environ. Med., 63:802-807, 2006; Klæboe et al.: Eur. J. Cancer Prev., 16: 158-164, 2007; Schlehofer et al.: Eur. J. Cancer, 43: 1741-1747, 2007 ; Hours et al.: Rev.Epidémiol. Santé Publ., 55: 321-332, 2007; Sadetzki et al. : Am. J. Epidemiol.,167:457-467, 2008; Takebayashi et al.: Br. J. Cancer, 98: 652-659, 2008; Lahkola et al.: Int. J. Epidemiol, 37 (6): 1304-1313, 2008. Il Progetto Interphone è stato varato nel 1999 coinvolgendo ricercatori di 13 Nazioni, avrebbe dovuto concludersi nel 2006 e invece, a tutt'oggi, è ancora in corso mancando i dati relativi ad Australia, Canada, Italia e Nuova Zelanda. Il progetto è stato promosso dalla IARC e dall'OMS, è finanziato dalla U.E. (3,85 Mln di €) e, tramite l'Unione Internazionale Contro il Cancro, dai gestori di telefonia mobile (Mobile Manufacturers Forum e Associazione GSM: 3,5 Mln di €). Inoltre i singoli lavori sono finanziati anche da compagnie telefoniche locali: GSM Association, Wireless Technology Research, Federation of Electronic Industries, 02, Orange, T-Mobile, Vodafone, 3, Sonofon ecc. Un protocollo d'intesa "garantisce la completa indipendenza scientifica dei ricercatori che vi partecipano". Però, secondo tale protocollo, "i gestori devono poter prendere visione dei risultati prima della loro pubblicazione per permettere loro di organizzare la propria reazione" e ci sono prove che tale "reazione" ha spesso condizionato alcuni Autori nella comunicazione dei risultati ottenuti. Nonostante le "garanzie" di cui sopra, i lavori sono stati pubblicati: 1) nella quasi totalità dei casi senza alcuna indicazione circa possibili conflitti di interesse (c.i.) o con l'indicazione da parte dell'Editore "c.i: none declared"; 2) "no c.i. exist" (2 casi); 3) "c.i. exist" (un solo caso!). Per fare un esempio circa l'affidabilità di queste dichiarazioni, J.D. Boice e J. K. Mc Laughlin, che firmano i lavori di C. Johansen, H.C. Christensen, J. H. Olsen e J. Schuz facenti capo all'Interphone Study, sono dipendenti di una Compagnia privata, anche se denominata "International Epidemiology Institute", che svolge consulenze per conto della Motorola e di altre compagnie telefoniche (TeleDanmark Mobile, Sonofon ecc.). Nonostante ciò, nessuno degli Aa. sopra citati dichiara alcun conflitto di interessi! NA; RPR; FP e CI.
- 29 Hardell e Hansson Mild: Br. J. Cancer, 94: 1348-1349, 2006 e B. M. J., 332: 1035, 2006; Hardell et al.: Occup. Environ. Med., 64: 626-632, 2007; Open Environ. Sci., 2: 54-61, 2008 ; Khurana, Hardell et al.: e Surgical Neurology, 2009 (www.sciencedirect.com); Levis: Il Cesalpino, 7(1): 39-44, 2008 e Il Cesalpino 21: 21-28, 2009; Kundi: Env. Health Perspect., 117: 316-324, 2009. F; DU e RPR; AI.
- 30 Lloyd Morgan: Pathophysiology 2009 (doi: 10.1016/J. Pathophys. 2009.01.009); Levis, Giugno 2009 (www.applelettrosmog.it).

Per la prima volta un Tribunale riconosce il nesso tra uso di telefoni mobili (TM) e tumori alla testa.

Angelo Gino Levis, già Ordinario di Mutagenesi Ambientale all'Univ. di PD; membro del Comitato Scientifico di ISDE/IT

(angelo.levis@applelettrosmog.it)

Segnalo la sent.614/09, Corte d'Appello di BS Sez. Lavoro (www.applelettrosmog.it) nella causa in cui il Sig. I.M., assistito dall'Avv. D. Mina di BS e dai periti Dott. G. Grasso neurochirurgo di BS, Prof. B. Saia Ordinario di Medicina del Lavoro a PD e lo scrivente, ha chiesto all'INAIL di riconoscere l'origine professionale di una sua grave patologia tumorale. Il Sig. I.M., destrorso, ha contratto un neuroma del trigemino sul lato sinistro della testa in quanto, per più di 20 anni e di 30.000 ore complessive, ha usato la mano destra per scrivere durante le telefonate con i clienti, tenendo i TM (cordless e cellulari) con la mano sinistra sull'orecchio sinistro. Perciò il suo tumore è ipsilaterale rispetto all'uso dei TM come la maggior parte di quelli descritti in letteratura. La Corte si è rifatta ai lavori di Hardell e coll. (Kundi e Khurana) sulla relazione tra uso dei TM e tumori alla testa, descritti e commentati dal CTU Dott. O. Di Stefano Primario Medico a BS, che riportano, su comuni utilizzatori di TM, gliomi cerebrali e neuromi acustici, soprattutto ipsilaterali, dopo 500-2000 ore di esposizione e tempi di utilizzo o di latenza di 10-15 anni, quindi con un uso dei TM da 10 a 40 min/g circa! Rilevante la risposta dei Giudici alle contestazioni dell'INAIL: 1) il fatto che i neuromi indotti dai TM finora documentati siano solo quelli del nervo acustico non annulla la rilevanza del caso data la colocalizzazione dei gangli dei due nervi in una regione ristretta dello spazio endocranico, irradiata dai TM; 2) la pretesa di una scarsa numerosità dei dati di Hardell e di un incremento poco significativo del rischio oncogeno nei suoi lavori è ingiustificata: non solo i dati di Hardell sono molto numerosi (905 tumori cerebrali maligni, 916 meningiomi, 243 neuromi acustici) ma, a differenza dei dati "negativi" citati dall'INAIL riferiti a "casi" con latenze brevi, incompatibili con i tempi di sviluppo dei tumori in questione, i dati di Hardell coprono latenze ben maggiori ed evidenziano incrementi statisticamente significativi del rischio di tumori alla testa (+100-200% rispetto alle incidenze "storiche") maggiori persino degli incrementi di rischio per vari tipi di tumori nei sopravvissuti alle atomiche di Hiroshima e Nagasaki; 3) gli studi "negativi" citati dall'INAIL sono finanziati da ditte produttrici di TM, mentre i lavori di Hardell sono finanziati da enti pubblici, quindi sono molto più credibili! Secondo i Giudici "appare evidentemente integrato il requisito di elevata probabilità che integra il nesso causale richiesto dalla normativa". Pertanto la Corte ha condannato l'INAIL "a corrispondere all'appellante la rendita per malattia professionale prevista per l'invalidità dell'80%, con arretrati ed interessi di legge", oltre alle spese legali di 1° e 2° grado.

AMBIENTE E TUMORI

(Relazione tenuta il 20.01.10 presso il Municipio di Padova in occasione della presentazione di "Idea per il Veneto-Italia Democratica/Etica Ambientalista")

Qualcuno si chiederà che competenze ho, essendo Biologo e non Medico, per parlare di Ambiente e Tumori. Il fatto è che, fin dal 1961 (mia tesi sperimentale pubblicata su "Nature", la più importante rivista scientifica, sugli effetti delle radiazioni ionizzanti sui cromosomi umani, argomento allora importante per chiarire il meccanismo di induzione dei tumori e cancro che, dopo più di 15 anni, continuavano a manifestarsi nei sopravvissuti alle esplosioni nucleari), mi sono sempre occupato di Mutagenesi Ambientale, che è anche il nome della cattedra universitaria che ho coperto per una ventina d'anni e anche quello dell'Associazione Scientifica che ho co-fondato e della quale sono stato nominato socio onorario per il contributo che ho dato allo sviluppo di questa disciplina. La Mutagenesi Ambientale studia le modificazioni che i contaminanti ambientali provocano sul nostro genoma, quasi sempre punto di partenza delle trasformazioni cellulari che portano allo sviluppo del tumore e del cancro. Per questo ho sempre lavorato a stretto contatto con Oncologi, Medici del Lavoro ed Epidemiologi ed ho fatto parte per tutti i 20 anni della sua durata della Commissione Nazionale sulla Cancerogenesi, Mutagenesi e Teratogenesi, diventata poi Commissione Tossicologica Nazionale. Per questo nel 1980 e nel 1990 sono stato invitato all'Agenzia Internazionale per le Ricerche sul Cancro (IARC) che opera a Lione in Francia sotto l'egida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e diretta a quei tempi da Renzo Tomatis insigne scienziato, scrittore e propugnatore dell'importanza di identificare e combattere le cause ambientali e occupazionali del cancro, dove ho fatto parte dei gruppi di lavoro che hanno messo a punto le Monografie sui metalli cancerogeni. Ho quindi utilizzato questa mia esperienza, oltre al lavoro sperimentale che ho condotto per molti anni sulla genotossicità dei composti del Cromo esavalente, per fornire recentemente un contributo decisivo, dopo quasi 10 anni di stallo, al rinvio a giudizio dei responsabili delle morti per cancro polmonare nel reparto cromatura della TRICOM di Tezze sul Brenta, davanti al Tribunale Penale di Bassano. Per questo, infine, da tre anni sono entrato a far parte del Comitato Scientifico della Società Internazionale dei Medici per l'Ambiente (ISDE/Italia).

Penso dunque di essere legittimato a commentare i dati ufficiali sull'attuale incidenza di cancro e tumori riportati dalla IARC/OMS nel suo ultimo rapporto di un anno fa, dati in contrasto con le affermazioni trionfalistiche sulla sempre imminente sconfitta del cancro da parte di alcuni "autorevoli" oncologi. Infatti nel rapporto della IARC è riportato testualmente quanto segue: "nel 2008 sono stati diagnosticati 12 milioni di nuovi casi, inoltre 7 milioni di persone sono morte di cancro ed erano ancora viventi 25 milioni di persone malate di cancro. Si stima che entro il 2030 ci saranno 26 milioni di nuovi casi di cancro ogni anno, cioè più del doppio rispetto al 2008! Il peso di questa "epidemia di cancro" è già oggi insopportabile persino per i paesi più ricchi che non hanno risorse sufficienti per assicurare un trattamento terapeutico efficace e cure palliative e terminali per far fronte a questi numeri. Tuttavia ci sarebbero i mezzi per una possibile azione di prevenzione primaria: nei Paesi poveri lo sviluppo del cancro è facilitato dalle infezioni croniche epidemiche (epatite B, infezioni dell'utero e dello stomaco) per le quali esistono vaccini efficaci ma il cui costo non è sopportabile per le scarse

disponibilità economiche che hanno tali Paesi. Nei paesi industrializzati sarebbe auspicabile la lotta ai fattori di rischio già noti, l'identificazione dei nuovi fattori di rischio cancerogeno e dei relativi meccanismi di induzione e di sviluppo del cancro. Ma la prevenzione primaria esige un alto profilo nelle strategie dei Piani Nazionali sul Cancro dei vari Paesi e un'azione coordinata a livello internazionale non facile da realizzare". In Italia la prevenzione primaria, cioè l'identificazione dei fattori di rischio cancerogeno ed il loro contenimento, interessa molto poco agli Oncologi che mettono a punto i Piani Nazionali contro il Cancro. Ho fatto parte nel 2007/2008 dell'ultima Commissione Oncologica Nazionale dove non ho potuto nemmeno esporre a voce le mie posizioni cautelative sui campi elettromagnetici non ionizzanti e, solo dopo un mio esposto al Ministro della Sanità Livia Turco, mi è stato possibile presentare una relazione di minoranza sull'argomento, rimasta senza alcun esito per la caduta del Governo allora in carica.

Tornando ai dati sull'incidenza del cancro comunicati dal rapporto della IARC/OMS, è chiaro che una crescita della portata di quella ivi prospettata non può essere in alcun modo giustificata, come qualche "autorevole" Oncologo vorrebbe far credere, dal prolungamento della vita media e dalla diminuzione delle malattie acute e infettive, ma è invece il risultato del peso che continuano ad avere i cancerogeni ambientali di vecchia data e quelli introdotti negli ultimi decenni. Per molti anni ancora continueranno infatti a morire milioni di persone che sono state esposte ai cancerogeni noti come tali da più di mezzo secolo, fumo di tabacco e asbesto per citare quelli che hanno maggior peso; idrocarburi aromatici policiclici, metalli, diossine e composti organoclorurati il cui peso va aumentando a causa del traffico veicolare, dell'uso di pesticidi e della diffusione degli inceneritori; radiazioni elettromagnetiche ionizzanti impiegate nelle centrali nucleari e radiazioni non ionizzanti delle quali dirò poi.

Per quanto riguarda le centrali nucleari che il nostro Paese si avvia a ripristinare nonostante un referendum mai abrogato, a parte il rischio di incidenti più o meno gravi è a volte catastrofici e a parte il problema dello smaltimento delle scorie radioattive tutt'altro che risolto, il risultato di indagini epidemiologiche pubblicate su autorevoli riviste scientifiche internazionali dimostra che i casi di leucemie e di cancro nei tessuti solidi in bambini nati da madri che vivevano in Germania entro 5 km dalle centrali nucleari sono aumentati, rispetto alle medie "storiche" nazionali, rispettivamente del 120%, cioè più del doppio, e del 60%. Questo rischio diminuisce con la distanza delle abitazioni dalla centrale, ma è ancora significativo fino a 50 km di distanza ed è provocato dalla contaminazione degli alimenti, soprattutto del latte, da parte dei gas radioattivi presenti nei fumi di emissione delle centrali, anche se queste funzionano in condizioni "di sicurezza". Nel latte si concentrano soprattutto lo Iodio 131, causa di tumore alla tiroide (e forse non è un caso che la Francia abbia un'incidenza di tumori tiroidei doppia rispetto alla media europea), lo Stronzio 90 causa di tumori alle ossa e il Cesio 137 all'apparato respiratorio ed ai muscoli. Di fatto persino il Direttore dell'Agenzia Internazionale per l'Energia Atomica Mohamed el Baradei ha dichiarato recentemente: "abbiamo ancora delle vulnerabilità per la salute e in materia di sicurezza anche nei Paesi con significativi programmi nucleari".

Chi mi conosce si meraviglierà se ho lasciato da ultimo i rischi di tumori e cancro provocati da radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti, rischi sui quali le mie competenze sono particolarmente consolidate, ma mi è sembrato più opportuno inserire tali rischi in un quadro generale come quello sopra schematizzato: si tratta

dei rischi dovuti ad esposizioni residenziali ad elettrodotti, impianti radio-TV e ripetitori per la telefonia mobile, oltre che a varie esposizioni lavorative, e soprattutto all'uso volontario delle tecnologie di trasmissione wireless: telefoni mobili (cellulari e cordless) e sistemi wifi e wimax per il collegamento via etere con le reti informatiche. L'aumento statisticamente significativo (più del raddoppio) del rischio di tumori maligni al cervello (soprattutto astrocitomi, un sottotipo estremamente invasivo e incurabile dei gliomi), di tumori benigni ai nervi cranici (soprattutto neurinomi del nervo acustico) e di tumori benigni e maligni alle ghiandole salivari (soprattutto alla parotide) è ormai ben documentato in soggetti che hanno usato i telefoni mobili per almeno 20 minuti al giorno e da almeno 10 anni, tempo di latenza minimo per la diagnosi di questi tumori. E questo dato è stato certificato già nel 2007 anche dall'Associazione Italiana degli Oncologi Medici nel rapporto sui tumori alla testa. Inoltre un mese fa il Tribunale del Lavoro di Brescia, al quale aveva fatto ricorso con una mia perizia un paziente con l'80% di invalidità permanente per i postumi di un tumore al nervo trigemino, per la prima volta nel mondo ha riconosciuto in sede di Appello la malattia professionale dovuta all'uso di cordless e cellulari ed ha stabilito il diritto del paziente al risarcimento. In seguito a ciò altri casi in Italia di persone esposte per ragioni professionali a radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti e colpite da cancro e tumori stanno avviando un percorso legale con la mia assistenza. Ma l'impatto sulla popolazione, esposta invece per un uso volontario dei telefoni mobili, continuato e molto spesso troppo intenso e privo delle necessarie cautele, è ancora più impressionante. Oggi siamo solo all'inizio di accertamenti epidemiologici resi difficili dal lungo tempo di latenza di questi tumori (fino a 30 anni e anche più) e sfuggono ancora da questi accertamenti i soggetti più sensibili (bambini e adolescenti) che sono tra i maggiori utilizzatori di queste tecnologie e che non hanno ancora maturato il tempo di latenza minimo perchè il tumore possa essere diagnosticato. In altre parole, quello che vediamo oggi è solo "la punta di un iceberg" destinato ad emergere nella sua interezza nei prossimi 15-20 anni! Ciononostante già oggi possiamo stimare che non meno di un milione di casi aggiuntivi di tumori e cancro alla testa siano provocati in tutto il mondo dall'uso abituale dei telefoni mobili, con un costo sociale stimato in oltre 10 miliardi di dollari solo per gli Stati Uniti, dove sarebbe necessario aumentare di almeno 7 volte il numero dei neurochirurghi per fare fronte ai nuovi malati. Per non parlare del prezzo in termini di sofferenze umane!

Ma c'è un aspetto generale ancora più preoccupante: si sta facendo sempre più evidente, sulla base di dati scientifici incontrovertibili, il fatto che, oltre agli effetti diretti provocati dagli agenti ambientali tossici e cancerogeni sulla popolazione esposta, un rischio ancora maggiore è dovuto al fatto che questi inducono per via materna, di generazione in generazione, un decadimento progressivo delle capacità del nostro genoma di proteggersi dagli stimoli nocivi provenienti dall'ambiente, il che potrebbe provocare in futuro una tragica pandemia di malattie neurodegenerative, di cancro e di tumori.

E' chiaro perciò che una forza politica che si proponga di salvaguardare l'integrità dell'ambiente non può permettersi di ignorare come il deterioramento dell'ambiente, oltre alla compromissione di valori estetici, ludici, naturalistici ed economici, incide pesantemente sulla salute umana aumentando l'incidenza di disturbi acuti e a lungo termine e compromettendo irreversibilmente il nostro patrimonio genetico che viene reso sempre più sensibile all'impatto con gli

inquinanti ambientali e alle loro interazioni spesso non semplicemente additive, ma sinergiche cioè moltiplicative. Inoltre bisogna avere chiaro che una battaglia su questo fronte non può ignorare i pesantissimi conflitti di interesse che ormai coinvolgono, non solo singoli ricercatori e personaggi politici, ma persino grandi Organizzazioni Internazionali e Autorità Nazionali che dovrebbero invece essere deputate proprio alla tutela della salute umana.

**Prof. Angelo Gino Levis
già Ordinario di Mutagenesi Ambientale
membro del Comitato Scientifico ISDE-Italia
e vice-Presidente APPLE-PD**

INTERVISTA Tecnologia e salute

Trento

L'Adige

24 giovedì 18 marzo 2010

PATRIZIA TODESCO

Nelle scorse settimane la Corte d'Appello di Brescia ha emesso una sentenza con la quale ha accolto il ricorso di un lavoratore esposto alle onde elettromagnetiche di cordless e cellulari, riconoscendo la malattia professionale con invalidità all'80%.

Però di parte in questa causa nella quale per la prima volta un tribunale italiano attesta il nesso di causalità tra un tumore e l'uso frequente di telefoni mobili è Angelo Levis, già professore ordinario di mutagenesi ambientale presso l'università di Padova, già membro della Commissione tossicologica nazionale e della Commissione oncologica nazionale nonché fondatore dell'Associazione per la prevenzione e la lotta all'elettromog. Levis sarà al teatro di Zambana domani sera alle 20 e 30 proprio per parlare dei rischi che si corrono utilizzando in maniera non corretta i telefoni cellulari e cordless.

Lo abbiamo contattato, ovviamente su un telefono fisso.

Professor Levis, una grande vittoria per lei la recente sentenza. Decisamente, soprattutto perché i giudici non si sono basati solo sul singolo caso che riguardava un'esposizione professionale che non ha uguali in quanto la persona era esposta da vent'anni per quattro ore al giorno con i vecchi modelli di cordless analogici. La Corte ha tenuto conto dei dati della letteratura che riguardano la popolazione in generale. Lo studioso Hardell, che lavora in Svezia, ha iniziato a segnalare la correlazione e ha evidenziato più di duemila casi tra tumori maligni e benigni al nervo acustico e al cervello e i suoi collaboratori hanno esaminato la gente comune che in Svezia usava il cellulare dagli anni '85 in poi e che li usava dai 10 ai 40 minuti al giorno. La Corte d'appello, per stabilire il nesso sul singolo caso, è andata a vedere questi dati. Questo è un segnale per la gente che bisogna usare il cellulare in maniera intelligente. Cosa vuol dire usare il cellulare in maniera intelligente? Quando scatta il rischio?

Nell'abuso e nell'uso maldestro del cellulare. Ci sono una serie di regole che i medici di base austriaci hanno appeso nei loro ambulatori e che il ministero della sanità francese ha pubblicato su un libretto.

Quali sono queste regole?

Non usare il cellulare se non in casi di emergenza quando il segnale che arriva dalla stazione radio base è troppo debole. In alto a sinistra del cellulare ci sono le barre che dicono intensità di campo prodotta dalla stazione radiobase. Se uno ha 4-5 tacche il cellulare produce 0,1 volt su metro. Con una tacca il cellulare produce 100 volt su metro. Per questo Hardell ha registrato una frequenza più alta di

Domani alle 20 e 30
Angelo Levis sarà
a Zambana per parlare
dei rischi connessi
all'uso dei telefonini
e dell'elettromog

«Cellulari, le regole per sopravvivere»



I bambini fino a 14 anni non dovrebbero utilizzarli perché hanno ossa sottili e la testa viene irradiata da parte a parte. No anche ai cordless

I telefoni emettono molto più volt quando c'è poco campo. Da evitare, poi, di utilizzarli quando si è in movimento, magari in treno o in auto



contrarre un tumore al cervello usando in modo indiscriminato il cellulare? Gli epidemiologi di valore e che non sono alle dipendenze delle grosse compagnie telefoniche.

dicono che il cellulare è confrontabile oggi al fumo di tabacco del secolo scorso. I dati di Hardell dicono che i tumori maligni al cervello sono più che raddoppiati. Oggi sono stimati cinque miliardi di utilizzatori di cellulari, il che vuol dire un milione di casi in più all'anno in tutto il mondo.

Antenne, tralicci, cellulari, elettrodomestici. A cosa dobbiamo prestare attenzione?

I cellulari sono un pericolo nuovo, di cui si fa fatica a prendere coscienza perché ci sono grossi interessi. Altro pericolo sono gli elettrodomestici, le linee che portano energia elettrica ad alto voltaggio. Già nel 2000 l'Agenzia per le ricerche sul cancro aveva certificato il raddoppio delle leucemie nei bambini per esposizioni superiori a 0,3-0,4 microtesla. Il limite suggerito dall'Oms è 100 microtesla, ossia 500 volte di più dei limiti che si erano dati le regioni prima che venisse emanato nel 2003 il decreto che ha fissato a 10 microtesla per gli elettrodomestici di vecchia generazione e di 3 microtesla per i nuovi. La cosa interessante è che la magistratura civile, nelle cause promosse da comuni, nonostante i limiti di legge, continua ad emettere sentenze nelle quali dice che bisogna intervenire per diminuire i rischi dei cittadini.

2-3 centimetri. Ancora, non usare il cellulare quando si è in movimento, ossia in treno, in autobus o in macchina e questo perché quando ci si muove ogni 100 metri si cambia stazione radio base e ogni volta che ci si collega con una nuova antenna il cellulare le emissioni sono forti.

Il cellulare è ormai diffusissimo. Sul mercato si trovano modelli che possono andare bene dai quattro anni ai novanta. Mentre fino a vent'anni fa le persone che possedevano un cellulare erano poche, oggi sono una rana colorata che non lo possiedono.

Conferma che far utilizzare ai ragazzi il cellulare è pericoloso? Non dovrebbero usarlo i minori di 14 anni perché hanno ossa della testa più sottili. Sono stati pubblicati esami che evidenziano il fatto che mentre negli adulti il cellulare irradia solo sul lato su cui è appoggiato, in un bambino di 8 anni le radiazioni passano anche sul lato opposto.

A che distanza bisogna tenere il cellulare per non correre rischi? A 10 o 20 centimetri dal corpo. Attenzione poi ai cordless che funzionano come i cellulari con una differenza sostanziale. Mentre i cellulari hanno la stazione

radiobase all'esterno che si attiva quando si telefona o quando questa fa la ricognizione dei cellulari che ci sono nella zona, per i cordless la stazione radiobase è in casa e le basi dei cordless emettono in continuazione. Per questo il rischio dimostrato è ancora maggiore.

Tra i diversi cellulari ci sono differenze? Ve ne sono di più o meno sicuri?

Le differenze sono indicate, per obbligo di legge, sulle istruzioni e sono indicate in watt per chilogrammo. Vanno scelti i cellulari con potenza di emissione inferiore a un watt per chilo.

Di quanto aumenta il rischio di

tumori nelle zone riscaldate che quelle urbane. Altra regola è non usare il cellulare sempre dallo stesso orecchio per dimezzare il rischio d'irradiazione. Terza regola è non attaccare il cellulare all'orecchio prima che l'interlocutore risponda

perché è nel momento della connessione che vi sono le emissioni più forti. Non c'è poi bisogno di tenerlo attaccato all'orecchio. Teniamolo ad un centimetro in quanto le emissioni del cellulare si estinguono nel giro di

CLUB **3**

VIVERE

IN ARMONIA

ANNO XXII - MENSILE - N.4
APRILE 2010 - EURO 3,00

IL MENSILE CHE TI SEMPLIFICA LA VITA

CELLULARI

**FANNO MALE
LO DICE
IL GIUDICE**

**IN REGALO
IL KIT PER
ANALIZZARE
L'ACQUA
DI CASA TUA**



L'OPERAIO DEL SORRISO

NOTES

**CASA, È L'ORA
DI COMPRARE**

WWW.VIVEREINARMONIA.IT



P.I. SPA S.A.P. D.L. 383/2003-L.27/02/04 n.46 - a.1 c.1 DOB/CV - Austria EURO 5,00 - Spagna EURO 4,50

L'inchiesta

di Marco Ratti

Questa volta a lanciare l'allarme sono tre giudici: usare il cellulare o il cordless per almeno dieci anni aumenta la probabilità di avere un tumore. I magistrati della Corte d'Appello di Brescia, infatti, hanno condannato l'Inail a pagare una rendita pari all'80 per cento di invalidità, oltre a interessi e arretrati, a I.M., un uomo di 57 anni che ha avuto un tumore benigno al nervo trigemino. È la prima

volta in Italia che una sentenza dichiara con chiarezza «il nesso, quanto meno causale», tra la patologia e l'uso del telefonino. Ma visto che i cellulari si sono diffusi di recente – soprattutto se si considera che questa malattia ha una latenza di una decina d'anni –, altri magistrati potrebbero assumere ora un approccio cautelativo verso una questione che non può ancora essere risolta in modo definitivo dalla scienza.

TELEFONATE

La Corte d'Appello di Brescia ha riconosciuto il nesso cellulare-tumore per chi lo usa molto e per tanti anni

44%
delle ricerche
dice che il portatile
non fa male, ma
il 93% di queste
è finanziato
da privati

1-3%
della popolazione
è colpito da
disturbi legati alla
vicinanza di campi
elettromagnetici



Nel dettaglio, anche se «l'analisi della letteratura non porta a un giudizio esaustivo», la sentenza n. 614/09 della sezione Lavoro della Corte di Brescia ha stabilito che «un rischio aggiuntivo per i tumori cerebrali, e in particolare per il neurinoma, è documentato dopo esposizioni superiori a 10 anni a radiofrequenze emesse da telefoni portatili e cellulari».

Il signor I.M., dirigente d'azienda, aveva utilizzato per lavoro il cellulare e il cordless per 12 anni, dal 1991 al 2003, per una media di 5 o 6 ore al giorno. Inoltre, per poter scrivere con la mano destra, appoggiava sempre questi apparecchi all'orecchio sinistro, dove si è poi formato il neurinoma. Da allora, il dirigente ha subito diversi interventi ed è tuttora in cura. Grazie al riconoscimento della malattia professionale e dell'invalidità dell'80 per cento, I.M. dovrebbe ottenere dall'Inail un indennizzo sotto forma di rendita per una somma calcolata in base alla retribuzione ricevuta per il suo lavoro, anche se sembra che l'Istitu-

VIVERE

22

APRILE 2010

IL TESTO DELLA SENTENZA
NEL NOSTRO SITO
www.viverein armonia.it



I 10 COMANDAMENTI

Ecco un riassunto delle 10 regole diffuse dall'Associazione per la prevenzione e la lotta all'elettrosmog di Padova (www.applelettrosmog.it). Si tratta di consigli «da diffondere soprattutto tra i bambini e i ragazzi, perché imparino a usare in modo corretto le tecnologie proteggendo la salute propria e quella dei compagni».



1 Usa l'auricolare o il vivavoce per diminuire l'effetto delle onde elettromagnetiche (no bluetooth): il campo cala con l'aumentare della distanza.



2 Evita lunghe telefonate, alterna l'orecchio durante le conversazioni e limitane la durata. Aspetta la risposta prima d'avvicinarlo all'orecchio.

PERICOLOSE

to si stia preparando a fare ricorso in Cassazione. In ogni caso, la vittoria al processo di secondo grado è di particolare importanza visto che la **prova della causa di lavoro gravava tutta sul dirigente** trattandosi di una "malattia professionale non tabellata" per l'Istituto contro gli infortuni.

Nelle motivazioni della sentenza, la Corte d'Appello spiega di aver dato credito agli studi scientifici presentati dal consulente tecnico d'ufficio anche perché, oltre a essere molto recenti, sono stati realizzati senza il co-finanziamento delle ditte produttrici di cellulari. E questo, infatti, è uno degli aspetti più delicati del problema: **quando le società legate alla telefonia mobile aprono il portafoglio per sostenere una ricerca, le probabilità di ottenere risultati tranquillizzanti per la salute crescono enormemente**. Lo dimostra un lavoro di Angelo Gino Levis, già professore di Mutagenesi ambientale dell'Università di Padova e tra i maggiori esperti della materia a livello internazionale (vedi la tabella di pagina 26). Lo scienziato ha preso in considerazione 1.056 lavori che si sono occupati negli ultimi anni degli effetti dell'esposizione ad alte e altissime frequenze (in 4 casi su 5

ES

L'associazione medica di Vienna raccomanda ai minori di 16 anni di non utilizzare questi apparecchi



VIVERE

L'inchiesta



3 Telefona quando c'è pieno campo (tutte le tacche), altrimenti aumenta la potenza delle emissioni.



4 Di notte non tenere il cellulare acceso sul comodino o sotto il cuscino. Non ricaricarlo vicino al letto.



5 Non tenerlo acceso in tasca o a contatto col corpo: mettilo sul tavolo, nei vestiti appesi o nella borsa.



6 Spegnilo negli ospedali, in aereo e in presenza di persone con pacemaker o apparecchi acustici.

6 volt/metro è la soglia stabilita per l'alta frequenza nelle case. Un telefonino può superare 80 V/m

riguardano l'uso dei cellulari, nel restante 20 per cento ripetitori della telefonia mobile, televisivi e altro). Ha poi suddiviso i risultati negativi da quelli positivi e quelli con finanziamento totalmente pubblico da quelli che hanno ricevuto soldi dai privati o che non riportavano la fonte di finanziamento. E i risultati non danno spazio alle interpretazioni: complessivamente, **il 44 per cento delle ricerche dice che non ci sono rischi per la salute, ma di queste ben il 93 per cento ha ricevuto soldi dai privati; dall'altra parte, il 56 per cento dei lavori ha dato esito positivo ed è stato finanziato quasi sempre solo da enti pubblici (il 95%).** Risultati simili sono emersi praticamente per

tutte le tipologie prese in considerazione: mutazioni geniche e alterazioni cromosomiche su cellule coltivate in vitro sull'animale e sull'uomo, effetti cancerogeni sugli animali (si tratta di test molto complessi e costosi), tumori nell'uomo (sia benigni, sia maligni), effetti a breve termine su cellule coltivate in vitro o sull'animale, effetti a breve termine su volontari, ai quali, per esempio, è stato fatto un encefalogramma prima e dopo l'esposizione o è stata misurata la capacità di memoria o eventuali disturbi del sonno. Una casistica tanto vasta, e

I sintomi più frequenti per un elettrosensibile sono sbalzi di pressione, mal di testa, disturbi del sonno, vertigini

SENSIBILI DA STAR MALE

Paolo Orio, 45 anni, è un informatore medico-scientifico di Gallarate (Varese). Per lavoro vende farmaci, ma nessuno tra quelli a disposizione lo aiuterà a guarire. Secondo studi che fanno capo all'Organizzazione mondiale della sanità, **i suoi disturbi colpiscono tra l'1 e il 3% della popolazione.** Eppure questo problema, l'elettromagneto-ipersensibilità, non è riconosciuto come malattia.

Chi ne è affetto sta male quando si trova vicino a campi elettromagnetici, sia a bassa sia ad alta frequenza. **Qualcuno ha avuto i primi sintomi usando il cellulare,** come Orio, altri dopo che erano stati installati ripe-

titori della telefonia mobile, radiotelevisivi o tralicci della corrente vicino a casa, oppure in seguito all'adozione di sistemi Wi-Fi nell'ambiente di lavoro. In alcuni casi i disturbi sono invalidanti, tanto da costringere a cambiare professione o a trasferirsi. I sintomi più frequenti sono il mal di testa, disturbi del sonno, vertigini, nausea, difficoltà nella concentrazione e nell'elaborazione del pensiero, rossore e gonfiore cutaneo nelle aree in cui si è appoggiato il cellulare e sbalzi di pressione. I dottori non possono fare mol-

to. «Posso solo dire», afferma **Anna Villarini, biologa e ricercatrice dell'Istituto nazionale dei tumori di Milano,** «che i disturbi sono evidenti e, certamente, non sono d'origine psicologica, visto che, prima di arrivare a pensare di essere elettrosensibile, una persona le prova davvero tutte». Detto questo, però, «nessun medico può scrivere che qualcuno ne è affetto, perché non è una patologia riconosciuta».

Ed è proprio per ottenere questo riconoscimento, con tutto ciò che comporta in materia sanitaria e previdenziale, che





7 Al cinema, a teatro e a scuola tieni sempre il cellulare spento e utilizza l'opzione segreteria.



8 L'uso del cellulare da parte dei bambini dovrebbe essere limitato alle sole chiamate di emergenza.



9 Quando ne acquisti uno informati sul livello delle emissioni e sull'intensità di campo elettrico.



10 Negli edifici il cellulare aumenta la potenza di emissione: nei luoghi chiusi cerca di usare la rete telefonica fissa (non il cordless).

con risultati tanto simili, secondo Levis non ha nulla a che fare con il caso. «O diciamo che tutto questo è dovuto all'insipienza di chi lavora finanziato dal pubblico», sostiene il professore, «oppure chi lavora con finanziamenti privati è quanto meno condizionato». E la ricerca dell'esperto di Padova, per inciso, non ha ricevuto alcun finanziamento privato.

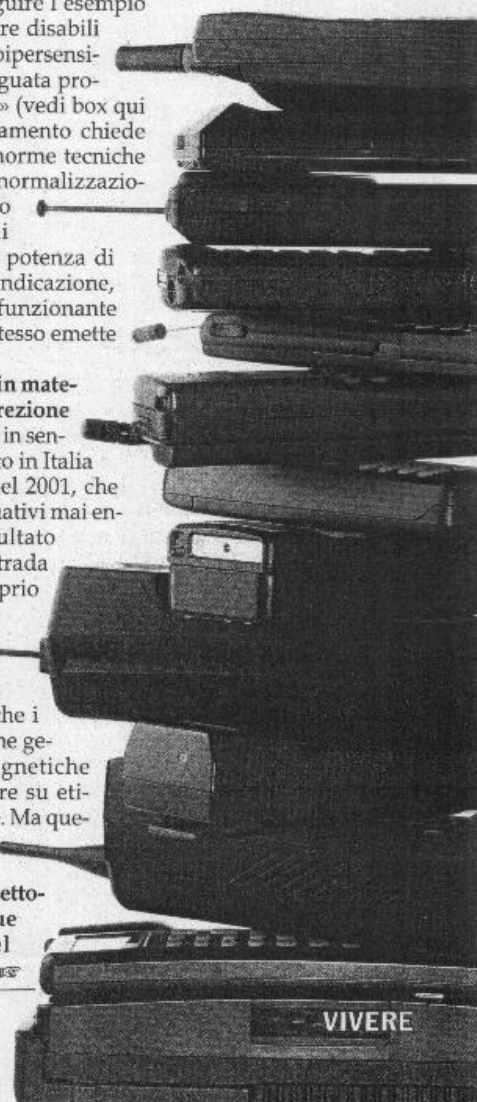
Neppure la legge, purtroppo, difende più di tanto i cittadini italiani. Tanto che il 2 aprile 2009 il Parlamento europeo è dovuto intervenire con la risoluzione "sulle preoccupazioni per la salute connesse ai campi elettromagnetici". Con questo documento l'organismo comunitario «in-

vita gli Stati membri a seguire l'esempio della Svezia e a considerare disabili le persone affette da elettroipersensibilità garantendo loro adeguata protezione e pari opportunità» (vedi box qui sotto). Inoltre, l'Europarlamento chiede «che siano modificate le norme tecniche del Comitato europeo di normalizzazione elettrotecnica in modo da imporre un obbligo di etichettatura relativo alla potenza di emissione che preveda l'indicazione, per ciascun apparecchio funzionante senza fili, del fatto che lo stesso emette microonde».

Ma finora la normativa in materia si è sviluppata nella direzione opposta. Un tentativo serio in senso cautelativo era stato fatto in Italia con la Legge quadro 36 del 2001, che però rinviava a decreti attuativi mai entrati in vigore, con il risultato che sono state perse per strada diverse prescrizioni. Proprio come richiesto l'anno scorso a livello comunitario, era stato previsto anche un decreto per stabilire le informazioni che i fabbricanti di dispositivi che generano onde elettromagnetiche avrebbero dovuto riportare su etichette e schede informative. Ma questo provvedimento non è mai stato varato.

Attualmente, quindi, il settore è regolamentato da due decreti ministeriali del

nel marzo 2005 è nata l'Associazione Italiana elettrosensibili (www.elettrosensibili.it). Orio è tra i fondatori e uno dei sette consiglieri. «L'Organizzazione mondiale della sanità», spiega, «ammette che ci sono sintomi reali e che il 10% degli elettrosensibili ne è gravemente colpito, ma fino a quando non codifica questa situazione come malattia, il ministero della Sanità non può fare diagnosi né prescrivere terapie». Orio, che oggi ha difficoltà pure nel guidare l'auto e nello stare vicino a chi ha il cellulare acceso, chiede il diritto alla diagnosi, alla prognosi e alla terapia per chi si trova nella sua condizione. E vorrebbe l'abbattimento delle "barriere elettriche" nei luoghi di vita e di lavoro.



L'inchiesta

2 watt/kg
è il limite
che i dispositivi
mobili non devono
superare per non
provocare lesioni

ES*

2003 e dal Codice delle comunicazioni elettroniche. Per l'alta frequenza non è mai consentito andare oltre i 20 volt/metro e non si può superare i 6 volt/metro per esposizioni superiori alle quattro ore, come per le abitazioni. Con un problema: tutti i limiti fissati riguardano solo gli impianti fissi, come i ripetitori radiotelevisivi o quelli della telefonia mobile. Ma i cellulari, che possono anche abbattere la barriera degli 80 volt/metro quando la batteria entra in funzione per trovare la linea in zone in cui c'è poco campo, non devono sottostare a questi limiti.

Per tutelarsi, una delle poche informazioni messe a disposizione e da controllare con attenzione è il Sar, o tasso di assorbimento specifico, che non deve superare i 2 watt per chilogrammo (in caso contrario ci sarebbe addirittura il rischio di lesioni dovute all'eccessivo calore emesso). Questo valore di solito è riportato nei fogli con le istruzioni contenuti nelle confezioni quando si acquista un cordless o un cellulare e può essere controllato anche nei siti Inter-

net dei produttori (più basso è, meglio è).

Infine, le norme citate fissano qualche paletto anche per le esposizioni ai campi a bassa frequenza, come gli elettrodotti. In generale, nessuno dovrebbe mai superare l'asticella dei cento microtesla, l'unità di misura del campo magnetico, mentre il limite si abbassa a dieci microtesla intorno alle abitazioni dove sono già presenti impianti e scende fino a tre microtesla per le nuove linee. Si tratta di un passo in avanti rispetto al passato, ma secondo gli accademici che si schierano su posizioni "cautelative" questi valori non tutelano a sufficienza la salute dei cittadini. Prima che queste soglie fossero imposte a livello nazionale, del resto, alcune Regioni erano già intervenute regolando il settore e interpretando il "principio di precauzione" in modo molto più severo e imponendo limiti di 0,2 microtesla per le basse frequenze e di 0,5 volt/metro per le alte. In queste aree, dunque, la legislazione del 2003 ha peggiorato le cose.

Marco Ratti

DIMMI CHI TI FINANZIA E TI DIRÒ SE FA MALE

Tipologie analizzate	STUDI CON ESITO POSITIVO					STUDI CON ESITO NEGATIVO				
	Con finanz. pubblico (in %)	Con finanz. privato (in %)	totale (in %)			Con finanz. pubblico (in %)	Con finanz. privato (in %)	totale (in %)		
Effetti mutageni in vitro e nell'uomo	87 (97)	4 (3)	91	(45)		4 (4)	107 (96)	111	(55)	
Effetti cancerogeni su animali	5 (100)	0	5	(8)		0	54 (100)	54	(92)	
Tumori nell'uomo legati a uso cellulari	30 (100)	0	30	(29)		4 (5)	71 (95)	75	(71)	
Altri tumori nell'uomo (alte frequenze, non cellulari)	45 (92)	4 (8)	49	(84)		3 (33)	6 (67)	9	(16)	
Totale tumori nell'uomo	75 (95)	4 (5)	79	(48)		7 (8)	77 (92)	84	(52)	
Effetti a breve termine su cellule coltivate in vitro	75 (96)	3 (4)	78	(75)		5 (19)	21 (81)	26	(25)	
Effetti a breve termine sull'animale	95 (94)	6 (6)	101	(69)		7 (16)	38 (84)	45	(31)	
Totale effetti a breve termine	170 (95)	9 (5)	179	(72)		12 (17)	59 (83)	71	(28)	
Effetti a breve termine su volontari	107 (95)	6 (5)	113	(49)		8 (7)	110 (93)	118	(51)	
Elettrosensibilità	122 (96)	5 (4)	127	(84)		3 (13)	21 (87)	24	(16)	
Totale generale	566 (95)	28 (5)	594	(56)		34 (7)	428 (93)	462	(44)	

Nota: la voce "finanziamento privato" comprende gli studi che hanno ricevuto soldi da società private o che non indicano i finanziatori (meno del 20% dei casi). Tutte le ricerche indagano gli effetti delle alte e altissime frequenze: in gran parte si occupano di cellulari, ma anche dell'esposizione a ripetitori televisivi, della telefonia mobile, esposizioni professionali. Un esito "negativo" significa che non è stato rilevato alcun effetto legato alla presenza di questi campi elettromagnetici.

Fonte: studio di Angelo Gino Levis, già professore di Mutagenesi ambientale dell'Università di Padova, su 1.056 lavori (www.applelettrosmog.it).

TELEFONI MOBILI (TM) E TUMORI ALLA TESTA, 2009: QUANTI NUOVI CASI?

- Secondo il Segretario Generale dell'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (ITU) alla fine del 2008 erano 4 miliardi gli abbonati ai cellulari (solo digitali dato che gli analogici non sono più in uso da un po' di tempo). Sempre secondo l'ITU nel 2009 si sono aggiunti altri 600.000 abbonati soprattutto nei mercati emergenti (Africa, Sud America, Messico, Cina e India). In totale, quindi, circa 4,6 miliardi di utilizzatori di cellulari digitali alla fine del 2009. Non ci sono invece notizie sul numero di utilizzatori di cordless.
- Le incidenze "di base" dei tumori alla testa sono, ogni 100.000 abitanti: da 10 a 15 casi/anno di tumori maligni al cervello; 3 casi/anno di tumori benigni al cervello; 1 caso/anno di neuromi ai nervi cranici.
- Assumiamo, in via di ipotesi, che ci siano stati un miliardo di utilizzatori di analogici e che ci siano oggi 1,5 miliardi di utilizzatori di cordless.
- Pertanto l'incidenza "di base" dei tumori alla testa su 4,6 miliardi di utilizzatori di cellulari digitali sarebbe di:
 - da 460.000 a 690.000 casi/anno di tumori cerebrali maligni
 - 138.000 tumori cerebrali benigni
 - 46.000 neuromi acusticisu 1 miliardo di utilizzatori di analogici:
 - da 100.000 a 150.000 casi/anno di tumori cerebrali maligni
 - 30.000 tumori cerebrali benigni
 - 10.000 neuromi acusticisu 1,5 miliardi di utilizzatori di cordless:
 - da 150.000 a 225.000 casi/anno di tumori cerebrali maligni
 - 45.000 tumori cerebrali benigni
 - 15.000 neuromi acusticicomplessivamente: da 994.000 a 1.349.000 casi anno di tumori alla testa
- Non si prendono in considerazione, perchè non sufficientemente confermati, i dati sugli aumenti dei tumori benigni e maligni alla parotide e alle ghiandole salivari (Sadetzki 2008) e i melanomi all'uvea oculare (Stang 2001) negli utilizzatori di cellulari.
- Sulla base: a) delle "pooled analyses" dei soli dati di Hardell (2006a, 2006b e 2009); b) delle metaanalisi di Hardell (2007 e 2008), di Kundi (2009) e di Khurana (2009) che comprendono, oltre ai dati di Hardell, anche i dati dei 17 lavori dell'Interphone (2008) limitatamente a quelli con latenze di almeno 10 anni; c) della nostra metaanalisi (Levis 2009: vedi bozza AIOM e relazione a Salsomaggiore) che comprende le rianalisi indicate ai punti a e b); d) delle linee guida dell'Associazione Italiana Oncologi Medici (AIOM 2007), gli aumenti dei rischi (OR) statisticamente significativi (s.s.) o non significativi (n.s.) di tumori alla testa negli utilizzatori di TM, con latenze di almeno 10 anni e tempi di utilizzo giornaliero da 10 min a 1 ora, prescindendo dalla ipsi- o controlateralità del tumore rispetto alla lateralità d'uso prevalente dei TM, sarebbero:
- a) pooled analyses" di Hardell (OR s.s.):

	<u>ANALOGICI</u>	<u>DIGITALI</u>	<u>CORDLESS</u>
<u>cerebrali maligni</u>	<u>5,9</u>	<u>3,7</u>	<u>2,3</u>
<u>solo astrocitomi</u>	<u>2,7</u>	<u>3,8</u>	<u>2,2</u>
<u>cerebrali benigni</u>	<u>2,2</u>	<u>1,6 (n.s.)</u>	<u>1,6</u>
<u>solo meningiomi</u>	<u>1,6</u>	<u>1,3 (n.s.)</u>	<u>1,6</u>
<u>neuromi acustici</u>	<u>5,1</u>	<u>3,1</u>	<u>2,1</u>

- b) metaanalisi di Hardell, Kundi e Khurana (OR s.s.):
astrocitomi: 1,9; meningiomi: 1,1 (n.s.); neuromi acustici: 1,6;
- c) nostra metaanalisi (Levis 2009: OR s.s.):
astrocitomi: 1,8; meningiomi: 1,3 (n.s.); neuromi acustici: 2,4
- d) linee guida AIOM (OR s.s.):
astrocitomi 2,0; neuromi acustici 2,4
- Per semplificare il calcolo dei tumori attribuibili all'uso dei TM prendiamo il valore massimo e quello minimo tra gli OR sopra riportati ed evidenziati e consideriamo che nei dati di Hardell gli astrocitomi sono già compresi tra i tumori cerebrali maligni e i meningiomi tra i cerebrali benigni. Pertanto i valori di riferimento (OR) sono i seguenti:
Per gli analogici: cerebrali maligni: 5,9; cerebrali benigni: 2,2; neuromi acustici: 5,1
Per i digitali: cerebrali maligni o astrocitomi: da 1,8 a 3,8; cerebrali benigni o meningiomi: da 1,1 (n.s.) a 1,6 (n.s.) ; neuromi acustici: 1,6 a 3,1
Per i cordless: cerebrali maligni: 2,3; cerebrali benigni 1,6; neuromi acustici 2,1
- Pertanto su 4,6 miliardi di utilizzatori di digitali, 1 miliardo di utilizzatori di analogici e 1,5 miliardi di utilizzatori di cordless l'incidenza dei tumori alla testa sarebbe la seguente:

	Cerebrali maligni	Cerebrali benigni	Neuromi acustici
Analogici	da 10x5,9x10.000=590.000	3x2,2x10.000=66.000	1x5,1x10.000=51.000
"	a 15x5,9x10.000=885.000		
Digitali	da 10x1,8x46.000=828.000	da 3x1,1x46.000=151.800	da 1x1,6x46.000=73.600
"	a 15x3,8x46.000=2.622.000	a 3x1,6x46.000=220.000	a 1x3,1x46.000=142.600
Cordless	da 10x2,3x15.000=345.000	3x1,6x15.000=72.000	1x2,1x15.000=31.500
"	a 15x2,3x15.000=517.000		

- Complessivamente (analogici + digitali + cordless):
tumori cerebrali maligni: da 1.763.000 a 4.024.000 casi
tumori cerebrali benigni: da 289.800 a 358.000 casi
neuromi acustici: da 156.100 a 225.100 casi
- a. totale tumori alla testa: da 2.208.900 a 4.607.100 casi contro:
- b. totale tumori "di base": da 994.000 a 1.349.000 casi anno (v. sopra)
- Complessivamente solo indotti da TM (a meno b):
Incidenza aggiuntiva: da 1.214.900 a 3.258.100 casi

- Anche considerando che una parte (50%?) degli utilizzatori di analogici e di cordless siano già compresi tra gli utilizzatori di digitali e prescindendo dal fatto, documentato da Hardell, che il rischio di tumore alla testa è più alto tra quanti hanno utilizzato, nel tempo, diversi tipi di TM (analogici+digitali +eventualmente anche cordless), possiamo ritenere che già oggi tra gli utilizzatori di TM si possano verificare non meno di 1,8 - 3,6 milioni di casi/anno di tumori benigni e maligni alla testa, cioè il doppio dell'incidenza "di base". Questa stima è compatibile con quella fatta da Lloyd Morgan (2009) che ha calcolato un'incidenza aggiuntiva di 380.000 casi/anno solo negli USA, con un aumento della spesa sanitaria di 10 miliardi di dollari/anno e la necessità di aumentare il n. di neurochirurghi di almeno 7 volte!
- Il n. di casi/anno dovuti all'uso dei TM è destinato ad aumentare perchè: 1) con la diffusione nei nuovi mercati (Africa, Asia, Sud America, Messico) aumenterà ancora il n. di utenti; 2) aumenta il tempo di latenza trascorso da quando ciascuno ha iniziato ad usare il TM, tempo necessario perchè il tumore si sviluppi e possa essere diagnosticato. Pertanto è presumibile che il rischio tenda ad aumentare man mano che si manifesteranno i tumori in chi ha cominciato ad usare i TM meno di 10 anni fa o in chi è stato colpito da tumori a sviluppo più lento di quelli finora esaminati; 3) il rischio nei bambini e negli adolescenti, che sono soggetti particolarmente sensibili e che hanno iniziato ad usare massivamente i TM da non molti anni, comincerà a manifestarsi solo nei prossimi anni: Hardell ha già segnalato un rischio maggiore per chi ha cominciato ad usare i TM prima dei 20 anni rispetto a chi ha cominciato ad usarli in età più avanzata; 4) anche se la potenza di emissione e.m. dei cellulari tende a diminuire nei nuovi modelli, il tempo di utilizzo dei cellulari sta aumentando vertiginosamente con l'introduzione di nuove tecnologie che consentono l'invio di immagini, la visione di programmi TV, l'ascolto di brani musicali, il collegamento con servizi internet sempre più potenti e veloci (wifi, wimax) ecc.; 5) è probabile che vadano consolidandosi i dati, ancora preliminari, relativi all'aumento del rischio di altri tipi di tumori negli utilizzatori di TM (ghiandole salivari e parotidi, uvea oculare, linfomi non Hodgkins, ipofisi, ghiandola pineale, testicoli ecc.).
- Pertanto è molto probabile che le stime attuali del rischio dei tumori dovuti all'uso dei TM rappresentino solo la punta di un iceberg le cui dimensioni reali potranno essere accertate solo tra 15-20 anni. Ma va anche considerato che, se fino a qualche anno fa nelle indagini epidemiologiche era possibile rintracciare i non esposti, tra poco questo sarà praticamente impossibile perchè tutti avranno fatto uso di TM o di qualche altra tecnologia (wifi, wimax, DVBH ecc.) che li avrà comunque esposti a livelli significativi di emissioni e.m.
- Resta impressionante il numero di casi di tumori cerebrali maligni (astrocitomi ad alto grado di invasività) correlati all'uso di qualsiasi tipo di telefono mobile, compresi i cordless.
- Non è il caso di minimizzare l'impatto di questi dati per il fatto che, tra i tumori in esame, sono inclusi tumori benigni come i neuromi acustici e i meningiomi cerebrali. I neuromi acustici, infatti, hanno uno sviluppo lento e i primi sintomi che determinano sono un abbassamento dell'udito e disturbi dell'equilibrio che, spesso, sono attribuiti ad altre cause. Di conseguenza i neuromi vengono spesso diagnosticati quando hanno raggiunto una discreta dimensione ed hanno cominciato ad interessare anche i gangli di altri nervi cranici, in

particolare il trigemino. In ogni caso l'intervento chirurgico non è semplice e non è sempre risolutivo: può lasciare handicap anche molto gravi e, se non è eseguito in tempo, determina invalidità superiori al 70% e costi personali e sociali molto elevati. Per non parlare degli interventi al cervello, praticamente inefficaci nel caso degli astrocitomi ad alto grado di invasività, comunque sempre molto delicati per la vicinanza del tumore con aree cerebrali particolarmente importanti, e per le terapie antitumorali chimiche e /o radianti che vengono usate dopo la asportazione, spesso non completa anche dei tumori benigni, terapie che hanno gravi effetti collaterali purtroppo ben conosciuti.

TLC: ITU, A FINE 2008 GLI ABBONATI AL CELLULARE SARANNO 4 MLD

(ASCA) - Roma, 26 set - Gli abbonati a un telefono cellulare a fine 2008 raggiungeranno la cifra di 4 miliardi nel mondo.

E' quanto annuncia Hamadou Toure', segretario Generale dell'ITU, Unione Internazionale delle Telecomunicazioni. Il numero di utenti e' cresciuto al ritmo del 25 % annuo negli ultimi otto anni. La diffusione dei telefoni cellulari, che si aggirava nel 2000 al 12%, alla fine del 2008 raggiungera' il 60%. Toure' ha sottolineato che "il fatto che ormai si registrano 4 miliardi di abbonati a livello globale indica che e' tecnicamente possibile connettere il mondo ai benefici dell'ICT (Information and Communication Technology) e che cio' rappresenta una concreta possibilita' economica". Ha inoltre aggiunto che "l'ICT ha il potenziale di agire come catalizzatore per raggiungere gli obiettivi espressi nella Dichiarazione del Millennio entro 2015". Per l'ITU e' pero' necessario interpretare correttamente i dati presentati. Ad esempio, il tasso di diffusione del 61% riflette l'incremento del numero di utenti abbonati, non quello delle persone.

Infatti, se alcuni individui sottoscrivono piu' di un abbonamento possono essere conteggiati due volte, mentre altre persone che condividono il telefono potrebbero non essere considerate dalle statistiche.

L'agenzia ha anche evidenziato come il tasso di diffusione cambi a seconda dell'area geografica e del paese. Economie emergenti come Brasile, Russia, India e Cina stanno guidando la crescita del numero di nuovi abbonati e raggiungeranno entro la fine del 2008 gli oltre 1,3 miliardi di utenti.

did/mcc/ss

TLC: ITU, A FINE 2008 GLI ABBONATI AL CELLULARE SARANNO 4 MLD (26 settembre 2008)

notizia tratta da:

<http://www.asca.it/moddettnews.php?idnews=780496&canale=ict&comunicati=&articolo=TLC:%20ITU,%20A%20FINE%202008%20GLI%20ABBONATI%20AL%20CELLULARE%20SARANNO%204%20MLD>

Gli abbonati a un telefono cellulare a fine 2008 raggiungeranno la cifra di 4 miliardi nel mondo.

E' quanto annuncia Hamadou Toure', segretario Generale dell'ITU, Unione Internazionale delle Telecomunicazioni.

- **Settembre 2008:** Secondo il Segretario Generale dell'Unione Internazionale delle Telecomunicazioni (ITU) alla fine del 2008 c'erano 4 miliardi di abbonati ai telefoni cellulari.
- **Ottobre 2009:** L'ITU comunica che ci sono altri 600.000 nuovi abbonati ai telefoni cellulari nei mercati emergenti (Africa, Sud America, Messico, Cina e India).

TELEFONI MOBILI E TUMORI ALLA TESTA NELL'UOMO: QUALI SONO I DATI AFFIDABILI?

Premessa: La diffusione a livello mondiale dell'uso dei telefoni mobili (TM: cordless e cellulari) ha sollevato da alcuni anni preoccupazioni in vista di possibili effetti dannosi per la salute umana conseguenti a tale uso, in particolare tumori e cancri alla testa. Secondo l'Unione Internazionale per le Telecomunicazioni ([v. all.1](#)) alla fine del 2008 c'erano 4 miliardi di abbonati ai cellulari e nel 2009 a questi si sono aggiunti altri 600.000 abbonati, soprattutto nei Paesi emergenti (Sud America, Africa, India, Cina, Messico).

Pertanto al momento attuale possiamo stimare che ci siano più di 4,6 miliardi di utilizzatori solo di telefoni cellulari. Non ci sono invece dati sul numero di utilizzatori di cordless, ma una stima ragionevole per questi è intorno ai 2 miliardi. Dati questi numeri, anche un aumento modesto (10-20%) del rischio di tumori alla testa per gli utilizzatori di TM darebbe luogo ad elevati costi sociali e sanitari e a rilevanti sofferenze individuali, mentre aumenti maggiori del rischio potrebbero provocare una imponente crisi sanitaria, simile a quella provocata nel secolo scorso dal fumo di tabacco.

Introduzione. I TM, che utilizzano radiazioni elettromagnetiche a radiofrequenze, sono stati introdotti nel mercato verso la metà degli anni '80, inizialmente nei Paesi del Nord Europa (Svezia, Norvegia, Finlandia e Danimarca), poi negli Stati Uniti e nel resto dell'Europa. I cellulari mobili analogici (NMT, Nordic Mobile Telephone System) che operavano a 450 MHz sono stati usati a partire dal 1984, gli NMT a 900 MHz dal 1986. Anche i cordless da tavolo utilizzano radiofrequenze: gli analogici a 800-900 MHz sono stati disponibili dal 1988, mentre i cordless digitali (DECT, Digital Enhanced Cordless Telecommunication) a 1900 MHz hanno cominciato ad essere usati nel 1991. Infine, i cellulari digitali a doppia banda (GSM, Global System for Mobile Communication) che operano a 900 o a 1800 MHz sono stati introdotti nel 1991 e negli ultimi 10-15 anni gli utilizzatori di GSM sono aumentati enormemente di numero, tanto che questi cellulari sono diventati il tipo di TM più comunemente in uso. La terza generazione (3G) di cellulari (UMTS, Universal Mobile Telecommunication System) che usano radiofrequenze a 1900-2150 MHz sono stati introdotti più recentemente, a partire dal 2003.

Pertanto indagini epidemiologiche ben condotte su soggetti regolari utilizzatori di TM da almeno 10 anni o con corrispondenti tempi di latenza a partire dal primo utilizzo dei TM, possono fornire già oggi importanti indicazioni sulla presenza di un eventuale rischio oncogeno.

Il Dott. Lennard Hardell e i suoi collaboratori presso il Dip. di Oncologia dell'Ospedale Universitario di Orebro in Svezia hanno pubblicato, a partire dal 2002, numerosi articoli che documentano aumenti statisticamente significativi dell'incidenza di cancro e tumori alla testa in utilizzatori di TM (1-3) e, nel 2006, due “pooled analyses” dei loro dati raccolti – su soggetti di 20-80 anni di età – nel periodo 1997-2003 mediante studi epidemiologici caso-controllo (4,5).

Hardell stesso e vari altri Autori (6-9) hanno anche effettuato diverse metaanalisi basandosi su tutti i casi riportati in letteratura con almeno 10 anni di frequenza d'uso dei TM o di latenza e con esame della lateralità del tumore rispetto alla lateralità d'uso abituale dei TM. I tumori ipsilaterali sono infatti i più probabili visto che la radiazione elettromagnetica emessa dai TM diminuisce di intensità molto rapidamente con l'aumentare della distanza dalla sorgente, e la sua capacità di penetrazione nel cranio è perciò molto limitata.

Si tratta dunque di capire che peso hanno i dati contrastanti prodotti da molti altri lavori, basati su protocolli sperimentali diversi da quello di Hardell e coll., che non hanno invece evidenziato aumenti del rischio di tumori alla testa negli utilizzatori di TM, e che pertanto sono considerati del tutto tranquillizzanti.

TM e tumori alla testa: risultati positivi. Nella Tab.1 sono riportati i risultati ottenuti da Hardell e coll. con le due “pooled analyses” dei loro dati raccolti nel periodo 1997-2003 mediante indagini epidemiologiche caso-controllo (4,5): sono riportati il numero di casi e di controlli, l'incremento dell'incidenza (OR)₁ di vari tipi di tumori alla testa, e l'intervallo di confidenza dell'OR, al 95% di probabilità statistica (IC 95%), dopo almeno 10 anni di latenza dall'inizio dell'uso dei TM (cellulari analogici o digitali, cordless) (Tab.1A), nonché i dati cumulativi dopo almeno 1 anno di latenza (Tab.1B). Con una “pooled analysis” successiva (10), comprensiva delle

-
- 1 **OR (odds ratio)**: rapporto differenziale tra il rischio di ammalarsi (in questo caso di tumori alla testa) negli esposti (in questo caso utilizzatori di TM) rispetto ai non esposti. L'OR viene calcolato in base al rapporto: casi (soggetti ammalati) esposti/casi non esposti x controlli (soggetti non ammalati) non esposti/controlli esposti. **IC95%**: intervallo probabilistico al 95% dell'OR. Se l'OR è maggiore di 1 e l'IC95% non comprende 1 (cioè se l'intero intervallo dell'IC95% è superiore a 1, p.es.: OR=1,80; IC95%=1,25-2,15) significa che negli esposti c'è un aumento, significativo al 95% di probabilità, del rischio di ammalarsi. Se l'OR è maggiore di 1 ma l'IC95% comprende 1 (p. es.: OR=1,80; IC95%=0,85-2,40) significa che l'incremento indicato dal valore dell'OR non è statisticamente significativo al 95% di probabilità. Se l'OR è minore di 1 e l'IC95% non comprende 1 (cioè se l'intero intervallo dell'IC95% è inferiore a 1, p.es.: OR=0,75; IC95%=0,52-0,95) significa che negli esposti c'è una diminuzione del rischio significativa al 95%.

due precedenti e con nuove elaborazioni dei dati, Hardell e coll. hanno analizzato i dati sull'aumento di incidenza di tumori in funzione della lateralità d'uso dei TM (tumori ipsilaterali o controlaterali, o ipsi- più controlaterali, cioè totali) (Tab.1C), nonché l'incremento del rischio dopo almeno 1 anno di latenza in un sottogruppo di entità ancora limitata, composto da soggetti che hanno iniziato ad usare i TM prima dei 20 anni (Tab.1D).

La prima delle due "pooled analyses" (4) comprende 905 casi e 2162 controlli e riguarda i tumori maligni al cervello: i casi comprendono 539 astrocitomi (il principale sottotipo dei gliomi) di elevato grado di invasività (I-IV grado) e altri tumori cerebrali maligni (124 astrocitomi di basso grado di invasività, 93 oligodendrogliomi, 78 gliomi di vario tipo, 6 medulloblastomi, 19 ependinomi e 46 tumori maligni di altro tipo). La seconda (5) comprende 1255 casi e 2162 controlli e riguarda i tumori benigni al cervello e al nervo acustico: i casi comprendono 916 meningiomi, 243 neuromi del nervo acustico e altri tumori cerebrali benigni (34 adenomi pituitari e 62 tumori cerebrali benigni di altro tipo).

I dati di incremento di rischio statisticamente significativi, dopo latenze di almeno 10 anni, sono evidenziati e mostrano un aumento molto consistente (da più di 2 a quasi 4 volte) dell'incidenza di tumori maligni al cervello e di neuromi acustici, e del 30-60% di tumori benigni dopo uso di cellulari analogici e digitali. Dopo uso di cordless si osservano invece aumenti rilevanti (circa il doppio) e statisticamente significativi solo di tumori cerebrali maligni.

I dati cumulativi dopo più di un anno di latenza mostrano incrementi statisticamente significativi inferiori rispetto ai precedenti, ma estesi anche all'uso dei cordless. Come si vede dai dati in Tab.1C l'incremento di incidenza dei tumori sia maligni che benigni è localizzato soprattutto sul lato della testa abitualmente utilizzato per le telefonate (tumori ipsilaterali) ed è estremamente elevato (fino a 3-5 volte l'incidenza normale). I dati relativi ai tumori complessivi (ipsi- più controlaterali) sono ridotti, ma ancora rilevanti (fino a 2-3 volte l'incidenza normale) mentre i dati sui tumori controlaterali non sono statisticamente significativi, salvo che per gli astrocitomi dopo uso di cellulari analogici più digitali: secondo Hardell ciò è dovuto al fatto che, nonostante l'irradiazione prodotta dai cellulari sia molto ridotta sul lato opposto a quello usato per telefonare (controlaterale), essa è tuttavia ancora significativa nello spazio ventricolare e subventricolare del cervello da dove prendono origine i gliomi e gli astrocitomi, che ne sono un sottotipo. Infine, l'incremento del rischio di astrocitomi cerebrali e di neuromi acustici, soprattutto ipsilaterali ma anche totali, è estremamente elevato nel sottogruppo che ha iniziato ad usare i TM prima dei 20 anni anche se, a causa del numero ancora limitato di soggetti, gli intervalli di confidenza (IC95%) degli OR sono molto ampi (Tab. 1D).

Va sottolineato con particolare fermezza che un aumento più consistente dei tumori ipsilaterali rispetto all'aumento dei

tumori totali, in assenza di aumento dei tumori controlaterali, è proprio quanto ci si aspetta nel caso di una azione oncogena dei TM (11). Inoltre, gli incrementi di rischio sopra riportati, riscontrati da Hardell dopo esposizioni di almeno 10 anni, si riferiscono ad un uso complessivo dei TM che va da 1000 a 2000 ore, pari cioè a 16-32 min/g. Tuttavia, incrementi statisticamente significativi (fino a più del raddoppio) del rischio di astrocitomi e neuromi acustici si osservano nei lavori di Hardell (4,5,10) anche dopo un uso complessivo dei TM fino a 5 volte inferiore, cioè pari a soli 3-6 min/g !

Una analisi dettagliata dei dati relativi ai sette lavori più recenti di Hardell, comprese le due "pooled analyses" (4, 5, 10, 12-15), mostra che la percentuale di partecipazione all'indagine epidemiologica è sempre molto elevata (84-91%) sia per i casi che per i controlli, che le percentuali di esposti sono sostanzialmente equivalenti tra casi e controlli e che il numero di casi e controlli esposti da o per almeno 10 anni è consistente (834 casi e 783 controlli, pari rispettivamente al 16% e al 12% del totale dei casi e dei controlli). Ma il dato più rilevante è rappresentato dal fatto che – dei 1503 valori di OR presenti in questi lavori – più del 90% (1386) sono maggiori di 1, e che di questi il 41% (565) sono statisticamente significativi. La probabilità binomiale che questa distribuzione estremamente asimmetrica dei valori di OR sia casuale è praticamente nulla. Questo pattern non è dovuto ad errori o condizionamenti nel protocollo usato da Hardell visto che, in altri lavori dello stesso Autore relativi ad altri tipi di tumori in utilizzatori di TM, però con numero di esposti da almeno 10 anni ancora troppo ridotto, non si riscontra alcun aumento statisticamente significativo del rischio né alcuna netta prevalenza di valori di OR maggiori di 1.

L'aumento statisticamente significativo del rischio di neuromi del nervo acustico (OR=2,4) e di gliomi (OR=2,0) associato all'utilizzo di TM per almeno 10 anni è stato confermato dalla Associazione Italiana degli Oncologi Medici (AIOM) nelle sue linee guida sulle neoplasie cerebrali (16) (www.aiom.it), con riferimento alla metaanalisi di Hardell (7) e con una raccomandazione esplicita alla cautela nell'uso dei TM.

Va anche segnalata la recente sentenza n. 614/09 pronunciata dalla Corte d'Appello di Brescia, Sezione Lavoro, depositata il 22.12.09, relativa alla causa civile promossa dal Sig. I.M. contro l'INAIL per un neuroma del nervo trigemino, causa alla quale il sottoscritto ha contribuito con una perizia per la parte ricorrente consistente nell'analisi dei dati epidemiologici sui tumori al cervello e ai nervi cranici indotti dai TM.

Al termine della causa la Corte ha giustificato la decisione a favore del ricorrente sulla base di un esame critico della

letteratura sulla relazione tra uso dei TM e tumori alla testa, con esplicito riferimento ai lavori di Hardell, Kundi e Khurana, in particolare alle loro "pooled analyses" e metaanalisi, che si riferiscono a soggetti non esposti professionalmente, ma comuni utilizzatori di TM.

Il Sig. I.M. curava i rapporti con i clienti della Ditta presso la quale era impiegato: è destrorso ed è stato colpito dal tumore sul lato sinistro della testa in quanto, per più di 20 anni e di 30.000 ore, ha usato la mano destra per scrivere durante le telefonate, tenendo i TM con la mano sinistra appoggiati sull'orecchio sinistro. Perciò il tumore che lo ha colpito è ipsilaterale come la maggior parte di quelli descritti da Hardell. Rilevante è la risposta che i Giudici hanno dato alle principali contestazioni fatte dai legali dell'INAIL: 1) il fatto che i neuromi indotti dall'uso dei TM finora documentati siano solo quelli del nervo acustico e che manchino dati riferiti al trigemino non annulla la rilevanza del caso vista la co-localizzazione dei gangli da cui si diramano i due nervi cranici, situati entrambi in una regione ben definita e ristretta dello spazio endocranico, certamente interessata dalla emissione elettromagnetica dei TM; 2) la pretesa scarsa numerosità dei dati di Hardell è ingiustificata: non solo i dati di Hardell sono molto numerosi e gli incrementi di rischio per i neuromi ipsilaterali sono statisticamente molto significativi ma, a differenza dei dati "negativi" citati dall'INAIL, che si riferiscono a casi con latenze brevi, incompatibili con i tempi di sviluppo dei tumori in questione, i dati di Hardell coprono latenze ben maggiori (fino a 10-15 anni) e, pertanto, sono molto più probanti; 3) gli studi "negativi" richiamati dall'INAIL sono notoriamente finanziati dalle ditte produttrici di TM, mentre gli studi di Hardell e dei suoi collaboratori sono indipendenti e molto più credibili.

La conclusione dei giudici è che "appare evidentemente rispettato il requisito di elevata probabilità che integra il nesso causale richiesto dalla normativa." Pertanto la Corte ha condannato l'INAIL a corrispondere al Sig. I.M. la rendita per malattia professionale prevista per l'invalidità all'80%, con arretrati ed interessi di legge (v. www.next.up.org, e www.applelettrosmog.it), stabilendo così per la prima volta che c'è una reale correlazione causa-effetto tra tumori alla testa e uso professionale dei TM.

Nei lavori di Hardell una relazione dose/risposta e quindi l'esistenza di un rapporto causa/effetto sono documentati dal fatto che (4-8, 10, 12-15): 1) il rischio di sviluppare tumori è prevalente se non esclusivo sul lato della testa sul quale viene usato il TM (ipsilaterale), che è quello più irradiato; 2) il trend per l'aumento del rischio (OR) in funzione del tempo di utilizzo dei TM è statisticamente significativo; 3) il rischio è maggiore nelle aree rurali (17), dove la copertura del segnale necessario per un utilizzo ottimale del cellulare è molto limitata per lo scarso numero di stazioni radio-base e di conseguenza emissione compensativa della batteria del cellulare è particolarmente alta (fino a 80 V/m e anche più),

rispetto alle aree urbane dove la copertura è quasi sempre ottimale e pertanto l'emissione del cellulare è minima (0,1 V/m e anche meno); 4) l'uso combinato di diversi tipi di TM aumenta il rischio di contrarre tumori alla testa; 5) in chi ha iniziato ad usare i TM prima dei 20 anni il rischio di tumori alla testa è nettamente maggiore rispetto a chi ha iniziato ad usarli in età più avanzata (18 e Tab. 1D).

La plausibilità biologica dell'azione oncogena delle radiazioni elettromagnetiche a radiofrequenza (450-1900 MHz) emesse dai TM è supportata da molti dati sperimentali (19-21).

Infatti queste radiazioni sono in grado di produrre una varietà di effetti che possono essere la causa o concorrere al meccanismo della trasformazione cellulare neoplastica: 1) alterazioni genetiche (danni al DNA, aberrazioni cromosomiche classiche, micronuclei, scambi tra cromatidi fratelli, e mutazioni geniche) in cellule irradiate in vitro, comprese cellule germinali e cerebrali (21-27); in animali esposti in laboratorio (28-30) o in ambiente (31), e in soggetti umani utilizzatori di TM (31-36); 2) induzione di sintesi riparativa e alterazione della trascrizione del DNA (37); attivazione di oncogeni ed altri effetti epigenetici (37-45); alterazione della permeabilità della membrana emato-encefalica e danni ai neuroni cerebrali (46-51); induzione di heat-shock proteins (proteine da shock termico) e di apoptosi (morte cellulare programmata) (52-59); riduzione della sintesi di melatonina e attivazione della reazione di Fenton con conseguente aumento della concentrazione di radicali liberi e di perossidi capaci di interagire col DNA (27, 60-64), alterazione della funzionalità, del numero e della forma degli spermatozoi in soggetti umani utilizzatori di TM che tengono abitualmente i TM accesi nella tasca dei pantaloni (65-69).

TM e tumori alla testa: risultati negativi. Tra il 2000 e il 2002 sono stati pubblicati tre studi caso-controllo (70-72), due dei quali finanziati dai gestori della telefonia mobile (70, 72) ed uno privo di indicazioni sulla fonte del finanziamento (71), che non rilevano alcun aumento del rischio di tumori al cervello e al nervo acustico associato all'uso di TM. In uno dei tre lavori (72) non sono nemmeno riportati i dati sulla partecipazione dei casi e dei controlli; in tutti e tre la percentuale di casi e di controlli esposti è inferiore al 30%, il che è assolutamente inaccettabile in uno studio epidemiologico; inoltre, mancano completamente gli esposti da almeno 10 anni, il numero di casi e di controlli è molto ridotto (non più di 20 in uno dei 3 lavori (72), e il tempo di latenza massimo è di 4-5 anni. Con queste premesse non desta meraviglia il fatto che non ci sia alcuna evidenza di aumento del rischio di tumori cerebrali o acustici. Anzi, la maggior parte dei valori di OR (67-85%) sono inferiori a 1 e la probabilità che questo sia casuale è molto bassa (70, 72) o praticamente nulla (71). Nonostante questi grossi limiti, questi lavori sono ancora oggi tra quelli presi come riferimento da varie fonti istituzionali per sostenere la mancanza di rischio cancerogeno nell'uso di TM da parte dell'uomo.

A partire dal 2004 sono state pubblicate 17 indagini epidemiologiche caso-controllo che fanno capo al Progetto Interphone varato dalla Agenzia Internazionale per le Ricerche sul Cancro (IARC) di Lione (Francia) nel 2000, e che

sono considerati, nel loro complesso, privi di evidenze di un aumento dell'incidenza di tumori alla testa negli utilizzatori di TM. Ma anche dall'esame di questi lavori "negativi"(73-89) emerge la presenza di fattori confondenti, errori e distorsioni nell'impostazione metodologica e nell'elaborazione e presentazione dei dati ², che sono invece assenti negli studi "positivi" di Hardell e coll. (Box 1 e 2).

Tutti questi fattori danno luogo a una sottostima del rischio e, nel loro insieme, fanno sì che la maggioranza dei valori di OR siano <1, spesso statisticamente significativi: nei 17 lavori dell'Interphone su 1084 valori di OR diversi da 1, ben 829 (76%) sono <1 e solo 255 (24%) sono >1. La prevalenza degli OR <1 è assolutamente inusuale: in 3 studi (75, 78, 88) gli OR <1 sono più del 90%, in 6 (79-81, 83, 84, 86) più dell'80%, in 2 (73,76) più del 70%. La probabilità che questa distribuzione degli OR, asimmetrica attorno al valore 1, sia casuale, in 6 di questi studi (73, 76-78, 82, 85) è <0,01, mentre in altri 6 (75, 80, 81, 83, 84, 88), come nel totale dei dati, è praticamente nulla. Anche Lloyd Morgan (92) ha applicato un test di probabilità binomiale cumulativa ad una distribuzione del tutto analoga a quella sopra indicata, ricavata analizzando 11 studi dell'Interphone (210 OR <1 = 76% e 67 >1 = 24%) ed ha trovato che la probabilità che ciò sia casuale è di $6,2 \times 10^{-20}$! Addirittura in alcuni lavori i valori dell'OR diminuiscono con l'aumentare della durata di esposizione ai TM e/o del tempo di latenza !

Scartata l'ipotesi che ciò sia dovuto ad un effetto protettivo dal rischio di tumori alla testa esercitato dall'uso dei TM, ipotesi che non è supportata da dati sperimentali tant'è vero che nemmeno gli Autori dell'Interphone la sostengono, l'unica

² Tra questi: 1) l'insufficiente partecipazione dei casi o dei controlli: in 5 lavori ^{77, 78, 80, 84, 88} ≤50%, in 4 ^{79, 81, 86, 89} ≤60%, in 5 ^{73, 76, 82, 83, 87} ≤70%; 2) l'insufficiente percentuale di esposti tra i casi o i controlli: in 2 lavori ^{81, 86} <40%, in 4 lavori ^{73, 76, 83, 88} ≤50%, in 10 ^{74, 75, 77, 79, 80, 82, 84, 85, 87, 89} ≤60%, e in 1 ⁷⁸ nemmeno riportata; 3) l'insufficiente percentuale di esposti da almeno 10 anni tra i casi o i controlli: in 4 lavori ^{79, 83, 86, 87} 0%; in 9 ^{73-76, 80-82, 85, 89} ≤10%, in 1 ⁷⁸ nemmeno riportata; 4) l'insufficiente definizione, prevista dal protocollo Interphone, di "uso regolare dei cellulari" inteso come "almeno 1 telefonata alla settimana per almeno 6 mesi"; 5) la prevalenza di esposti tra i controlli dovuta al fatto che, non essendo il protocollo in cieco, gli utilizzatori di TM sono invogliati a partecipare allo studio avendone appreso le finalità, mentre i non utilizzatori tendono a rinunciare. Questo "bias di selezione dei controlli", che provoca una sottostima dell'OR (vedi nota pag.1: i controlli esposti sono al denominatore nella formula usata per calcolare l'OR), è riconosciuto dagli stessi Autori dell'Interphone ⁹⁰ che però ritengono non influisca sulla riduzione dell'OR per più del 10%. Il che è vero per il totale dei dati dell'Interphone, ma in alcuni lavori può produrre fino al 40-50% di riduzione della stima dell'OR; 6) la mancata inclusione tra gli esposti degli utilizzatori di cordless i quali, pur essendo sottoposti alle radiazioni emesse da questi TM, vengono inclusi tra i non esposti. Gli Autori dell'Interphone giustificano l'esclusione degli utilizzatori dei cordless sulla base dell'ipotesi che l'intensità dell'emissione elettromagnetica di questo tipo di TM sia irrilevante e comunque estremamente inferiore a quella dei cellulari ma, in realtà, è vero proprio il contrario ⁹¹, tant'è che Hardell trova aumenti consistenti dell'incidenza di astrocitomi e di neuromi anche negli utilizzatori di soli cordless (Tab.1).

spiegazione sta nell'effetto fortemente riduttivo sulla valutazione del rischio esercitato da tutti gli errori metodologici consentiti dal protocollo Interphone.

Gli stessi ricercatori dell'Interphone hanno pubblicato diversi lavori sui condizionamenti e sui difetti metodologici presenti nei loro lavori, tendenti a produrre una sistematica sottostima del rischio (90, 93-97), e una interessante e dettagliata rassegna sui limiti delle metodologie usate per stimare l'entità dell'esposizione ai TM è stata pubblicata da Inyang (98). La maggior parte degli errori sono attribuiti al fatto che l'esposizione viene valutata sulla base dei dati autoriportati dai partecipanti all'indagine caso-controllo. Tuttavia, anche nel caso degli studi di coorte nei quali l'esposizione viene determinata senza bisogno di interpellare i partecipanti, ma solo in base al fatto che questi sono dipendenti di una industria che produce TM (Motorola) (99) o che sono abbonati alle Compagnie di telefonia mobile (100-102), e la stima dei dati di incidenza di malattia o di mortalità viene fatta in base al confronto dei dati ricavati sugli esposti con quelli dei Registri Nazionali sui Tumori, si osserva una analoga sovrabbondanza di dati che mostrano una diminuzione del rischio negli esposti, spesso statisticamente significativa e che non ha alcuna probabilità di essere casuale.

Nel primo di questi lavori (99) la riduzione statisticamente significativa del rischio riguarda non solo l'incidenza di vari tipi di cancro (leucemie, Hodgkin, sistema respiratorio e digestivo, mammella, ecc.), ma anche la mortalità per tutte le cause, i disturbi cardiaci, la cirrosi epatica e gli incidenti d'auto. Segno che l'esposizione elettromagnetica degli impiegati della Motorola protegge non solo dal rischio di tumori alla testa, ma anche da tutte le cause di cancro, e inoltre migliora sostanzialmente la qualità e la durata della vita! Anche nei due lavori condotti sulla medesima popolazione di abbonati alle Compagnie Telefoniche (100, 101), il più recente dei quali (101) fa capo all'Interphone, la diminuzione statisticamente significativa del rischio nei maschi esposti ai TM riguarda persino tumori in organi che non possono certo essere colpiti dalla radiazione elettromagnetica emessa durante le telefonate, in particolare polmone, stomaco, fegato e pancreas.

Evidentemente queste sono ulteriori prove che l'effetto riduttivo sulla valutazione del rischio è dovuto a errori sistematici e a condizionamenti metodologici, com'è confermato dal fatto che anche questi lavori sono gravati dagli stessi fattori confondenti, errori e distorsioni, riscontrati nei lavori dell'Interphone (v. sopra), tutti tendenti a una larga sottostima del rischio.

Quanto sopra è confermato anche dai dati dell'ultimo rapporto Interphone (103) dal quale tuttavia si possono ricavare alcune interessanti osservazioni: 1) viene confermata la scarsità dei dati relativi ai casi con "uso regolare" dei TM e con tempo di esposizione o di latenza adeguato alla possibilità di diagnosi dei tumori in esame (≥ 10 anni). Nel testo, infatti, sono riportati numeri che non trovano riscontro nelle note accompagnatorie che documentano i risultati dei diversi lavori e che

riportano numeri molto ridotti, precisamente: a): su 8.379 casi complessivi, solo 4.521 (54% con "uso regolare da sempre" (≥ 1 telefonata /settimana per ≥ 6 mesi!)) b) 642 casi totali con esposizione da ≥ 10 anni, dei quali però 205 (32%) con < 10 anni ($80 \leq 5$ anni, $121 \geq 6$ anni, $4 \geq 8$ anni), quindi solo 437 (5%) da ≥ 10 anni; c) 261 casi con tumori ipsilaterali, dei quali però 61 (23%) con < 10 anni (≥ 6 anni), quindi solo 200 (2%) da ≥ 10 anni; d) 187 casi con tumori controlaterali, dei quali però 54 (29%) con < 10 anni (≥ 6 anni), quindi solo 133 (1,5%) da ≥ 10 anni;

2) mentre sul totale dei dati prevalgono largamente gli OR < 1 , una parte cospicua dei quali con significatività statistica, analizzando separatamente i dati relativi ai casi con tumori ipsilaterali e con almeno 10 anni di latenza, la distribuzione degli OR risulta nettamente spostata verso i valori > 1 , con una cospicua significatività statistica. In effetti, analizzando i singoli lavori dell'Interphone, si può osservare (Tab. 2, 3) che sono abbastanza frequenti i dati statisticamente significativi relativi ai tumori ipsilaterali nei soggetti con esposizione ai TM da o per almeno 10 anni e che, più in generale, anche quando non c'è evidenza statisticamente significativa di rischio, spesso si nota un netto aumento nei valori di OR passando dal dato relativo ai tumori totali a quello per i soli tumori ipsilaterali, a fronte di un netto decremento per i soli tumori controlaterali. Il che, tenuto conto della sistematica sottostima dei valori di OR in questi lavori, è un chiaro indizio di probabile rischio cancerogeno.

Nella metaanalisi condotta da Ahlbom (104), che include anche una parte dei dati di Hardell e che mostra dati complessivi privi di indicazione di rischio oncogeno e di significatività statistica, si evidenzia chiaramente l'assoluta incompatibilità tra le due fonti di dati: i dati di rischio (OR) di Hardell sono per l'83% > 1 , con una percentuale del 43% di valori statisticamente significativi, mentre i dati dell'Interphone sono in larghissima prevalenza (73%) < 1 , e l'11% di questi sono statisticamente significativi.

Al contrario le metaanalisi di Hardell (6, 7), Kundi (9) e Khurana (8), comprendenti tutti i dati della letteratura relativi ai tumori ipsilaterali alla testa in soggetti con uso dei TM da o per almeno 10 anni, quindi anche una parte dei dati dell'Interphone, mostrano aumenti ancora molto consistenti (+100%) delle forme ipsilaterali degli astrocitomi ad alto grado di malignità e pure consistenti (+50-140%) dei neuromi acustici (Tab.4). Questi aumenti sono inferiori a quelli trovati da Hardell con le "pooled analyses" dei suoi soli dati (4, 5, 10) (Tab.1) perchè questi vengono "diluiti" dai dati dell'Interphone corrispondenti ai requisiti sopra indicati, ma molti dei quali privi di significatività statistica e con valori di OR < 1 .

Altre metaanalisi effettuate da vari Autori (105, 106) confermano che i dati di Hardell e quelli dell'Interphone,

questi ultimi limitatamente ai tumori ipsilaterali, evidenziano chiaramente un incremento statisticamente significativo del rischio di tumori alla testa dopo latenze o tempi di utilizzo dei TM di almeno 10 anni.

Invece, la metaanalisi di Lloyd Morgan (92), limitata ad una parte dei soli dati dell'Interphone, senza analisi della lateralità dei tumori nè riferimento ai soli soggetti con latenza di almeno 10 anni, e quella di Lahkola (107) (Interphone), basata su una scelta "mirata" di alcuni dati dell'Interphone e di Hardell, questi ultimi per di più chiaramente "manipolati", e comunque con latenze largamente <10 anni, mostrano la solita prevalenza di valori di OR <1, in parte statisticamente significativi per i dati dell'Interphone, ed una eguale ripartizione di valori <1 e >1 per i dati di Hardell, con significatività statistica per il 100% di quelli >1.

Conclusioni. Mentre Hardell e i suoi coll. hanno puntualmente contestato gli errori e i condizionamenti presenti nei lavori dell'Interphone mediante lettere agli Editori delle riviste che li hanno pubblicati (108-113) e hanno periodicamente prodotto dettagliate analisi critiche sul complesso di tali lavori (6-9, 21, 91, 92, 114-116), i rapporti più recenti dell'Interphone e dei suoi partners (IARC, CE/SCENIHR e ICNIRP) o hanno completamente ignorato i risultati di Hardell (117) o ne hanno riportato una selezione "mirata" (104, 107, 118, 119), o li hanno considerati (7) "risultati devianti o falsamente positivi in studi caratterizzati da errori casuali", pur ammettendo che "gli studi positivi non sembrano avere aspetti metodologici, per quanto riguarda il trattamento dei dati relativi ai casi e ai controlli, tali da produrre una relazione positiva tra esposizione e rischio"! Questi stessi rapporti (7, 103, 104, 117), con riferimento ai lavori del progetto Interphone, riconoscono che "nella maggior parte di questi lavori gli OR - riferiti agli utilizzatori regolari di TM - sono < 1, in alcuni casi statisticamente significativi" e ritengono che questo "potrebbe dipendere da errori nella selezione dei soggetti in esame o da altri limiti metodologici" e quindi ammettono che le limitazioni presenti in questi lavori possano dare luogo ad una sottostima dei valori di rischio. Inoltre affermano che "l'aumento significativo del rischio di gliomi ipsilaterali (80, 84) e di neuromi acustici ipsilaterali (74, 77) negli esposti da almeno 10 anni potrebbe dipendere da una vera e propria relazione causa-effetto o essere frutto di qualche artefatto, p.es. ad errori nella selezione dei casi e dei controlli". Ciononostante concludono sostenendo categoricamente che "nel complesso, gli studi pubblicati fino ad oggi non evidenziano alcun aumento del rischio entro 10 anni dall'inizio dell'uso dei TM, per nessun tipo di tumore al cervello, o di altri tumori alla testa". Ma sembrano non rendersi conto che, anche ammesso che questo sia vero, visto che considerano i dati di Hardell come "devianti" o "falsamente positivi", 10 anni di uso dei TM potrebbero comunque rappresentare un periodo ancora troppo breve per tumori a lunga latenza e che, quindi, un po' di prudenza sarebbe opportuna!

La spiegazione di questo atteggiamento dei responsabili dell'Interphone è suggerita da un'osservazione fatta dagli Aa. di una metaanalisi recente (120), che arriva a conclusioni del tutto simili alle nostre. Questi Aa. dichiarano testualmente:
"Riteniamo necessario citare le fonti dei finanziamenti di ognuno dei 2 gruppi di ricerca perchè è possibile che queste

abbiano influenzato le impostazioni metodologiche e i risultati dei rispettivi studi.

Sulla base dei ringraziamenti riportati nei lavori pubblicati, **il gruppo di Hardell e coll. è stato finanziato con fondi del Swedish Work Environment Fund, Orebro Cancer Fund, Orebro University Hospital Cancer Fund, e così via (cioè fondi di Enti Pubblici, n.d.a.).** La maggior parte degli studi che fanno capo all'Interphone sono supportati principalmente dal programma "Quality of Life and Management of Living Resources" dell'Unione Europea (UE) e dalla International Union Against Cancer (UICC). La UICC riceve, per questi studi, fondi dal Mobile Manufacturers Forum (MMF) e dalla Global System for Mobile Communication Association (GSMA)".

E' dunque chiaro che una parte sostanziale del finanziamento del progetto Interphone proviene dalle Compagnie di telefonia mobile ³

Ciononostante, tra gli Autori dei 17 lavori dell'Interphone, 10 non dichiarano nulla circa eventuali conflitti di interesse, tre (81, 82, 86) riportano la frase "conflicts of interest: none declared" che non si capisce se sia opera degli Autori o dell'Editore, mentre solo quattro (79, 83,85,89) dichiarano esplicitamente "conflict of interest: none".

³ In base al protocollo dell'Interphone (121) "i fondi che vengono forniti all'UICC dall'MMS e dalla GSMA complementano quelli provenienti da fonti non commerciali che comprendono l'UE e organizzazioni Nazionali che finanziano la ricerca", e "la messa a disposizione di fondi agli studi Interphone attraverso la UICC è regolata da accordi che garantiscono la completa indipendenza scientifica dell'Interphone", anche se "i finanziatori dell'Interphone, pur non avendo accesso ai risultati prima della loro pubblicazione, possono venire informati, assieme ai rappresentanti di altre organizzazioni interessate, come le associazioni dei consumatori, al massimo 7 giorni prima della pubblicazione dei risultati, in via del tutto confidenziale" (questo accordo prevede dunque, in modo del tutto contraddittorio, che i gestori possano essere informati prima della pubblicazione ma... che non abbiano accesso ai dati prima della pubblicazione, n.d.a.).

Tuttavia, in aggiunta ai 3,85 milioni di €. dalla UE e ai 4,2 milioni di € dalle Compagnie di telefonia mobile (3,5 milioni da MMF e GSMA e 0,7 milioni dalla Canadian Wireless Telecommunication Association, CWTA) (92), i ricercatori Finlandesi (78, 84, 88, 107) ricevono fondi dalla TEKES (National Technological Association) e dal MTHR (Mobile Telecommunications Health and Research); lo studio Francese (85) da Orange, SFR, Bouygues-Telecom; gli studi dell'UK (77, 80), Svezia (74, 75, 82) e Norvegia (83) da MTHR, O2, Orange, T-Mobile, Vodafone, "3", Scottish Executive; gli studi Danesi (73, 76, 86) e Tedeschi (81, 101, 102) dall' IEI, International Epidemiology Institute, una Compagnia privata specializzata in consulenze per le Compagnie telefoniche tra le quali Motorola. Anche gli studi metodologici collaborativi dell'Interphone sono finanziati dalle Compagnie di Telefonia Mobile: quelli di Vrijheid (90, 93, 94, 96, 97) da TEKES, O2, Orange, T-Mobile, Vodafone, "3", SFR, France Telecom e quello della Cardis (95), che è la coordinatrice del Progetto Interphone, da CWTA, SFR, German Mobile Phone Research Program, German Bundesamt für Strahlenschutz. E non è noto se finanziamenti dalle Compagnie di telefonia mobile vengono elargiti ai ricercatori Giapponesi (79, 89), Israeliani (87) e a quelli delle 4 Nazioni partecipanti all' Interphone (Australia, Canada, Italia e Nuova Zelanda) che non hanno fino ad oggi pubblicato i loro risultati. Questi finanziamenti aggiuntivi non sono inclusi nel protocollo Interphone (121) e non sono noti gli accordi che regolano l'accesso ai risultati ed al controllo del loro uso da parte delle numerose compagnie nazionali di telefonia mobile coinvolte.

Anche gli altri studi "negativi" sopra citati sono finanziati dalle Compagnie di telefonia mobile: così i due lavori di Muscat (70, 72) che hanno ricevuto circa \$ 600,000 dalla Cellular Industry Telecommunications Association (CTIA) tramite l'organizzazione creata e finanziata dalla CTIA, la Wireless Technology Research (WTR) (92), lo studio di Johansen (100) (TeleDanmark Mobil, Sonofon, e IEI) e quello di Morgan (98) (Motorola).

Infine va segnalato che il progetto Interphone è stato varato dalla International Agency for Research on Cancer (IARC) nel 2000, dopo un dettagliato studio di fattibilità condotto nel 1998/1999 nei Paesi partecipanti. La stessa IARC aveva ufficialmente comunicato (121) che "l'esame dei casi è stato completato in quasi tutti i paesi e i relativi dati verranno ricevuti dalla IARC entro Settembre 2004. La validazione dei dati è in corso e i primi risultati dell'Interphone sono attesi per l'inizio del 2005". Nonostante queste dichiarazioni, sono passati 5 anni e a tutt'oggi non è stato ancora pubblicato alcun rapporto conclusivo, nemmeno parziale.

L'analisi critica dei dati della letteratura ci porta dunque a concludere che già oggi il rischio di cancro e tumori alla testa conseguenti all'uso dei TM è molto alto. Lloyd Morgan (92), Pur sottostimando al 50% il numero di utilizzatori di cellulari, senza considerare gli utilizzatori di cordless e assumendo un tempo di latenza minimo di 30 anni per i tumori in esame, calcola un'incidenza aggiuntiva di 380.000 casi di tumori alla testa solo negli USA, un aumento della spesa sanitaria di 9,5 miliardi di dollari/anno e la necessità di aumentare il numero di neurochirurghi di almeno 7 volte. Partendo dal numero corretto di utilizzatori di cellulari (4,6 miliardi all'inizio del 2010), considerando anche il rischio per gli utilizzatori di cordless e assumendo almeno un raddoppio dell'incidenza di tumori cerebrali e di neuromi acustici, come documentato da Hardell dopo una latenza di almeno 10-15 anni (4-6, 10), una stima approssimativa basata sulle informazioni che abbiamo oggi a disposizione dà luogo ad una incidenza aggiuntiva di 1,5 milioni di casi/anno di tumori alla testa indotti dall'uso dei TM in tutto il mondo, cifra che non si discosta molto da quella estrapolabile dal dato di Lloyd Morgan e che raddoppia l'incidenza "storica" di questo tipo di neoplasie.

Si noti che gli incrementi del rischio di tumori al cervello e al nervo acustico evidenziati da Hardell e di tumori alle ghiandole salivari e alla parotide evidenziati dalla Sadetzki (139) sono maggiori persino del rischio medio per vari tipi di tumori nei sopravvissuti alle esplosioni atomiche di Hiroshima e Nagasaki: OR=1,39 per tutti i tumori, con un minimo di 1,22 per i tumori alla cervice uterina e un massimo di 4,92 per la leucemia (122).

Considerando che la latenza dei tumori alla testa indotti dai TM può superare i 30 anni, che il rischio è maggiore per chi ha iniziato ad usare i TM in giovane età e oggi non ha ancora maturato 10-15 anni di latenza, che l'uso dei TM da parte dei bambini e degli adolescenti va diventando sempre più pervasivo anche per le nuove offerte che la telefonia mobile offre (fotografia, ascolto di musica, videofonia, collegamento con Internet, ecc.), e che sono per ora solo indicativi i dati di Hardell circa l'aumento di altri tipi di tumori maligni e benigni alla testa (v. Tab.1), oggi siamo in grado di valutare solo la punta di un iceberg la cui vera entità potrà essere accertata non prima di 10-20 anni!

In conseguenza di tale aumento del rischio di tumori e cancro, l'uso dei TM potrebbe provocare nel giro di 10-20 anni una

crisi sanitaria di proporzioni persino maggiori di quelle prodotte nel secolo scorso dal fumo di tabacco (140)!

Concludiamo perciò, in accordo con le raccomandazioni espresse da vari comitati scientifici internazionali (138) e persino dall'Agenzia Ambientale Europea (141) e dal Parlamento Europeo (142), che ci sono già oggi evidenze epidemiologiche sufficienti per pretendere l'applicazione del Principio di Precauzione, con l'obiettivo di adeguare i limiti di esposizione agli obiettivi di qualità "cautelativi"(19, 20) e di diffondere una informazione corretta sui rischi oncogeni da esposizioni a TM, accompagnata da iniziative volontarie di basso costo ("prudent avoidance"), basate su un uso cautelativo dei TM.

Tab.1 Risultati delle "pooled analyses" di Hardell et al. 2006 (4,5) e 2009 (10) sulla relazione tra uso di telefoni mobili e tumori alla testa.

A Risultati delle "pooled analyses" in funzione della tipologia di telefono mobile ^{4,5}; (n. di casi e controlli con almeno 10 anni di latenza): OR; IC95%. Evidenziati i dati statisticamente significativi.

tumori	analogici	digitali	cordless
cerebrali maligni	(82/84): <u>2.4; 1.6-3.4</u>	(19/18): <u>2.8; 1.4-5.7</u>	(33/45): <u>1.8; 1.1-3.0</u>
solo astrocitomi I-IV	(59/84): <u>2.7; 1.8-4.2</u>	(15/18): <u>3.8; 1.8-8.1</u>	(23/45): <u>2.2; 1.3-3.9</u>
cerebrali benigni	(57/84): <u>1.8; 1.2-2.6</u>	(13/18): 1.6; 0.8-3.5	(28/45): 1.4; 0.8-2.3
solo meningiomi	(34/84): <u>1.6; 1.02-2.5</u>	(8/18): 1.3; 0.5-3.2	(23/45): 1.6; 0.9-2.8
neuromi acustici	(19/84): <u>3.1; 1.7-5.7</u>	(1/18): 0.6; 0.1-5.0	(4/45): 1.0; 0.3-2.9

B Idem, dati cumulativi (>1 anno di latenza):

cerebrali maligni	(178/297): <u>1.5; 1.1-1.9</u>	(402/776): <u>1.3; 1.1-1.6</u>	(350/701): <u>1.3; 1.1-1.6</u>
solo astrocitomi I-IV	(115/297): <u>1.7; 1.3-2.3</u>	(244/776): <u>1.5; 1.2-1.9</u>	(205/701): <u>1.5; 1.1-1.9</u>
cerebrali benigni	(199/297): <u>1.6; 1.3-2.0</u>	(437/776): 1.2; 0.96-1.4	(423/701): <u>1.2; 1.01-1.4</u>
solo meningiomi	(113/297): 1.3; 0.99-1.7	(295/776): 1.1; 0.9-1.3	(294/701): 1.1; 0.9-1.4
neuromi acustici	(68/297): <u>2.9; 2.0-4.3</u>	(105/776): <u>1.5; 1.1-2.1</u>	(96/701): <u>1.5; 1.04-2.0</u>

C Idem, in funzione anche della lateralità (10); > 10 anni di latenza

		tutti	ipsilaterali	controlaterali
astrocitomi:	anal. + digitali	(78/99): <u>2.7; 1.8-3.9</u>	(50/45): <u>3.3; 2.0-5.4</u>	(26/29): <u>2.8; 1.5-5.1</u>
"	cordless	(28/45): <u>2.5; 1.4-4.4</u>	(19/15): <u>5.0; 2.3-11.0</u>	(8/20): 1.4; 0.6-3.5
altri maligni:	anal. + digitali	(8/99): <u>3.2; 1.2-8.8</u>	(4/45): <u>4.1; 1.03-16.0</u>	(1/29): 1.7; 0.2-15.0
"	cordless	(1/45): 1.1; 0.1-10.0	-	(1/20): 3.9; 0.3-44.0
neuromi:	anal. + digitali	(20/99): <u>2.9; 1.6-5.5</u>	(13/45): <u>3.0; 1.4-6.2</u>	(6/29): 2.4; 0.9-6.3
"	cordless	(4/45): 1.3; 0.4-3.8	(3/15): 2.3; 0.6-8.8	(1/20): 0.5; 0.1-4.0
meningiomi:	anal. + digitali	(38/99): 1.5; 0.98-2.4	(18/45): 1.6; 0.9-2.9	(12/29): 1.6; 0.7-3.3
"	cordless	(23/45): <u>1.8; 1.01-3.2</u>	(11/15): <u>3.0; 1.3-7.2</u>	(7/20): 1.1; 0.5-2.9

D Idem, solo soggetti che hanno iniziato l'uso dei T.M. <20 anni; > 1 anno di latenza

astrocitomi:	anal. + digitali	(15/14): <u>5.2; 2.2-12.0</u>	(8/5): <u>7.8; 2.2-28.0</u>	(2/4): 2.2; 0.4-13.0
"	cordless	(14/16): <u>4.4; 1.9-10.0</u>	(9/6): <u>7.9; 2.5-25.0</u>	(1/4): 1.1; 0.1-10.0
neuromi:	anal. + digitali	(5/14): <u>5.0; 1.5-16.0</u>	(3/5): <u>6.8; 1.4-34.0</u>	(1/4): 2.4; 0.2-24.0
"	cordless	(1/16): 0.7; 0.1-5.9	(1/6): 1.7; 0.2-16.0	-

BOX 1. Errori metodologici e "bias" degli studi "negativi" sul rischio di tumori da uso dei cellulari, in particolare nei lavori che adottano il protocollo "non in cieco" dell'Interphone. (70-89)

- 1 Insufficiente tempo di latenza nei soggetti esposti** in rapporto a quanto richiesto per la diagnosi dei tumori in oggetto (da almeno 10 a più di 30 anni): solo il 5% dei "casi" (437) in 17 studi hanno un tempo di latenza di almeno 10 anni.
 - 2 Inadeguata valutazione dell'"uso regolare dei cellulari"** definito come "almeno 1 telefonata/settimana, per almeno 6 mesi".
 - 3 Mancata inclusione degli utilizzatori di cordless**, che pure sono soggetti esposti.
 - 4 Mancata inclusione dei minori di 30 anni** che sono tra i soggetti più esposti.
 - 5 Mancata inclusione degli abitanti in zone rurali** che sono tra i più esposti.
 - 6 Mancata inclusione dei "casi" deceduti e di quelli troppo debilitati** per rispondere all'intervista fatta durante il ricovero post-operatorio.
 - 7 Mancata distinzione della lateralità dei tumori in rapporto alla lateralità d'uso dei cellulari.** In questo modo il possibile aumento dei tumori ipsilaterali viene fortemente ridotto dal mancato aumento dei tumori controlaterali: in 24 studi dell'Interphone i "casi" con tumori ipsilaterali e almeno 10 anni di latenza (200) sono solo il <2% del totale dei "casi".
 - 8 Mancata analisi di altri tipi di tumori maligni e benigni alla testa**, a parte gli astrocitomi, i neuromi e i meningiomi.
 - 9, 10 Bias di partecipazione e di selezione dei controlli:** la partecipazione dei controlli è ridotta fino al 60%, a volte fino al 40% con prevalenza degli esposti; i controlli esposti, informati della finalità dello studio, sono invogliati a partecipare, mentre i non esposti in gran parte rinunciano.
 - 11 Sfasatura nelle interviste:** i controlli sono intervistati in tempi successivi rispetto ai casi. Perciò, data la rapida diffusione degli MPs, gli esposti sono in % maggiore nei controlli che nei casi.
 - 12 Bias nella raccolta dei dati:** Nell'impossibilità di raccogliere le risposte dai casi perchè debilitati o deceduti, le informazioni sono raccolte da un parente (fino al 40% dei casi) con conseguente incertezza dei dati.
 - 13 Bias di attribuzione della lateralità d'uso del cellulare:** poichè l'intervista viene fatta durante il ricovero post-operatorio, il paziente, spesso ancora confuso, può riferire la lateralità d'uso più recente che, a causa dei disturbi provocati dal tumore (soprattutto se si tratta di un neuroma acustico), non coincide con quella abituale o prevalente prima dello sviluppo del tumore.
 - 14 Bias di documentazione:** nella bibliografia citata a supporto dell'esito tranquillizzante del lavoro sono ampiamente riportati e commentati i lavori "negativi", senza alcuna valutazione critica dei dati sperimentali, mentre i lavori positivi del gruppo di Hardell sono sistematicamente ignorati.
 - 15 Bias di finanziamento:** il risultato dello studio, che a volte comprende dati positivi indicativi di aumentato rischio cancerogeno (p.es., per i soli tumori ipsilaterali o nel solo sottogruppo degli esposti da almeno 10 anni o, in un solo lavoro, negli abitanti in zone rurali), viene comunque pubblicizzato in forma assolutamente tranquillizzante. Negli "up-date" dell'Interphone molti dati "positivi" in termini di rischio aumentato non vengono nemmeno riportati.
- N.B.** Tutti gli errori metodologici e i "bias" sopra-elencati producono una sotto-stima del rischio tale da far sì che la stragrande maggioranza dei valori di OR (quasi l'80% complessivamente in 17 lavori, ma anche più del 90% e fino al 100% in singoli lavori) risultino minori di 1, a volte statisticamente significativi.

BOX 2. Affidabilità del protocollo "in cieco" adottato da Hardell e coll. (1-7, 10, 12-15, 17, 18) negli studi positivi sul rischio di tumori da uso di telefoni mobili (TM)

- 1** I tempi di latenza nei soggetti esposti sono compatibili col tipo di tumori esaminati: l'11% dei "casi" (più di 230) sono esposti da più di 10 anni, alcuni da almeno 15 anni.
- 2** L'uso dei TM è significativo: tra i "casi", più di 750 hanno più di 500 ore di utilizzo dei TM, 200 ne hanno più di 2.000. Ciò significa da più di 15 min a poco più di 1 ora/giorno di esposizione da o per almeno 10 anni.
- 3-6** Gli utilizzatori di cordless, i minori di 20-30 anni, gli abitanti in zone rurali e gli esposti deceduti sono inclusi nello studio.
- 7** Viene sempre analizzata la lateralità dei tumori in rapporto alla lateralità d'uso dei TM.
- 8** Vengono analizzati vari tipi di tumori maligni e benigni al cervello oltre agli astrocitomi di grado I-IV e ai meningiomi.
- 9, 10** Essendo il protocollo "in cieco" i controlli esposti e non esposti partecipano allo studio in eguale proporzione ed in % sempre molto elevata (90% circa). **Non c'è "bias" di selezione nè di partecipazione.**
- 11, 12** **Non c'è sfasatura nelle interviste tra casi e controlli. I dati vengono sempre forniti dai soggetti in esame.**
- 13** I dati, raccolti mediante questionario inviato alle abitazioni dei "casi" dopo la fine del ricovero, quando sono in fase di ripresa sono eventualmente completati tramite intervista telefonica. **Non c'è "bias di attribuzione".**
- 14** I lavori "negativi" sono sempre citati: Hardell e coll., oltre ad aver puntualmente pubblicato le loro critiche a tali lavori (108-110, 113-116), ne hanno incluso i dati significativi (tumori ipsilaterali in soggetti esposti da almeno 10 anni) in varie metaanalisi (6-9). **Non c'è "bias di documentazione".**
- 15** Tutti i lavori sono finanziati da Enti Pubblici. **Non c'è "bias di finanziamento".**

Tab. 2 Dati significativi dell'Interphone relativi alla lateralità dei tumori

Autore (tipo di tumore)	anno.	ref.	uso dei TM anni	tumori totali casi/controlli e OR (IC95%)		tumori ipsilaterali casi / controlli e OR (IC95%)		tumori controlaterali casi / controlli e OR (IC95%)	
Lonn et al. (neuromi acustici)	'04	74	da ≥ 10 per ≥ 10	14/29 11/26	1.9 (0.9-4.1) 1.6 (0.7-3.6)	12/15 9/12	3.9 (1.6-9.5) 3.1 (1.2-8.4)	4/17 4/16	0.8 (0.2-2.9) 0.8 (0.2-3.1)
Schoemaker et al. (neuromi acustici)	'05	77	da ≥ 10 per ≥ 10	47/212 31/131	1.0 (0.7-1.5) 1.1 (0.7-1.8)	31/124 23/72	1.3 (0.8-2.0) 1.8 (1.1-3.1)	20/105 12/73	1.0 (0.6-1.7) 0.9 (0.5-1.8)
Lonn et al. (gliomi)	'05	75	da ≥ 10 per ≥ 10	25/38 22/33	0.9 (0.5-1.5) 0.9 (0.5-1.6)	15/18 14/15	1.6 (0.8-3.4) 1.8 (0.8-3.9)	11/25 9/23	0.7 (0.3-1.5) 0.6 (0.3-1.4)
(meningiomi)			da ≥ 10 per ≥ 10	12/36 8/32	0.9 (0.4-1.9) 0.7 (0.3-1.6)	5/18 4/15	1.3 (0.5-3.9) 1.4 (0.4-4.4)	3/22 3/23	0.5 (0.1-1.7) 0.5 (0.1-1.8)
Hepworth et al. (gliomi)	'06	80	da ≥ 10 per ≥ 10	66/112 48/67	0.9 (0.6-1.3) 1.14 (0.74-1.73)	*278/486	1.24 (1.02-1.52)	*199/491	0.75 (0.61-0.93)
Lonn et al. (tum benigni parotide)	'06	82	da ≥ 10 per ≥ 10	7/15 5/13	1.4 (0.5-3.9) 1.1 (0.4-3.6)	6/9 4/8	2.6 (0.9-7.9) 2.0 (0.5-7.0)	1/9 1/8	0.3 (0.0-2.3) 0.3 (0.0-2.6)
Klaeboe et al. (gliomi)	'07	83	da ≥ 6 per ≥ 6	70/73 55/61	0.8 (0.5-1.2) 0.7 (0.4-1.2)	39/37 30/30	1.3 (0.8-2.1) 1.2 (0.7-2.1)	32/42 27/34	0.8 (0.5-1.4) 0.9 (0.5-1.5)
Lahkola et al. (gliomi)	'07	84	da ≥ 10 per ≥ 10	143/220 88/134	0.95 (0.74-1.23) 0.94 (0.69-1.78)	77/117 43/74	1.39 (1.01-1.92) 1.14 (0.76-1.72)	67/121 41/71	0.98 (0.71-1.37) 1.01 (0.67-1.53)
Lahkola et al. (meningiomi)	'08	88	da ≥ 10 per ≥ 10	73/212 42/130	0.91 (0.67-1.25) 0.85 (0.57-1.26)	33/113 21/73	1.05 (0.67-1.65) 0.99 (0.57-1.73)	24/117 13/68	0.62 (0.38-1.03) 0.64 (0.33-1.23)
Sadetzki et al. (tum. parotide)	'08	87	>5479 telefonate > 266.3 ore > 5479 tel. <5 anni latenza > 5479 tel. >5 anni latenza	86/157 80/155 47/82 120/215	1.13 (0.79-1.61) 1.03 (0.72-1.47) 1.16 (0.74-1.82) 1.08 (0.77-1.50)	121/159 115/158 35/40 86/119	1.58 (1.11-2.24) 1.49 (1.05-2.13) 1.80 (1.05-3.10) 1.50 (1.03-2.20)	46/135 48/129 12/41 34/94	0.78 (0.51-1.19) 0.84 (0.55-1.28) 0.63 (0.31-1.30) 0.84 (0.52-1.34)

* "uso regolare"

Evidenziati i dati statisticamente significativi.

N.B. : Sadetzki et al. '08 (87): solo "utilizzatori regolari di TM"

5.500-19.000 chiamate: **OR=1,48 (IC95%: 1,05- 2,10)**

> 19.000 chiamate: **OR=1,51 (IC95%: 1,05-2,17)**

> 1.035 ore cumulative: **OR=1,50 (IC95%: 1,04-2,16)**

Tab.3 Altri dati dell'Interphone con aumenti statisticamente significativi dei valori di OR (sottolineati) o prossimi alla significatività statistica (sottolineati *).

Autore (tipo di tumore)	anno	ref.	uso dei telefoni mobili (TM)	tumori totali casi / controlli	OR (IC95%)
Schuz et al. (gliomi)	'06	81	cellulari ≥ 6 mesi (donne)	30/38	<u>1,96 (1,10-3,50)</u>
Hours et al. (gliomi)	'07	85	almeno 2 TM	39/24	<u>2,18 (0,98-4,83)</u> *
			" + 1 TM supplem.		<u>1,27 (0,99-1,63)</u> *
			≥260 ore	24/15	1,79 (0,74-4,34)
			" + 80 ore supplem.		<u>1,02 (1,00-1,04)</u> *
			≥46 mesi	21/14	1,96 (0,74-5,20)
			" + 1 anno supplem.		<u>1,11 (0,96-1,29)</u> *
			≥5,5 min/telefonata	21/13	1,72 (0,75-3,96)
			" + 1 min supplem.		<u>1,03 (0,97-1,10)</u> *
			≥5.100 telefonate	20/15	1,53 (0,62-3,77)
			" + 1000 telef. supplem.		<u>1,03 (0,99-1,08)</u> *
N.B.: i casi con glioma hanno un rischio più elevato di avere usato almeno 2 TM: <u>2,06 (1,02-4,18)</u> e per ogni TM supplementare: <u>1,27 (1,02-1,59)</u> .					
<u>Sadetzki et al. '08</u> (tumori parotide)		87	≥ 18.997 telef. in area urbana	49/99	1,00 (0,65-1,55)
			" in area rurale	32/41	<u>1,81 (1,04-3,14)</u>
			≥ 1.035 ore in area urbana	51/96	1,02 (0,67-1,58)
			" in area rurale	32/38	<u>1,96 (1,11-3,44)</u>

Tab.4 Risultati delle "pooled analyses" di Hardell et al 2006 (4,5) e delle metaanalisi di Hardell et al 2007 e 2008 (6,7), di Kundi 2009 (9) e di Khurana et al 2009 (8). (n. di casi e di controlli con almeno 10 anni di latenza): OR; IC95%. evidenziati i dati statisticamente significativi; n.s. = non specificato

autoreanno	tumori	totali	ipsilaterali	controlaterali
Hardell '06	astrocitomi I-IV	(59/84): <u>2,7; 1,8-4,2</u>	(41/28): <u>4,4; 2,5-7,6</u>	(26/29): <u>2,8; 1,5-5,1</u>
Hardell '07-'08	"	(338/511): 1,2; 0,8-1,9	(n.s.): <u>2,0; 1,2-3,4</u>	(n.s.): 1,1; 0,6-2,0
Kundi '09	"	(233/330): <u>1,5; 1,2-1,8</u>	(n.s.): <u>1,9; 1,4-2,4</u>	(n.s.): non analizzati
Khurana '09	"	(233/330): <u>1,3; 1,1-1,6</u>	(118/145): <u>1,9; 1,4-2,4</u>	(93/150): 1,2; 0,9-1,7
Hardell '06	neuromi	(19/84): 3,1; 0,7-5,7	(10/28): <u>3,5; 1,5-7,8</u>	(6/29): 2,4; 0,9-6,3
Hardell '07-'08	"	(83/355): 1,3; 0,6-2,8	(53/167): <u>2,4; 1,1-5,3</u>	(30/151): 1,2; 0,7-2,2
Kundi '09	"	(67/311): 1,3; 0,95-1,9	(n.s.): <u>1,5; 1,1-2,5</u>	(n.s.): non analizzati
Khurana '09	"	(67/311): 1,3; 0,97-1,9	(41/152): <u>1,6; 1,1-2,4</u>	(26/134): 1,2; 0,4-1,03
Hardell '06	meningiomi	(34/84): <u>1,6; 1,02-2,5</u>	(15/28): 2,0; 0,98-3,9	(12/29): 1,6; 0,7-3,3
Hardell '07-'08	"	(61/152): 1,3; 0,9-1,8	(20/46): 1,7; 0,99-3,1	(15/52): 1,0; 0,3-3,1
Kundi '09	"	(116/320): 1,1; 0,8-1,4	(n.s.): 1,3; 0,9-1,9	(n.s.): non analizzati
Khurana '09	"	(116/320): 0,9; 0,7-1,3	(48/141): 1,1; 0,7-1,7	(36/164): 0,6; 0,4-1,03

Bibliografia

1. Hardell, L. Hansson Mild, K & Carlberg M. Case-Control study on the Use of cellular and cordless phones and risk for malignant brain tumours. *Int. J. Radiat. Biol.* **78**, 931-936 (2002).
2. Hardell, L. et al. Cellular and cordless telephones and the risk for brain tumours. *Eur. J. Cancer Prev.* **11**, 377-386 (2002).
3. Hardell, L. et al. Vestibular schwannoma, tinnitus and cellular telephones. *Neuroepidemiol* **22**, 124-129 (2003).
4. Hardell, L., Carlberg, M. & Hansson Mild, K. Pooled analysis of two case-control studies on use of cellular and cordless telephones and the risk for malignant brain tumours diagnosed in 1997-2003. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* **79**, 630-639 (2006).
5. Hardell, L., Carlberg, M. & Hansson Mild, K. Pooled analysis of two case-control studies on the use of cellular and cordless telephones and the risk of benign brain tumours diagnosed during 1997-2003. *Int. J. Oncol.* **28**, 509-518 (2006).
6. Hardell, L., Carlberg, M., Soderqvist, F., Hansson Mild, K., & Lloyd Morgan, L. Long-term use of cellular phones and brain tumours: increased risk associated with use for > or =10 years. *Occup. Environ. Med.* **64**, 626-632 (2007).
7. Hardell, L., Carlberg, M., Soderqvist, F. & Hansson Mild, K. Meta-analysis of long-term mobile phone use and the association with brain tumours. *Int. J. Oncol.* **32**, 1097-1103 (2008).
8. Khurana, V. G., Teo, C., Kundi, M., Hardell, L. & Carlberg, M. Cell phones and brain tumors: a review including the long-term epidemiologic data. *Surg. Neurol.* **72**, 205-14; discussion 214-5 (2009).
9. Kundi, M. The controversy about a possible relationship between mobile phone use and cancer. *Environ. Health Perspect.* **117**, 316-324 (2009).
10. Hardell, L. & Carlberg, M. Mobile phones, cordless phones and the risk for brain tumours. *Int. J. Oncol.* **35**, 5-17 (2009).
11. Ahlbom, A., et al. Epidemiologic evidence on mobile phone and tumour risk. Exposure to high frequency electromagnetic fields, biological effects and health consequences (100 KHz - 300 GHz) (ICNIRP 16/2009), 343-378 (2009) (www.icnirp.org).
12. Hardell, L., Hansson Mild, K. & Carlberg, M. Further aspects on cellular and cordless telephones and brain tumours. *Int. J. Oncol.* **22**, 399-407 (2003).
13. Hardell, L., Carlberg, M. & Hansson Mild, K. Case-control study on cellular and cordless telephones and the risk for acoustic neuroma or meningioma in patients diagnosed 2000-2003. *Neuroepidemiology* **25**, 120-128 (2005).

14. Hardell, L., Carlberg, M. & Hansson Mild, K. Case-control study of the association between the use of cellular and cordless telephones and malignant brain tumors diagnosed during 2000-2003. *Environ. Res.* **100**, 232-241 (2006).
15. Hardell, L., Hansson Mild, K., Carlberg, M. & Soderqvist, F. Tumour risk associated with use of cellular telephones or cordless desktop telephones. *World J. Surg. Oncol.* **4**, 74 (2006).
16. Calbucci, F., Leonardi, M. Reni, M., Spagnolli, F. & Tosoni, A. Linee guida sulle neoplasie cerebrali. *Ass. It. Oncol. Med.*, page 10 (2007) (www.aiom.it).
17. Hardell, L., Carlberg, M. & Hansson Mild, K. Use of cellular telephones and brain tumour risk in urban and rural areas. *Occup. Environ. Med.* **62**, 390-394 (2005).
18. Hardell, L., Hansson Mild, K., Carlberg, M. & Hallquist, A. Cellular and cordless telephone use and the association with brain tumors in different age groups. *Arch. Environ. Health* **59**, 132-137 (2004).
19. Carpenter, D. *et al.* BioInitiative Report: a rationale for a biologically-based public exposure standard for electromagnetic fields (ELF and RF) (accessed 22.10.2007: www.bioinitiative.org).
20. Hardell, L. & Sage, C. Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. *Biomed. Pharmacother.* **62**, 104-109 (2008).
21. Lloyd Morgan, L. *et al.* Cellphones and brain tumours: 15 reasons for concern. Science, spin and the truth behind Interphone. *The Radiation Research Trust*, 1-38 (2009) (www.radiationresearch.org).
22. Mashevich, M. *et al.* Exposure of human peripheral blood lymphocytes to electromagnetic fields associated with cellular phones leads to chromosomal instability. *Bioelectromagnetics* **24**, 82-90 (2003).
23. Diem, E., Schwarz, C., Adlkofer, F., Jahn, O. & Rudiger, H. Non-thermal DNA breakage by mobile-phone radiation (1800 MHz) in human fibroblasts and in transformed GFSH-R17 rat granulosa cells in vitro. *Mutat. Res.* **583**, 178-183 (2005).
24. Zotti-Martelli, L., Peccatori, M., Maggini, V., Ballardini, M. & Barale, R. Individual responsiveness to induction of micronuclei in human lymphocytes after exposure in vitro to 1800-MHz microwave radiation. *Mutat. Res.* **582**, 42-52 (2005).
25. Paulraj, R. & Behari, J. Single strand DNA breaks in rat brain cells exposed to microwave radiation. *Mutat. Res.* **596**, 76-80 (2006).
26. Schwarz, C. *et al.* Radiofrequency electromagnetic fields (UMTS, 1,950 MHz) induce genotoxic effects in vitro in human fibroblasts but not in lymphocytes. *Int. Arch. Occup. Environ. Health* **81**, 755-767 (2008).
27. Phillips, J. L., Singh, N. P. & Lai, H. Electromagnetic fields and DNA damage. *Pathophysiology* **16**, 79-88 (2009).

28. Sarkar, S., Ali, S. & Behari, J. Effect of low power microwave on the mouse genome: a direct DNA analysis. *Mutat. Res.* **320**, 141-147 (1994).
29. Ferreira, A. R. *et al.* Ultra high frequency-electromagnetic field irradiation during pregnancy leads to an increase in erythrocytes micronuclei incidence in rat offspring. *Life Sci.* **80**, 43-50 (2006).
30. Panagopoulos, D. J., Chavdoula, E. D., Nezis, I. P. & Margaritis, L. H. Cell death induced by GSM 900-MHz and DCS 1800-MHz mobile telephony radiation. *Mutat. Res.* **626**, 69-78 (2007).
31. Balode, Z. Assessment of radio-frequency electromagnetic radiation by the micronucleus test in bovine peripheral erythrocytes. *Sci. Total Environ.* **180**, 81-85 (1996).
32. Garaj-Vrhovac, V., Horvat, D., Brumen-Mahovic, V. & Racic, J. Somatic mutation in persons occupationally exposed to microwave radiation. *Mutat Res.* **181**, 321 (1987).
33. Garaj-Vrhovac, V., Fucic, A. & Horvat, D. Comparison of chromosome aberrations and micronucleus induction in human lymphocytes after occupational exposure to vinylchloride monomer and microwave radiation. *Period. Biol.* **92**, 411-416 (1990).
34. Fucic, A., Garaj-Vrhovac, V., Skara, M. & Dimitrovic, B. X-rays, microwaves and vinyl chloride monomer: their clastogenic and aneugenic activity, using the micronucleus assay on human lymphocytes. *Mutat. Res.* **282**, 265-271 (1992).
35. Garaj-Vrhovac, V. Micronucleus assay and lymphocyte mitotic activity in risk assessment of occupational exposure to microwave radiation. *Chemosphere* **39**, 2301-2312 (1999).
36. Gadhia, P. K., Shah, T., Mistry, A., Pithawala, M. & Tamakuwala, D. N. A preliminary study to assess possible chromosomal damage among users of digital mobile phones. *Electrom. Biol. Med.* **22**, 149-159 (2003).
37. Markova, E., Hillert, L., Malmgren, L., Persson, B. R. & Belyaev, I. Y. Microwaves from GSM mobile telephones affect 53BP1 and gamma-H2AX foci in human lymphocytes from hypersensitive and healthy persons. *Environ. Health Perspect.* **113**, 1172-1177 (2005).
38. de Pomerai, D. *et al.* Non-thermal heat-shock response to microwaves. *Nature* **405**, 417-418 (2000).
39. Marinelli, F. *et al.* Exposure to 900 MHz electromagnetic field induces an unbalance between pro-apoptotic and pro-survival signals in T-lymphoblastoid leukemia CCRF-CEM cells. *J. Cell. Physiol.* **198**, 324-332 (2004).
40. Czyz, J. *et al.* High frequency electromagnetic fields (GSM signals) affect gene expression levels in tumor suppressor p53-deficient embryonic stem cells. *Bioelectromagnetics* **25**, 296-307 (2004).
41. Lee, S. *et al.* 2.45 GHz radiofrequency fields alter gene expression in cultured human cells. *FEBS Lett.* **579**, 4829-4836 (2005).

42. Belyaev, I. Y. *et al.* Exposure of rat brain to 915 MHz GSM microwaves induces changes in gene expression but not double stranded DNA breaks or effects on chromatin conformation. *Bioelectromagnetics* **27**, 295-306 (2006).
43. Nylund, R. & Leszczynski, D. Mobile phone radiation causes changes in gene and protein expression in human endothelial cell lines and the response seems to be genome- and proteome-dependent. *Proteomics* **6**, 4769-4780 (2006).
44. Friedman, J., Kraus, S., Hauptman, Y., Schiff, Y. & Seger, R. Mechanism of short-term ERK activation by electromagnetic fields at mobile phone frequencies. *Biochem. J.* **405**, 559-568 (2007).
45. Buttiglione, M. *et al.* Radiofrequency radiation (900 MHz) induces Egr-1 gene expression and affects cell-cycle control in human neuroblastoma cells. *J. Cell. Physiol.* **213**, 759-767 (2007).
46. Salford, L. G., Brun, A. E., Eberhardt, J. L., Malmgren, L. & Persson, B. R. Nerve cell damage in mammalian brain after exposure to microwaves from GSM mobile phones. *Environ. Health Perspect.* **111**, 881-3; discussion A408 (2003).
47. Ammari, M. *et al.* Effect of a chronic GSM 900 MHz exposure on glia in the rat brain. *Biomed. Pharmacother.* **62**, 273-281 (2008).
48. Odaci, E., Bas, O. & Kaplan, S. Effects of prenatal exposure to a 900 MHz electromagnetic field on the dentate gyrus of rats: a stereological and histopathological study. *Brain Res.* **1238**, 224-229 (2008).
49. Nittby, H. *et al.* Radiofrequency and extremely low-frequency electromagnetic field effects on the blood-brain barrier. *Electromagn. Biol. Med.* **27**, 103-126 (2008).
50. Nittby, H. *et al.* Increased blood-brain barrier permeability in mammalian brain 7 days after exposure to the radiation from a GSM-900 mobile phone. *Pathophysiology* **16**, 103-112 (2009).
51. Narayanan, S. N. *et al.* Effect of radio-frequency electromagnetic radiations (RF-EMR) on passive avoidance behaviour and hippocampal morphology in Wistar rats. *Ups. J. Med. Sci.* (2010).
52. French, P. W., Penny, R., Laurence, J. A. & McKenzie, D. R. Mobile phones, heat shock proteins and cancer. *Differentiation* **67**, 93-97 (2001).
53. Kwee, S., Raskmark, P. & Velizarov, S. Changes in cellular proteins due to environmental non-ionizing radiation. I. Heat-shock proteins. *Electro- and Magnetobiol.* **20**, 141-152 (2001).
54. Pacini, S. *et al.* Exposure to global system for mobile communication (GSM) cellular phone radiofrequency alters gene expression, proliferation, and morphology of human skin fibroblasts. *Oncol. Res.* **13**, 19-24 (2002).

55. Leszczynski, D., Joenvaara, S., Reivinen, J. & Kuokka, R. Non-thermal activation of the hsp27/p38MAPK stress pathway by mobile phone radiation in human endothelial cells: molecular mechanism for cancer- and blood-brain barrier-related effects. *Differentiation* **70**, 120-129 (2002).
56. Caraglia, M. *et al.* Electromagnetic fields at mobile phone frequency induce apoptosis and inactivation of the multi-chaperone complex in human epidermoid cancer cells. *J. Cell. Physiol.* **204**, 539-548 (2005).
57. Zhao, T. Y., Zou, S. P. & Knapp, P. E. Exposure to cell phone radiation up-regulates apoptosis genes in primary cultures of neurons and astrocytes. *Neurosci. Lett.* **412**, 34-38 (2007).
58. Karinen, A., Heinavaara, S., Nylund, R. & Leszczynski, D. Mobile phone radiation might alter protein expression in human skin. *BMC Genomics* **9**, 77 (2008).
59. Lee, K. S., Choi, J. S., Hong, S. Y., Son, T. H. & Yu, K. Mobile phone electromagnetic radiation activates MAPK signaling and regulates viability in *Drosophila*. *Bioelectromagnetics* **29**, 371-379 (2008).
60. Burch, J. B. *et al.* Melatonin metabolite excretion among cellular telephone users. *Int. J. Radiat. Biol.* **78**, 1029-1036 (2002).
61. Jarupat, S., Kawabata, A., Tokura, H. & Borkiewicz, A. Effects of the 1900 MHz electromagnetic field emitted from cellular phone on nocturnal melatonin secretion. *J. Physiol. Anthropol. Appl. Human Sci.* **22**, 61-63 (2003).
62. Wood, A. W., Loughran, S. P. & Stough, C. Does evening exposure to mobile phone radiation affect subsequent melatonin production? *Int. J. Radiat. Biol.* **82**, 69-76 (2006).
63. Koylu, H., Mollaoglu, H., Ozguner, F., Naziroglu, M. & Delibas, N. Melatonin modulates 900 Mhz microwave-induced lipid peroxidation changes in rat brain. *Toxicol. Ind. Health* **22**, 211-216 (2006).
64. Sokolovic, D. *et al.* Melatonin reduces oxidative stress induced by chronic exposure of microwave radiation from mobile phones in rat brain. *J. Radiat. Res. (Tokyo)* **49**, 579-586 (2008).
65. Aitken, R. J., Bennetts, L. E., Sawyer, D., Wiklendt, A. M. & King, B. V. Impact of radio frequency electromagnetic radiation on DNA integrity in the male germline. *Int. J. Androl.* **28**, 171-179 (2005).
66. Fejes, I. *et al.* Is there a relationship between cell phone use and semen quality? *Arch. Androl.* **51**, 385-393 (2005).
67. Erogul, O. *et al.* Effects of electromagnetic radiation from a cellular phone on human sperm motility: an in vitro study. *Arch. Med. Res.* **37**, 840-843 (2006).
68. Wdowiak, A., Wdowiak, L. & Wiktor, H. Evaluation of the effect of using mobile phones on male fertility. *Ann. Agric. Environ. Med.* **14**, 169-172 (2007).

69. Agarwal, A., Deepinder, F., Sharma, R. K., Ranga, G. & Li, J. Effect of cell phone usage on semen analysis in men attending infertility clinic: an observational study. *Fertil. Steril.* **89**, 124-128 (2008).
70. Muscat, J. E. *et al.* Handheld cellular telephone use and risk of brain cancer. *JAMA* **284**, 3001-3007 (2000).
71. Inskip, P. D. *et al.* Cellular-telephone use and brain tumors. *N. Engl. J. Med.* **344**, 79-86 (2001).
72. Muscat, J. E. *et al.* Handheld cellular telephones and risk of acoustic neuroma. *Neurology* **58**, 1304-1306 (2002).
73. Christensen, H. C. *et al.* Cellular telephone use and risk of acoustic neuroma. *Am. J. Epidemiol.* **159**, 277-283 (2004).
74. Lonn, S., Ahlbom, A., Hall, P. & Feychting, M. Mobile phone use and the risk of acoustic neuroma. *Epidemiology* **15**, 653-659 (2004).
75. Lonn, S., Ahlbom, A., Hall, P., Feychting, M. & Swedish Interphone Study Group. Long-term mobile phone use and brain tumor risk. *Am. J. Epidemiol.* **161**, 526-535 (2005).
76. Christensen, H. C. *et al.* Cellular telephones and risk for brain tumors: a population-based, incident case-control study. *Neurology* **64**, 1189-1195 (2005).
77. Schoemaker, M. J. *et al.* Mobile phone use and risk of acoustic neuroma: results of the Interphone case-control study in five North European countries. *Br. J. Cancer* **93**, 842-848 (2005).
78. Lahkola, A., Salminen, T. & Auvinen, A. Selection bias due to differential participation in a case-control study of mobile phone use and brain tumors. *Ann. Epidemiol.* **15**, 321-325 (2005).
79. Takebayashi, T. *et al.* Mobile phone use and acoustic neuroma risk in Japan. *Occup. Environ. Med.* **63**, 802-807 (2006).
80. Hepworth, S. J. *et al.* Mobile phone use and risk of glioma in adults: case-control study. *BMJ* **332**, 883-887 (2006).
81. Schuz, J. *et al.* Cellular phones, cordless phones, and the risks of glioma and meningioma (Interphone Study Group, Germany). *Am. J. Epidemiol.* **163**, 512-520 (2006).
82. Lonn, S. *et al.* Mobile phone use and risk of parotid gland tumor. *Am. J. Epidemiol.* **164**, 637-643 (2006).
83. Klaeboe, L., Blaasaas, K. G. & Tynes, T. Use of mobile phones in Norway and risk of intracranial tumours. *Eur. J. Cancer Prev.* **16**, 158-164 (2007).
84. Lahkola, A. *et al.* Mobile phone use and risk of glioma in 5 North European countries. *Int. J. Cancer* **120**, 1769-1775 (2007).

85. Hours, M. *et al.* Cell Phones and Risk of brain and acoustic nerve tumours: the French INTERPHONE case-control study. *Rev. Epidemiol. Santé Publique* **55**, 321-332 (2007).
86. Schlehofer, B. *et al.* Environmental risk factors for sporadic acoustic neuroma (Interphone Study Group, Germany). *Eur. J. Cancer* **43**, 1741-1747 (2007).
87. Sadetzki, S. *et al.* Cellular phone use and risk of benign and malignant parotid gland tumors--a nationwide case-control study. *Am. J. Epidemiol.* **167**, 457-467 (2008).
88. Lahkola, A. *et al.* Meningioma and mobile phone use--a collaborative case-control study in five North European countries. *Int. J. Epidemiol.* **37**, 1304-1313 (2008).
89. Takebayashi, T. *et al.* Mobile phone use, exposure to radiofrequency electromagnetic field, and brain tumour: a case-control study. *Br. J. Cancer* **98**, 652-659 (2008).
90. Vrijheid, M. *et al.* Quantifying the impact of selection bias caused by nonparticipation in a case-control study of mobile phone use. *Ann. Epidemiol.* **19**, 33-41 (2009).
91. Hansson Mild, K., Hardell, L., Kundi, M. & Mattsson, M. O. Mobile telephones and cancer: is there really no evidence of an association? (review). *Int. J. Mol. Med.* **12**, 67-72 (2003).
92. Lloyd Morgan, L. Estimating the risk of brain tumors from cellphone use: Published case-control studies. *Pathophysiology* **16**, 137-147 (2009).
93. Vrijheid, M. *et al.* Validation of short term recall of mobile phone use for the Interphone study. *Occup. Environ. Med.* **63**, 237-243 (2006).
94. Vrijheid, M., Deltour, I., Krewski, D., Sanchez, M. & Cardis, E. The effects of recall errors and of selection bias in epidemiologic studies of mobile phone use and cancer risk. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* **16**, 371-384 (2006).
95. Cardis, E. *et al.* The INTERPHONE study: design, epidemiological methods, and description of the study population. *Eur. J. Epidemiol.* **22**, 647-664 (2007).
96. Vrijheid, M. *et al.* Recall bias in the assessment of exposure to mobile phones. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* **19**, 369-381 (2009).
97. Vrijheid, M. *et al.* Determinants of mobile phone output power in a multinational study: implications for exposure assessment. *Occup. Environ. Med.* **66**, 664-671 (2009).
98. Inyang, I., Benke, G., McKenzie, R. & Abramson, M. Comparison of measuring instruments for radiofrequency radiation from mobile telephones in epidemiological studies: implications for exposure assessment. *J. Expo. Sci. Environ. Epidemiol.* **18**, 134-141 (2008).
99. Morgan, R. W. *et al.* Radiofrequency exposure and mortality from cancer of the brain and lymphatic/hematopoietic systems. *Epidemiology* **11**, 118-127 (2000).
100. Johansen, C., Boice, J., McLaughlin, J. & Olsen, J. Cellular telephones and cancer--a nationwide cohort study in Denmark. *J. Natl. Cancer Inst.* **93**, 203-207 (2001).

101. Schuz, J. *et al.* Cellular telephone use and cancer risk: update of a nationwide Danish cohort. *J. Natl. Cancer Inst.* **98**, 1707-1713 (2006).
102. Schuz, J., Waldemar, G., Olsen, J. H. & Johansen, C. Risks for central nervous system diseases among mobile phone subscribers: a Danish retrospective cohort study. *PLoS One* **4**, e4389 (2009).
103. Interphone Study. Results update – 8 October 2008 (www.iarc.fr/en/Layout/set/print/Research-Groups).
104. Ahlbom, A. *et al.* Epidemiologic evidence on mobile phones and tumor risk: a review. *Epidemiology* **20**, 639-652 (2009).
105. Kan, P., Simonsen, S. E., Lyon, J. L. & Kestle, J. R. Cellular phone use and brain tumor: a meta-analysis. *J. Neurooncol.* **86**, 71-78 (2008).
106. Han, Y. Y., Kano, H., Davis, D. L., Niranjana, A. & Lunsford, L. D. Cell phone use and acoustic neuroma: the need for standardized questionnaires and access to industry data. *Surg. Neurol.* **72**, 216-222 (2009).
107. Lahkola, A., Tokola, K. & Auvinen, A. Meta-analysis of mobile phone use and intracranial tumors. *Scand. J. Work Environ. Health* **32**, 171-177 (2006).
108. Hardell, L. & Hansson Mild, K. Re: "cellular telephone use and risk of acoustic neuroma". *Am. J. Epidemiol.* **160**, 923; author reply 924-5 (2004).
109. Hardell, L., Hansson Mild, K. & Kundi, M. Re: "Long-term mobile phone use and brain tumor risk". *Am. J. Epidemiol.* **162**, 600-1; author reply 601 (2005).
110. Hardell, L. & Hansson Mild, K. Mobile phone use and risk of glioma in adults: results are difficult to interpret because of limitations. *BMJ* **332**, 1035 (2006).
111. Lloyd Morgan, L. Mobile phone use and risk of glioma in adults: study has many flaws. *BMJ* **332**, 1035 (2006).
112. Lloyd Morgan, L. Re: "Cellular phones, cordless phones, and the risks of glioma and meningioma (Interphone Study Group, Germany)". *Am. J. Epidemiol.* **164**, 294-5; author reply 295 (2006).
113. Hardell, L. & Hansson Mild, K. Mobile phone use and risk of acoustic neuroma: results of the interphone case-control study in five North European countries. *Br. J. Cancer* **94**, 1348-9; author reply 1352-3 (2006).
114. Kundi, M., Hansson Mild, K., Hardell, L. & Mattsson, M. O. Mobile telephones and cancer--a review of epidemiological evidence. *J. Toxicol. Environ. Health B Crit. Rev.* **7**, 351-384 (2004).
115. Kundi, M. Mobile phone use and cancer. *Occup. Environ. Med.* **61**, 560-70, 487 (2004).

116. Hardell, L., Carlberg, M. & Hansson Mild, K. Methodological aspects of epidemiological studies on the use of mobile phones and their association with brain tumors. *Open Environ. Sci.* **2**, 54-61 (2008).
117. International Agency for Research on Cancer (IARC). World Cancer Report 2008 – Electromagnetic Radiation. Press Release N° 191, 170-173 (2008) (www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2008/pr191.html).
118. Ahlbom, A. *et al.* Epidemiology of health effects of radiofrequency exposure. *Environ. Health Perspect.* **112**, 1741-1754 (2004).
119. European Commission – Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR) – Health effects of exposure to EMF (19.01.2009) (http://ec.europa.eu/health/ph_risk/risk_en.htm).
120. Myung, S. K. *et al.* Mobile phone use and risk of tumors: a meta-analysis. *J. Clin. Oncol.* **27**, 5565-5572 (2009).
121. International Agency for Research on Cancer (IARC). The Interphone Study (www.iarc.fr/eng/Units/RCAd.html).
122. Pereira C. & Edwards M. Parotid nodular fasciitis in a mobile phone user. *J. Laryngol. otol* **114**, 186-187 (2000).
123. Auvinen A., Hietanen M. Luukkonen R. & Koskela R. J. Brain tumors and salivary gland cancers among cellular telephone users. *Epidemiol.* **13**, 356-359 (2002).
124. Hardell L. *et al.* No association between the use of cellular or cordless telephones and salivary gland tumours. *Occup. Environ. Med.* **61**, 675-679 (2004).
125. Thomas T. L. *et al.* Brain tumour mortality risk among men with electrical and electronic jobs: a case-control study. *J. Natl Cancer Inst.* **79**, 233-238 (1987).
126. Milham S. Jr. Increased mortality in amateur radio operators due to lymphatic and hematopoietic malignancies. *Am. J. Epidemiol.* **127**, 50-54 (1988).
127. Hayes R.B. *et al.* Occupation and risk of testicular cancer: a case-control study. *Int. J. Epidemiol.* **19**, 825-831 (1990).
128. Goldsmith J. R. Epidemiologic evidence of radiofrequency radiation (microwaves) effects on health in military, broadcasting, and occupational studies. *Int. J. Occup. Environ. Health.* **1**, 47-57 (1995).
129. Tynes T. *et al.* Incidence of breast cancer in Norwegian female radio and telegraphs operators. *Cancer Causes Control* **7**, 197-204 (1996).
130. Grayson J. K. Radiation exposure, socioeconomic status, and brain tumor risk in the US Air Force: a nested case-control study. *Am. J. Epidemiol.* **143**, 480-486 (1996).
131. Holly E. A. *et al.* Intraocular melanoma linked to occupations and chemical exposures. *Epidemiol* **7**, 55-61 (1996).

132. Szmigielski S. Cancer morbidity in subjects occupationally exposed to high frequency (radiofrequency and microwave) electromagnetic radiation. *Sci. Total Environ.* **180**, 9-17 (1996)
133. Lagorio S. et al. Mortality of plastic-ware workers exposed to radiofrequencies. *Bioelectrom.* **18**, 418-421 (1997).
134. Richter E. D. et al. Cancer in radar technicians exposed to radiofrequency microwave radiation: sentinel episodes. *Int. J. Occup. Environ. Health* **6**, 187-193 (2000)
135. Hardell et al. Case-control study on risk factors for testicular cancer *Intern. J. Oncology* **13**, 1299-1303 (1998)
136. Stang A. et al. The possible role of radiofrequency radiation in the development of uveal melanoma. *Epidemiol.* **12**, 7-12 (2001).
137. Kundi M. Evidence for brain tumors (epidemiological). In "*Bioinitiative Report*" (v. ref. 19), Section 10, Part 2, 28-64 (2007).
138. A partire dal '97 le posizioni "cautelative", giustificate dalla documentazione via via crescente di effetti biologici e di veri e propri danni alla salute sia a breve che a lungo termine (compresi tumori e cancro) indotti da esposizioni a RF/MO a intensità talmente basse da poter escludere un effetto termico, sono state presentate in una serie di Convegni e Rapporti Internazionali da autorevoli scienziati "indipendenti" che hanno ogni volta ribadito la necessità di minimizzare le esposizioni riducendo drasticamente i limiti adottati dall'ICNIRP/OMS/CE: p.es. Rockville ("Physical Characteristics and Possible Biological Effects of Microwaves Applied in Wireless Communication", Febbr. '97); Cavalese (TN: Febbr. '98, comprendente la "relazione congiunta tra ISS e ISPESL sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a CEM a frequenze tra 0 e 200 GHz"); Vienna ("Possible Biological and Health Effects of Electromagnetic Fields", Ott. '98); Salisburgo (Giu. '00: "International Conference on Cell Tower Siting", www.land-sbg.gv.at/celltower), che ha visto la partecipazione di 293 scienziati in rappresentanza di 23 nazioni e che si è conclusa con una risoluzione che raccomanda i seguenti limiti di esposizione: un valore di cautela di 0,6 V/m e un obiettivo di qualità di 0,3 V/m per le esposizioni ad alta frequenza, modulate o pulsate mediante componenti ELF; il fondamentale "rapporto STOA al PE" stilato dal Biofisico G. Hyland ("The Physiological and Environmental Effects of Non-Ionizing Electromagnetic Radiation"; Working Document for the STOA Panel, European Parliament, Directorate General for Research, Marzo '01: www.europarl.eu.int/stoa/publi/pdf/00-07-03eu.pdp) ; Stoccolma ("Workshop on Electrosensitivity", Sett. '01: www.Feb.se/NEWS/Program10927.pdf) ; Catania ("Lo Stato della Ricerca sui Campi Elettromagnetici: Aspetti Scientifici e Giuridici", Sett. '02), Venezia (Convegno Fondativo della Commissione di Scienziati "indipendenti": International Commission for ElectroMagnetic Safety, ICEMS, Dic. '02); Benevento ("The Precautionary EMF Approach: Rationale, Legislation and Implementation", Febbr. '06); Venezia ("Foundation of Bioelectromagnetics: Towards a New Rationale for Risk Assessment and Management", Dic. '07); fino al fondamentale "Bioinitiative Report" ("A Rationale for a Biologically-Based Public Exposure Standard for Electromagnetic Fields: ELF and RF", Ago. '07). Questo corposo rapporto, (oltre 600 pagine!), reso pubblico il 31.08.07 e messo in rete nei mesi seguenti (www.bioinitiative.org/press_release/index.htm) e al quale hanno dato grande rilievo in tutto il mondo sia la stampa che le maggiori associazioni che si battono contro l'inquinamento elettromagnetico e persino la European Environmental Agency (EEA), il PE e la sua Commissione Ambiente, Sanità Pubblica e Sicurezza Alimentare ('08-'09, v. sotto) con un appello alla CE affinché assuma iniziative atte a ridurre l'inquinamento e.e., costituisce un esempio unico e forse irripetibile nell'ambito delle "posizioni cautelative" per i seguenti motivi: 1) è redatto da una ventina di autorevoli scienziati "indipendenti", tra i maggiori esperti per quanto riguarda i possibili effetti biologici e sanitari per la salute umana dei CEM; 2) vi hanno preso parte, tra gli altri, 3 ex-Presidenti della Bioelectromagnetics Society, due

membri a pieno titolo della stessa società scientifica, il coordinatore dei programmi emergenti della European Environmental Agency e il Direttore di Microwave News: ciascuno degli autori ha curato uno o più capitoli su aspetti diversi della problematica dei CEM (effetti genetici, cancerogenetici, immunitari, neurologici, ecc.) rivedendo criticamente una massa enorme di dati (più di 1800 articoli compresi quelli pubblicati nella prima metà del 2007), sia quelli con risultati "positivi" sia quelli "negativi", non limitandosi a delle semplici citazioni o a delle valutazioni superficiali (come avviene nella maggior parte dei "rapporti conservativi") ma mettendoli a confronto, cercando di trovare una spiegazione ai dati contrastanti e traendone una sintesi, in alcuni casi definitiva in altri probabilistica; 3) il rapporto comprende alcuni capitoli iniziali nei quali vengono sintetizzate, sia per il pubblico che per la comunità scientifica, le conclusioni dell'intero lavoro, con inserti che richiamano efficacemente i dati più significativi; 4) viene presentata anche una rassegna dei limiti di esposizione ai CEM identificati dalle varie autorità internazionali (ICNIRP, CE, ecc.) e di quelli adottati in varie Nazioni, con una critica severa sulla inadeguatezza di tali limiti che proteggono solo dagli effetti termici, alla luce delle conclusioni scientifiche sui danni accertati e possibili prodotti dai CEM sulla salute umana e un richiamo al Principio di Precauzione; 5) viene più volte esplicitato il tema dei "conflitti di interesse" e della disinformazione finalizzata agli interessi delle industrie del settore, con riferimenti a lavori, a riviste e ad autori specifici e persino a Istituzioni Nazionali e Internazionali; 6) è inclusa una appendice che riporta dati interessanti sui rilievi dosimetrici delle esposizioni ambientali e occupazionali a CEM, sia ELF che RF/MO. Sono stati inoltre pubblicati numerosi appelli fortemente "cautelativi" di medici e scienziati di varie nazionalità: Friburgo (Ott. '02); Helsinki (Genn.'05); Freinbacher-Hofer-Stockacher (Nov. '05); Bruxelles (Genn.'07), Olanda (Apr. '09); e ancora il documentato e importante "Appello dei Medici di Vienna" (Nov. '07) con allegato un "vademecum" per limitare volontariamente i rischi da esposizione a CEM, e una rassegna sulle iniziative dei Governi di vari Paesi Europei (Francia, Austria, Germania, Gran Bretagna, Spagna, Lussemburgo) per ridurre la diffusione delle nuove tecnologie wireless (wifi, wimax) e per minimizzare i limiti di esposizione. Infine vanno ricordati alcuni recenti e fondamentali documenti fortemente "cautelativi", in particolare la presa di posizione: a) di autorevoli membri dell'European Environment Agency (D. Gee, "project manager" dei programmi emergenti, david.gee@eea.eu.int, e J. Mc Glade, Direttore Esecutivo dell'EEA, Ago.-Sett. 2007, (http://report.eea.europa.eu/environment_issue_report); b) dell'Associazione Italiana Oncologi Medici (AIOM) sull'associazione tra uso di telefoni mobili e gliomi cerebrali e neuromi acustici ("Linee Guida AIOM sulle Neoplasie Cerebrali", Dic. 2007, www.aiom.it); c) di un comitato di 24 esperti di varie nazionalità tra i quali l'italiano Franco Berrino (www.devradavis.com Giu. 2008); d) di due illustri scienziati americani (D. Carpenter e R. Herberman) indirizzata al Parlamento Americano e alla Commissione Federale delle Comunicazioni USA (Sett. 2008); e) dell'epidemiologa di fama mondiale Devra Davis (Ott.2008, www.devradavis.com); e, soprattutto: f) del "BioInitiative Report"(31.08.07, www.bioinitiative.org/press_release/index.htm) redatto da una ventina dei più autorevoli scienziati indipendenti (v. sopra) i quali hanno indicato in 0,1 μ T e in 0,6 V/m i limiti cautelativi da perseguire rispettivamente per i CEM/ELF e per le RF/MO; g) del Comitato Nazionale Russo per la Tutela dalle Radiazioni Non Ionizzanti (14.04.08, www.broschuerenreihe.net/downloads/appelloRCNIRP.it.pdf e anche: rcnirp@mail.ru); h) della risoluzione-raccomandazione del Parlamento Europeo indirizzata alla Commissione Europea (04.09.08, www.europarl.eu e anche su www.nextup.org/synthese_parlement_europeen.php#14); i) del "Progetto di Rapporto" della Commissione Ambiente, Sanità Pubblica e Sicurezza Alimentare del Parlamento Europeo (19.12.08, www.next-up.org); i) della proposta di risoluzione approvata il 23.02.09 dalla Commissione Ambiente, Sanità Pubblica e Sicurezza Alimentare del PE (<http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//TEXT+REPORT+A6-2009-0089+0+DOC+XML+V0//IT>) e, in seguito (02.04.09), dal PE, in seduta plenaria, sulle preoccupazioni per la salute connesse ai CEM (www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?type=TA&reference=P6-TA-2009-0216&language=IT&ring=A6-2009-0089).

Trenta, G. Stime di rischio relativo (RR) per esposizione a 1 Gy per mortalità oncogena tra i sopravvissuti alle esplosioni atomiche giapponesi relativamente ad alcune sedi. In “*Probabilità casuale e radiazioni ionizzanti*”, Tab. 3 p. 7. Ist. Naz. di Fisica Nucleare, Frascati, Roma. Rivista degli Infortuni e delle Malattie Professionali, **1-2**, Gen.-Apr. 2001 (siti.inail.it/rivistainfortunimalattieprofessionali)

Pawl, R. Cell phones more dangerous than cigarettes! *Surg. Neurol.* **70**, 445-446 (2008).

European Environment Agency (EEA). Radiofrequency Electromagnetic Fields: EEA Commentary on the evaluation of the evidence. Pp. 1-18. (http://report.eea.europa.eu/environment_issue_report) (March 2008).

European Parliament Resolution on Health Concerns Associated with Electromagnetic Fields. *Doc. A6-0089/2009* (www.europarl.europa.eu), archives (02.04.2009).

LETTROSMOG NON DEL TUTTO NOTI I DANNI PROVOCATI DAI CAMPI MAGNETICI. OPPORTUNO ADOTTARE UN PRINCIPIO DI PRECAUZIONE

LA DIFESA DEL POPOLO

14.02.10

Occhio a come si utilizza il cellulare

ragazzi vanno educati a diventare consumatori consapevoli

È un nemico invisibile e impercettibile che aleggia nell'aria. I danni provocati dall'elettrosmog, l'insieme di adiazioni elettromagnetiche emesse da mittenti radiofoniche, stazioni radio base e telefoni cellulari non sono ancora del tutto noti, ma alcuni studi recenti sugli effetti dell'esposizione a campi elettromagnetici (cem) hanno riscontrato una correlazione tra uso del cellulare e probabilità di contrarre un tumore alla testa o al nervo acustico (neurinoma).

■ Un effetto accertato delle onde elettromagnetiche ad alta frequenza è l'innalzamento della temperatura dei tessuti biologici. Tuttavia, molteplici studi videnziano che le persone con meno di 20 anni esposte a ampi elettromagnetici ionizzanti, hanno una probabilità maggiore di ammalarsi di leucemia o contrarre un cancro a mammella, tiroide e cervello. Nel 2001 l'Agenzia internazionale per le ricerche sul cancro (Iarc) di Lione ha osservato un addoppio dell'incidenza di leucemie infantili a intensità di campo magnetico superiori a 0,4 micro tesla (unità di misura del campo magnetico). In Italia, i limiti d'esposizione a campi elettromagnetici fissati dal decreto 199/2003 a 20 volt/metro e 6 volt/metro per esposizioni rispettivamente inferiori a quattro ore giornaliere, appaiono inadeguati. «Sono valori assurdi - asserisce Angelo Levis, già ordinario di mutagenesi ambientale all'università di Padova - perché il rischio di sviluppare un tumore al lato della testa in corrispondenza dell'orecchio con il quale si telefona, in zone dove la copertura del segnale è scarsa, aumenta già a livelli più bassi per gli adolescenti». Se si accumulano nel tempo, le conseguenze delle radiazioni elettromagnetiche sembrerebbero ancora più gravi, ma esistono anche fasce d'età più sensibili alle altre. I bambini, infatti, assorbono molte più radiazioni

«L'elettrosmog - sottolinea Daniela Luise dell'ufficio Informambiente del comune di Padova - è un problema nuovo, le ricerche pubblicate sono alquanto controverse, di fronte al dubbio però è opportuno adottare un principio di precauzione. Si tratta di un fenomeno potenzialmente pericoloso che colpisce soprattutto bambini e adolescenti, i primi fruitori delle nuove tecnologie». A finire sotto accusa è il telefonino, che comprometterebbe la salute psicofisica dei giovani «e la familiarità

instaurata con determinati oggetti - evidenzia Bruna De Marchi dell'Istituto di sociologia internazionale di Gorizia (Isig) - rende la tecnologia sicura e non viene percepito alcun rischio. Tuttavia, in assenza di evidenza scientifica, non siamo autorizzati a ignorare i possibili rischi». L'utilizzo del cellulare richiede attenzione da parte di tutti: in primis gli adulti, chiamati a educare i ragazzi per renderli consumatori consapevoli.

narina di **Mattia Rossetto**



rispetto agli adulti. In questo caso, il conflitto d'interesse, tra ricerca scientifica e studi commissionati (e finanziati) dalle compagnie di telecomunicazione impedisce l'emanazione di limiti d'emissione cautelativi. «Oltretutto - afferma l'assessore all'ambiente, Alessandro Zan - il decreto Gasparri ha consentito ai gestori di telefonia mobile d'installare antenne ovunque. E in deroga alle leggi comunali che obbligavano a presentare almeno un anno prima un piano per la localizzazione di antenne e stazioni radio base all'interno del territorio comunale, il Tar si è espresso a favore delle stesse società di telefonia». Oltre ai pericoli per la salute, l'inquinamento elettromagnetico genera una complessità di rischi legati alla dimensione psicologica dei «nativi digitali», la generazione cresciuta nell'era delle nuove tecnologie.

Oggi, i ragazzi vivono in stretta simbiosi con il telefonino fino a sviluppare vere e proprie forme di dipendenza da cellulare. «I nostri giovani - spiega Livia Gaddi, docente in sociologia della comunicazione alla facoltà di psicologia dell'università di Padova - fanno parte della "generazione pollice", sono nati in un momento storico in cui il cellulare è una tecnologia alla portata di tutti. In principio, il cellulare aveva una funzione sociale, ora invece, è un mezzo ibridato con il quale realizzare moltissime cose: si è miniaturizzato diventando una protesi, un'estensione del corpo umano tanto che alcuni sociologi hanno coniato il termine "uomo cellulare". Il telefonino sostituisce la comunicazione faccia a faccia, impoverisce e svuota di significato le relazioni agevolando un flusso d'informazione ininterrotta. «L'orizzonte sociale - sostiene

Gaddi - si allarga ma la vicinanza diventa soltanto un valore simbolico. Con il cellulare gli adolescenti tendono a chiudersi, a instaurare rapporti talmente scabelli usa e getta, brevi e frammentari. La comunicazione, infatti, è il più delle volte affidata alla scrittura che chiude il "cancello" delle emozioni. E le relazioni fra ragazzi risultano fredde, informali e rinnovabili. Alcuni giovani hanno bisogno di essere sempre reperibili al cellulare per sentirsi integrati nel gruppo dei coetanei. «Si chiama effetto "piazza" - puntualizza Gaddi - chi utilizza il cellulare in modo compulsivo vuole condividere con gli altri ogni aspetto della propria vita. Certi adolescenti soffrono d'ansia se il loro telefonino non ha campo, perché non essere rintracciabili equivale a non esistere. Sebbene il processo comunicativo sia continuo, manca l'essenza della comunicazione: prevale l'indifferenza e i rapporti autentici vanno secondario». Quando il nativo digitale scrive un sms, il linguaggio è sempre criptato, gergale: certi vocaboli sono conosciuti soltanto dagli amici. «È un meccanismo impiegato per comprimersi unicamente fra ragazzi, ma è anche un modo per erigere delle barriere nei confronti degli adulti - aggiunge Gaddi. Spetta a genitori e insegnanti il compito di rendere i ragazzi consumatori consapevoli, responsabili di se stessi e dell'ambiente in cui vivono».



Vizi e virtù dell'epidemiologia e degli epidemiologi Epidemiology's and epidemiologists' vices and virtues

Valerio Gennaro,¹ Paolo Ricci,² Angelo Gino Levis,³ Paolo Crosignani⁴

¹Dipartimento Epidemiologia e prevenzione, Istituto nazionale ricerca sul cancro (IST), Genova, Italia

²Osservatorio epidemiologico, ASL provincia di Mantova, Italia

³Associazione per la prevenzione e la lotta all'elettrosmog (APPLE), International society of doctors for the environment (ISDE), Padova, Italia

⁴UO Epidemiologia ambientale, Fondazione IRCCS Istituto tumori, Milano, Italia

Corrispondenza: Valerio Gennaro, e-mail: valerio.gennaro@istge.it

Riassunto

L'epidemiologia è una disciplina orientata alla salute pubblica e ha l'obiettivo di conoscere la distribuzione spaziale, temporale, sociale e causale delle malattie nelle popolazioni umane al fine di promuovere tempestive ed efficaci soluzioni preventive. Questo scritto ribadisce alcune regole auree del metodo epidemiologico e suggerisce alcune riflessioni per una comprensione critica degli studi, in particolare di quelli che negano o minimizzano la sussistenza di rischi per la salute pubblica.

Il testo tratta di alcuni elementi cruciali come definizione, attribuzione, errata classificazione e sottostima delle molteplici esposizioni nocive, sottovalutazione delle possibili interazioni tra agenti nocivi (anche quando si rispettano i limiti di legge), selezione delle popolazioni esposte, insufficiente numero di patologie studiate, importanza del confronto tra pari nell'uso dei confronti e della popolazione di riferimento, sproporzione tra brevità del follow-up e lunga latenza di molte malattie in studio, cancro incluso. Osserva anche che molti ricercatori conducono studi confermativi più che esplorativi, e tendono a sottostimare e sottovalutare la molteplicità delle reali associazioni causali a favore di un riduttivismo e fondamentalismo della disciplina statistica che vorrebbero sostituire all'epidemiologia. Sottolinea inoltre che dimenticare la centralità della prevenzione primaria e dei principi di precauzione e prevenzione nell'interpretazione e applicazione degli studi orientati alla difesa della salute pubblica fa sorgere un naturale sospetto di limiti professionali o di forti conflitti di interesse (*business bias*).

L'epidemiologia è orientata alla difesa della salute pubblica e alla prevenzione primaria e oggi più che mai, per molte ragioni (tra cui il dilagante potere del mercato, non interessato o causa prima dell'aumento complessivo della popolazione colpita da patologie sostanzialmente evitabili) sembra urgente una sistematica e corretta applicazione di questa preziosa disciplina. Perciò si suggeriscono alcune semplici iniziative tecnico-scientifiche e istituzionali per superare alcuni limiti intrinseci dell'attuale ricerca eziologica. La rigorosa adesione dell'epidemiologia al proprio metodo scientifico appare quindi indispensabile per esercitare il principio costituzionale della tutela della salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività.

(*Epidemiol Prev* 2009; 33(4-5) Suppl 2: 49-56)

Parole chiave: bias, gruppi di comparazione, conflitto di interessi

Abstract

*Epidemiology is a public health oriented discipline and is aimed to detect the spatial, temporal, social and causal distribution of diseases in the human population, in order to promote timely and effective preventive solutions. This paper highlights some gold standard of the epidemiological method and suggests some considerations for a critical comprehension of epidemiological studies, in particular those that deny or minimize the existence of public health risks. This paper will focus on some crucial elements such as definition, attribution, misclassification and underestimation of the harmful exposures caused by a multitude of factors, under-valuation of the possible interactions among harmful agents (even when law limits are respected), selection of exposed populations, insufficient number of studied diseases, importance of the right comparisons between similar groups when the reference population is used, disproportion between shortness of follow-up in respect with long latency period of the studied diseases, including cancer. This paper also observes that many epidemiologists carry out confirmative studies rather than exploratory ones, and they tend to both underestimate and undervalue the multiplicity of the causal associations in favour of a reductive and acritical approach to the statistics which, in final analysis, wants to replace epidemiology. It points out, moreover, that neglecting primary prevention as well as precautionary principles in the interpretation of public health studies, arises the suspicion of professional limitation or strong conflict of interests (*business bias*).*

Epidemiology is naturally oriented to both primary prevention and public health defense, and today, more than ever before, for many reasons, among which the overwhelming market power that is first and foremost the cause of the general increase of populations affected by avoidable pathologies, a systematic, correct and timely application of this precious discipline seems to be urgent to us. In conclusion, we would suggest that some technical-scientific and institutional initiatives should overcome the intrinsic limits of the current aetiological researches. The rigorous adhesion of epidemiology to its scientific method appears to be absolutely necessary in order to enforce the Italian constitutional principle which states that health defence is a fundamental right of each individual and a concern for the whole community.

(*Epidemiol Prev* 2009; 33(4-5) Suppl 2: 49-56)

Key words: bias, comparison groups, conflict of interest

Premessa

Questo intervento ribadisce alcune regole auree del metodo epidemiologico in ambito occupazionale che, se possono apparire lapalissiane sotto il profilo teorico, nella pratica di molte indagini, anche a firma di autorevoli ricercatori, sembrano invece cadere nell'oblio. Non si tratta di purismi accademici, ma di questioni sostanziali a forte impatto sulla sanità pubblica, sia per la popolazione lavorativa sia per quella generale, coerenti con la definizione stessa di epidemiologia. Una disciplina che riconosce come obiettivo primario la conoscenza delle malattie, nonché della loro distribuzione spaziale e temporale in una determinata popolazione per ricercarne tempestivamente le cause e promuovere soluzioni in grado di eliminarle o contenerle quanto prima possibile.

Scopo ultimo è fornire al lettore alcune riflessioni metodologiche per una comprensione critica degli studi epidemiologici, in particolare di quelli che negano o minimizzano la sussistenza di rischi per la salute pubblica, e contestualmente di suggerire iniziative tecnico-scientifiche o istituzionali per superare alcuni limiti intrinseci dell'attuale ricerca epidemiologica.

Rapporto tra modello osservazionale (epidemiologico) e sperimentale

Il **modello osservazionale**, che ha per oggetto la salute umana e che guida la ricerca epidemiologica, riconosce come proprio ideale il **modello sperimentale**, basato invece sugli effetti biologici indotti *in vitro* e nell'animale in determinate condizioni artificiali.

Il modello osservazionale rincorre quello sperimentale senza poterlo mai raggiungere per ovvi vincoli di ordine etico. Quest'ultimo gode infatti della possibilità di garantire a priori il controllo di ogni confondente ipotizzato, a partire dall'equivalenza biologica dei soggetti esposti (cellule e cavia pressoché identiche) per poi estendersi alla via di somministrazione e alla dose dell'inquinante testato, tutto rigorosamente definito in partenza. La completezza del follow-up è più facilmente garantita. Come contropartita permangono la problematicità della trasposizione all'uomo dei risultati di laboratorio ottenuti nei test *in vitro* e *in vivo*, la brevità del follow-up, che rende più difficoltosa la ricerca di effetti

a lungo termine ipotizzati per l'uomo (specie con una durata di vita maggiore), nonché i costi elevati, che riducono sempre di più i margini operativi della ricerca affidata esclusivamente al finanziamento pubblico, con evidenti ripercussioni in termini di indipendenza.

Si pone quindi l'interrogativo di come l'epidemiologia occupazionale possa ridurre il divario tra questi due modelli, minimizzando gli svantaggi di quello osservazionale e approfittando invece dei suoi vantaggi speculari, non da ultimo il contenimento dei costi, consentito da una maggiore possibilità di utilizzo di flussi informativi, sempre più diffusi e di crescente qualità.

Definizione dell'esposizione

Spesso è difficile superare lo scoglio di un'attribuzione soltanto qualitativa dell'esposizione, per quanto espressa in termini di durata (anni di esposizione). Se però sono disponibili anche scarse misure di inquinamento ambientale, dosimetrie o indicatori biologici, un tentativo di quantificazione va comunque esperito per l'importanza che la disponibilità del dato quantitativo può assumere nell'investigare adeguatamente un'associazione causale in ipotesi. È opportuno però che questa operazione non sia fondata su un'unica fonte informativa.

È necessario verificare la rappresentatività, oltre all'affidabilità tecnica, delle misure ambientali e assumere gli indicatori biologici disponibili alla luce di possibili interferenze metaboliche o di durata delle loro emivite. Ma soprattutto è da valutare la coerenza tra questi dati e le caratteristiche impiantistiche dei processi produttivi, comprensive di eventuali aprestamenti di prevenzione primaria, organizzazione del lavoro, qualità delle materie prime, tenendo presente i periodi di calendario in cui si sono verificati mutamenti tecnologici sostanziali, tali da pesare significativamente sull'esposizione.

In sintesi, si tratta di elaborare una modellistica di attribuzione storica dell'esposizione integrata da diversi contributi informativi, sulla scorta delle migliori esperienze già condotte nel campo dell'epidemiologia ambientale e occupazionale.^{1,2}

Attribuzione dell'esposizione

Una volta superata la difficoltà di accedere a un confronto tra pari, cioè lavoratori con lavoratori, si pone il problema di accertare che la differenza tra esposti e non-esposti sia effettivamente tale solo rispetto all'esposizione in studio. È quindi necessario verificare che la popolazione non-esposta non sia neppure maggiormente esposta ad altri rischi in grado di condividere il medesimo effetto (organo bersaglio).

Questa preoccupazione metodologica non deve però essere rivolta soltanto al fumo di tabacco (quando per esempio è in gioco il tumore del polmone o le malattie cardio e cerebrovascolari), ma anche a esposizioni professionali o ambientali diverse da quelle in studio, in grado tuttavia di esercitare un effetto patogeno sullo stesso organo bersaglio, onde evitare



una misclassificazione tra esposti e non-esposti a un'analoga azione tossica o cancerogena.

E' quindi necessario discriminare, evitando ogni allentante semplificazione che conduca alla conclusione che, direttamente o indirettamente, tutti i lavoratori di un'azienda siano esposti in egual misura magari a tutti i fattori di rischio, o comunque al cancerogeno in studio.

La giusta attenzione per la salute di tutti i lavoratori non deve tradursi in semplificazioni omologanti che finiscono proprio per produrre l'effetto contrario, come dimostra l'esempio di seguito commentato, oggetto di un dibattito in sede penale,³ relativo a una situazione di esposizione professionale a molte sostanze tossiche e cancerogene, incluso il cromo esavalente (CR VI).

Due esempi paradigmatici

Il grafico di figura 1 riporta in ordinata valori crescenti del rapporto di mortalità standardizzato per età (SMR) sulla popolazione generale della provincia di Genova riferiti a sottogruppi appartenenti a un totale di 1.100 lavoratori occupati in una fabbrica per la produzione di cromati che, a propria volta, sono stati rappresentati in ascissa secondo livelli omogenei e crescenti di esposizione a CR VI.

I gruppi sono differenti per mansione, durata dell'esposizione (exp) e latenza (lat). L'SMR passa da 131 quando sono inclusi tutti i lavoratori, operai e impiegati (circa 22% del totale), a 322 quando si analizza esclusivamente la mortalità del solo sottogruppo di operai con almeno 10 anni di latenza dall'inizio dell'esposizione a CR VI per almeno 1 anno. Questa crescita dell'SMR è conseguente soprattutto alla forte riduzione del numero dei soggetti che costituisce il denominatore rispetto al più contenuto calo del numeratore (da 11 a 5 casi di tumore polmonare). Il denominatore dei sottogruppi di lavoratori diversamente esposti è stato progressivamente ristretto a soggetti per i quali la verosimiglianza,

entità e durata dell'esposizione a CR VI appariva sempre più convincente (produzione di acido cromatico, lisciviazione, forni eccetera). Viceversa, l'inclusione in un unico gruppo di esposti di tutti i lavoratori ha prodotto una vistosa sottostima del rischio (*dilution effect*). In questo caso approssimare una medesima esposizione per tutti i lavoratori, oltre che palesemente inesatto, avrebbe generato ingiustizia, portando alla negazione di un rischio importante per la salute dei lavoratori più esposti.

Un'altro studio recente mette in luce come, pur in presenza di un confronto corretto, privo cioè di *comparison bias*, un SMR pari a 4 possa anche dimezzarsi o annullarsi del tutto quando nell'intera coorte dei lavoratori la percentuale di diluizione dei decessi che si registrano prevalentemente nel gruppo esposto raggiunge valori compresi rispettivamente tra il 50 e il 100%, a causa dell'utilizzo di un denominatore non correttamente depurato dai lavoratori non-esposti.⁴ Anche in questo caso, considerare come esposti i non-esposti produce una sottostima del rischio ancora maggiore di quanto accadrebbe se si verificasse l'errore di segno opposto.

Tentare poi di ricostruire, seppure approssimativamente, l'intera storia di lavoro della coorte (quindi non solo quella intra-aziendale), porta a un'ulteriore e più rigorosa identificazione degli esposti e dei non-esposti. Oggi esiste in Italia la possibilità di incrociare (*linkage*) un elenco di soggetti che condividono una certa variabile (per esempio, una coorte di lavoratori) con gli archivi INPS: ciò consente, per i lavoratori dipendenti e a partire dal 1974, di identificare le tipologie produttive (oltre la ragione sociale) delle aziende che hanno versato i rispettivi contributi (Progetto OCCAM).⁵ E' così possibile accertare eventuali periodi di esposizione professionale allo stesso rischio in studio aggiuntivi rispetto a quelli che connotano la coorte esaminata ma che, comportandosi da confondenti non controllabili, potrebbero mimetizzare la sussistenza di una relazione dose-risposta.

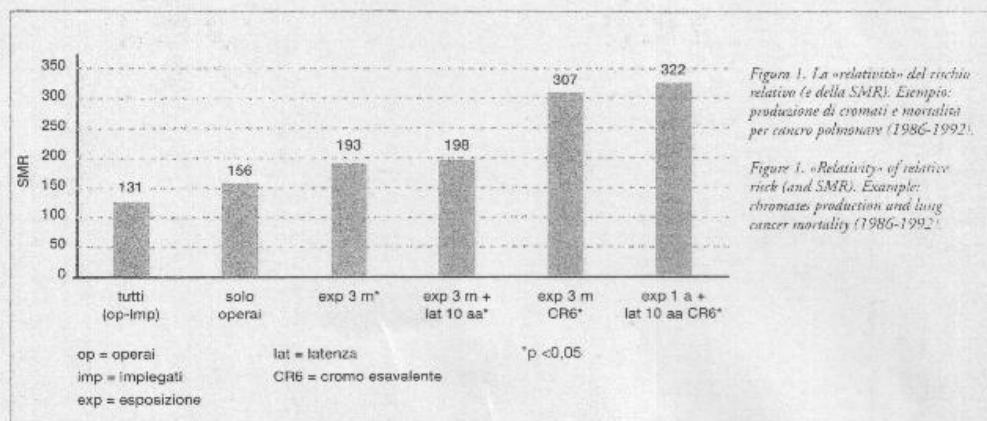


Figura 1. La «relatività» del rischio (e della SMR). Esempio: produzione di cromati e mortalità per cancro polmonare (1986-1992).

Figure 1. «Relativity» of relative risk (and SMR). Example: chromates production and lung cancer mortality (1986-1992).

Selezione della popolazione in studio

Se si studia una coorte trasversale di lavoratori (reclutati al tempo X in un'azienda Y) è opportuno valutare la possibilità di trovarsi di fronte a una «coorte di sopravvissuti» e quindi di produrre un *bias* di selezione. Questa circostanza può verificarsi quando non si riescano a recuperare tutti i libri matricola di un'azienda, soprattutto i più vecchi, perché dispersi o distrutti. Un'evenienza che dovrebbe essere evitata, soprattutto a opera dei servizi di prevenzione delle ASL, per il prezioso e insostituibile contenuto informativo della documentazione, anche se solo amministrativa. Per effetto dell'ammodernamento tecnologico o dell'esternalizzazione di fasi lavorative non pertinenti al *core business* o altro ancora, i soggetti più esposti potrebbero essere stati precedentemente espulsi dal processo produttivo, magari proprio per ragioni di salute a esso correlate, e non più rimpiazzati dal *turn over* degli addetti.⁶ In tale circostanza non è assolutamente corretto minimizzare l'associazione causale in assenza di una coerente relazione dose-risposta imputabile proprio a un meccanismo di selezione legato a una maggiore probabilità di esposizione.

Il riconoscimento di un rapporto dose-risposta contribuisce a rafforzare l'evidenza di un'associazione causale, purché si possano costruire alcune classi di esposizione crescente in cui sia allocabile un numero sufficiente di soggetti. Diversamente, il trend del rischio potrebbe, per fluttuazioni casuali, flettere proprio in corrispondenza della classe di esposizione più alta e prestare il fianco a riduttivismi statistici dell'associazione in studio, cioè a inferenze che non tengano adeguatamente conto di ragioni epidemiologiche (*bias* di selezione) che si collocano a monte dell'universo statistico in analisi. Per aumentare la potenza statistica di un'osservazione si con-

ducono opportunamente metanalisi o *pooled* analisi che a volte combinano però condizioni di esposizione molto differenti, rispetto sia alla latenza sia alla durata. Ne consegue che, se non si dispone di un adeguato follow-up, in termini di durata e completezza o di un'adeguata latenza, l'obiettivo non solo non viene raggiunto, pur in presenza di un elevato numero di anni-persona o di casi ma, paradossalmente, si producono effetti opposti, cioè si diluisce e si sottovaluta ulteriormente l'evidenza del rischio ottenuta dai singoli studi.

Confronto tra lavoratori esposti e non-esposti

La popolazione ideale di riferimento da utilizzare per un confronto è la popolazione in cui l'unica differenza con quella in studio sia costituita dall'esposizione professionale specifica. Tutti gli altri fattori di rischio noti o non noti, che potrebbero avere i medesimi organi bersaglio dell'esposizione professionale in questione, si devono poter ragionevolmente considerare distribuiti in modo equivalente tra esposti e non-esposti alle *noxe* studiate. Una popolazione generale (che in quanto tale, diversamente da quella lavorativa, comprende anche soggetti disabili, ammalati o semplicemente fragili) non garantisce questo requisito.

L'«effetto lavoratore sano» (*healthy worker effect*), dovuto alla forte selezione effettuata al momento dell'assunzione al lavoro è ampiamente documentato. Tuttavia, la scelta della popolazione generale come riferimento è accolta anche dalla letteratura più accreditata, accettata quasi come una sorta di necessità ineluttabile salvo poi, in sede di discussione dei risultati, rimarcare i limiti del confronto (*comparison bias*), senza approdare però a soluzioni alternative, sottaciute o ritenute impraticabili. La sottovalutazione del rischio calcolato diventa

Cause di morte (ICD 9)	Maschi					
		SMR		OA		IC 95%
tumori maligni (140-208)	280/334,2	0,84	0,74 ; 0,94	13/10,7	1,22	0,65 ; 2,08
cardiopatie ischemiche (410-414)	188/263,0	0,71	0,62 ; 0,82	2/2,9	0,68	0,08 ; 2,47
ictus cerebrale (430-438)	28/48,6	0,58	0,38 ; 0,83	0	0	0
malattie respiratorie (460-519)	30/58,5	0,51	0,35 ; 0,73	0	0	0
malattie del tratto gastroenterico (570-579)	18/33,5	0,54	0,32 ; 0,85	0	0	0
cause violente (800-999)	71/115,3	0,62	0,48 ; 0,78	0	0	0
tutte le altre cause	69/156,6	0,44	0,34 ; 0,56	1/9,2	0,1	0 ; 0,6
tutte le cause	684/1.009,7	0,68	0,63 ; 0,73	16/22,8	0,70	0,40 ; 1,14

Modificata da: Gun et al., 2004.

Tabella 1. Mortalità per causa (ICD-9) tra 17.163 lavoratori delle raffinerie di petrolio australiane (API). Rapporto standardizzato di mortalità (SMR) tra decessi osservati (O) e attesi (A): confronto con la popolazione generale.

Table 1. Mortality by cause (ICD-9) in 17,163 workers of the Australian Petroleum Industry (API). Standardized mortality ratio (SMR) between observed (O) and expected (A) deaths: comparison with the general population.

così quasi una sorta di errore fisiologico accettato da gran parte della comunità scientifica.

La tabella 1 (pagina a fianco) dimostra come questo *comparison bias* arrivi a produrre un effetto paradosso per cui il lavoro in una raffineria di petrolio (che di solito include anche un consistente gruppo di lavoratori esposti, così come non-esposti) non solo sarebbe privo di rischio, ma costituirebbe, in media, addirittura un fattore protettivo (oltre 300 decessi in meno), anche tale da ridurre significativamente (del 32%) la mortalità per tutte le cause.⁷

Qualora invece si ritenga che la differenza tra popolazione in studio e popolazione di riferimento possa generare evidenti sovrastime (anziché sottostime) del rischio, alcuni ricercatori tendono a mettere in atto una serie di misure correttive, come l'utilizzo dell'indice di deprivazione sociale quando si studiano sottopopolazioni (per altro non lavorative) residenti in prossimità di aree industriali o di discariche, motivato proprio dall'irrinunciabile esigenza dell'omogeneità del confronto.

Si tratta di un'asimmetria di comportamento, a fronte di una pari possibilità di produrre stime del rischio errate – in difetto per i lavoratori, in eccesso per sottogruppi di popolazione generale socialmente svantaggiata – che non appare assolutamente giustificata e che quanto meno andrebbe ricondotta a sintesi.

Selezione delle patologie

La focalizzazione dell'interesse solo su alcune patologie ad alta frazione etiologica, ma usualmente a bassa frequenza assoluta, nella popolazione lavorativa o generale, restringe spesso in maniera eccessiva l'analisi delle coorti lavorative alla verifica di ipotesi etiologiche specifiche, e più dibattute in letteratura.

Troppo spesso vengono relegate al fondo della scala dell'interesse scientifico altre patologie o altri gruppi omogenei di patologie correlati, ma indicatori negativi dello stato di salute generale, come la mortalità per tutte le cause, l'incidenza e la mortalità anche per cause non-neoplastiche. Insieme a esse, anche le informazioni contenute nelle schede di dimissione ospedaliera (SDO) potrebbero risultare fondamentali per stabilire l'impatto complessivo di una produzione industriale sulla salute dei lavoratori e per meglio sostenere la richiesta di prevenzione primaria.

Prevale invece l'attenzione alle *stigmatia*, al particolare significante più che alla totalità di cui partecipa, in conformità con la tendenza della ricerca a parcellizzare la realtà per approfondirne i dettagli. La perdita di un'irrinunciabile visione d'insieme (lo stato di salute complessivo della totalità dei lavoratori esposti), che non può essere surrogata da alcuna sofisticata analisi statistica, ne costituisce l'inevitabile quanto dannosa conseguenza.

L'atteggiamento dei ricercatori

Di fronte a queste inapproprietezze metodologiche, più o meno giustificate dall'indisponibilità oggettiva di informazioni, si possono schematizzare tre diversi atteggiamenti dei ricercatori.

■ Un vero e proprio **sinergismo anti-evidenza**, cioè la messa in atto di tutti quegli *escamotage* in grado di diluire un rischio fino al punto di renderlo non apprezzabile sotto alcun profilo. E' questo il caso dell'agire in condizione di conflitto di interesse.⁸⁻¹¹

■ Una **ambivalenza dell'oggettività**, per cui i limiti in grado di produrre le sottostime del rischio non sono assolutamente celati, ma se ne tiene scarso conto in sede di discussione dei risultati, talché lo studio facilmente scivola tra quelli che sono in grado di confutare un'ipotesi di associazione causale.

■ Un **appiattimento sulla normalità**, per cui si mantiene correttamente un atteggiamento critico verso i limiti del proprio studio, ma non si promuove alcun tentativo per superarli, in ragione del fatto che la maggior parte della letteratura scientifica non lo esige.

Effetti e ragioni di limiti ed errori metodologici

Le conseguenze di tutti questi limiti ed errori convergono nello stesso punto: la riduzione della sensibilità dello studio, per cui viene meno la possibilità stessa di cogliere un'associazione quando questa sussista realmente.

Ma, mentre nel passato remoto questa deficienza produceva una sottostima del rischio non sufficiente a mimetizzarlo completamente, tanto era grande la sua misura in condizioni di esposizioni professionali estreme, nel passato prossimo e nel presente, periodi in cui le condizioni degli ambienti di lavoro sono mediamente migliorate (almeno in Occidente), la sottostima quantitativa e qualitativa del rischio può essere tale da eclissarlo totalmente.

Al di là del conflitto di interesse, che può spiegare soltanto una parte del fenomeno, la ragione per cui tale tendenza non viene adeguatamente contrastata risiede nel fatto che tra gli epidemiologi prevale l'interesse per la ricerca etiologica (a volte solo confermativa) limitata a una sola causa (un particolare cancerogeno) e a un solo effetto (un particolare tumore), piuttosto che quella più complessa di sanità pubblica, meno attraente, meno finanziaria e, talvolta, anche osteggiata. Ciò spiegherebbe l'esigenza teorica di scegliere sempre

di operare nella posizione più sfavorevole alla dimostrazione di un rischio, la cosiddetta «posizione conservativa». L'enfasi sistematica sulla significatività statistica e il frequente silenzio sulla potenza statistica (la numerosità della popolazione esposta non può essere ampliata semplicemente per ragioni statistiche, fanno da corollario. Viceversa, le esigenze della sanità pubblica, che si accontenterebbe di



una più modesta probabilità, soprattutto in presenza di alti valori di rischio e di alte frazioni etiologiche, rimangono molto spesso inascoltate.

In questa logica, limiti ed errori metodologici, prevalenti negli studi negativi, finiscono con il pesare poco anche in occasione delle rassegne di letteratura. Più determinante nell'orientare il giudizio è il numero, il dato quantitativo. La qualità dei lavori è ridotta ad accessorio, tutto diventa uguale una volta che questi producono comunque dei risultati e ricevono il blasono della *peer review*,¹¹ garanzia necessaria ma non sufficiente per equiparare il valore scientifico di diversi studi che affrontano un medesimo problema.

Conseguenze a livello sociale della diluizione del rischio

«Esse est percepti» diceva George Berkeley, filosofo empirista anglosassone, per cui una cosa consiste nel suo essere percepita oppure nel suo essere ciò che viene percepito.¹³

Il prevalere nell'epidemiologia della prospettiva analitica mono-etologica e mono-causale su quella olistica della sanità pubblica, con tutte le conseguenze metodologiche che ne derivano, indebolisce l'importanza e quindi la stessa percezione – soprattutto da parte delle istituzioni sanitarie territoriali – del rischio, il quale finisce per non essere mai sufficientemente dimostrato (né risulta economicamente conveniente ridurlo con decisione). Si richiedono sempre approfondimenti ulteriori e monitoraggi infiniti prima di assumere decisioni preventive.

E che dire di quel riduzionismo scientifico che si limita all'analisi di pochi effetti sanitari (come alcuni tumori rari) e che quindi rende, di nuovo, poco conveniente il rapporto costi-benefici per una tempestiva applicazione della prevenzione primaria? Come per le malattie infettive, si esige che venga isolato il singolo agente prima di stabilire un nesso di causa, dimenticando che se così si fosse proceduto per dimostrare la cancerogenicità e la tossicità del fumo di tabacco nessuna tra le centinaia di sostanze ivi presenti sarebbe mai risultata responsabile.

Il principio di precauzione, che si riconosce nel dubbio e nei limiti delle conoscenze scientifiche attuali, soccombe di fronte a quello della medicina – e della prevenzione – basata sulle prove (*evidence based medicine/prevention*), che reclama verità assolute in sanità pubblica, pur accontentandosi di modestissime prove scientifiche per l'innovazione diagnostica e terapeutica nella pratica clinica.

Se poi a questo si aggiunge il lavoro di *lobby* delle *corporation*, che operano «scientificamente» per mettere continuamente in discussione le «poche certezze» raggiunte in tema di rischi ambientali per la salute, sembra che le prove non bastino mai.^{14,15} Come accadde agli inizi del Novecento a Joseph Golberger che, per confutare definitivamente l'ipotesi infettiva della pellagra, inoculò a sua moglie liquidi biologici raccolti da pazienti affetti da questa malattia.

E' senza dubbio corretto essere consapevoli degli effetti negativi che un falso allarme può provocare, effetti di natura non solo economica, ma anche sanitaria e sociale, quali lo stress e i conflitti che si generano all'interno della comunità coinvolta. Ma è altrettanto doveroso ricordare che mentre gli effetti negativi dovuti a falsi allarmi sono per lo più transitori, probabili e limitati alla popolazione bersaglio, gli effetti negativi che invece si producono a seguito di false rassicurazioni sono durevoli, certi ed estesi a tutti gli esposti, nonché capaci di diffondersi in forma incontrollata producendo danni irreparabili alla salute, all'economia, alla credibilità delle istituzioni e dei loro rappresentanti.

Che fare?

Di fronte a queste incongruenze, da una parte è necessario ritornare all'origine della disciplina per riflettere sui suoi obiettivi, dall'altra bisogna guardare avanti, cercando di eliminare gli errori e di superare i limiti che possono derivare dall'utilizzo di strumenti non più adeguati alle mutate condizioni storiche del lavoro e dell'ambiente.

L'epidemiologia è una disciplina il cui *primum movens* è rappresentato dalla prevenzione primaria e dalla salute pubblica. Si avvale di molti strumenti, quali la conoscenza delle malattie e della loro fisiopatologia, nonché delle esposizioni determinanti o confondenti, di standard di riferimento, del rigore scientifico, della letteratura scientifica come scrigno dell'esperienza comune, non da ultimo dell'etica e dell'indipendenza. Tra questi strumenti compare certamente la statistica, perché i fenomeni in studio seguono le leggi della probabilità e non della necessità. Ma attenzione alla *ubris* della tecnica statistica, o meglio del fondamentalismo di alcuni suoi estimatori, che tende a sostituirsi all'epidemiologia. Agli operatori dei servizi pubblici di prevenzione delle ASL proponiamo di cimentarsi con una modellistica di attribuzione dell'esposizione in grado di sussumere una molteplicità di fonti e di dati informativi temporalmente distribuiti per tentarne una validazione, dal momento che si dispone del ruolo e dei poteri istituzionali necessari.

Ai ricercatori proponiamo di verificare la possibilità di andare oltre l'analisi di mortalità (e non solo per neoplasie), quale indicatore negativo di salute da correlare con specifiche miscele di esposizioni professionali (non solo cancerogeni già noti). L'allungamento della sopravvivenza alle malattie cronico-degenerative, in grado di modificare anche la causa principale di morte, rende ancor più indispensabile poter disporre di latenze sufficienti ma di più breve durata, per fornire risultati più immediatamente fruibili in termini di prevenzione. Non solo per gli studi caso-controllo, ma anche per quelli di coorte è opportuno quindi verificare la possibilità di utilizzare le diagnosi contenute nelle schede di dimissione ospedaliera (SDO) che ormai stanno acquisendo una sempre maggiore affidabilità e disponibilità informatica e che consentirebbero di esplorare

**Alcuni limiti ed errori in epidemiologia occupazionale e ambientale
che possono condurre a una pericolosa sottostima e sottovalutazione del rischio**

1. La mancanza di dati riferibili alle esposizioni e agli effetti sanitari viene ritenuta una prova di non esposizione e/o non effetto.
2. In assenza di monitoraggi ambientali e biologici appropriati si utilizzano indicatori di esposizione riciclati come libri matricola, registri amministrativi ecc.
3. Si mantengono disgiunte le informazioni riferibili alle esposizioni e agli effetti sulla salute.
4. Si studia solo un singolo inquinante tra i molti presenti nell'ambiente di vita e di lavoro.
5. Si ritiene che la concentrazione di un contaminante a valori inferiori agli attuali limiti di legge non produca alcun danno alla salute.
6. Si dimentica che molti inquinanti ambientali nei limiti di legge possono provocare pericolosi effetti sinergici.
7. Si enfatizza la grande numerosità della popolazione in studio senza puntare sulla qualità dell'informazione raccolta. Per esempio, si ritiene che i soggetti siano tutti egualmente esposti e non si considerano le differenze qualitative e quantitative dell'esposizione da cui può derivare un corrispondente effetto qualitativo e quantitativo di patologie nella popolazione.
8. La popolazione esposta include soggetti non-esposti.
9. Non si analizzano nel dettaglio gli effetti sanitari nei gruppi particolarmente fragili (bambini, ammalati, anziani ecc.).
10. Si analizzano solo dati di mortalità invece che incidenza, ricoveri, sintomi reversibili, biomarcatori di effetto, abortività e malformazioni.
11. Si sceglie una popolazione di riferimento sbagliata perché a priori troppo simile a quella in studio – in quanto esposta ad agenti pur differenti, ma aventi gli stessi organi bersaglio – oppure troppo differente: immigrati vs locali, oppure non ugualmente selezionati sulla base delle migliori condizioni di salute (lavoratori, soldati, volontari ecc.) generando il *comparison bias* e l'*healthy effect* (HWE ecc.).
12. Il periodo di follow-up degli studi di coorte è troppo breve e non permette di individuare molte malattie cronico-degenerative che, come tumori, malattie circolatorie, neurologiche, endocrine, immunologiche, hanno un lungo tempo di latenza.
13. Il luogo di residenza al momento del decesso (o diagnosi) dei soggetti inclusi nello studio è usato automaticamente come *proxy* di pregressa esposizione ambientale, anche se sono presenti conoscenze più precise (es: storico abitativo).
14. Si struttura uno studio *ad hoc* solo per testare una specifica ipotesi eziologica anziché per descrivere il complesso di tutti i possibili effetti sulla salute (anche quelli non previsti a priori).
15. Si studiano solo alcuni tumori rari, escludendo il ben più numeroso insieme di malattie (neoplastiche e non) che si potrebbero ben correlare con il possibile ampio spettro di esposizioni in esame, e si effettuano solo studi trasversali o caso-controllo (sicuramente preziosi in alcune circostanze), ma si trascurano gli studi di coorte che permettono di individuare e quantificare anche altre nuove patologie.
16. Non si è ugualmente scrupolosi quando si ricercano i casi di malattia nella popolazione esposta e in quella non-esposta, oppure quando si ricerca l'esposizione nel gruppo in studio (casi) e in quello di controllo (negli studi caso-controllo).
17. Si aggregano e disaggregano le principali variabili delle popolazioni in studio (età, popolazioni, periodi, aree ecc.) senza tentare di individuare il possibile sottogruppo a maggior rischio di malattia.
18. Si enfatizza l'assenza di significatività statistica pur in presenza di rischi superiori all'atteso, misurati con *odds ratios* (OR), rapporti standardizzati di mortalità (SMR), rapporti standardizzati di incidenza (SIR) e rischi relativi (RR).
19. Si eccede nell'analisi univariata a scapito della multivariata.
20. Si forniscono solo analisi standardizzate senza produrre analisi stratificate per specifiche variabili e sottogruppi di popolazione (età, periodi, aree, patologie ecc.).
21. Si sceglie una significatività statistica (es: $p < 0,05$) e degli intervalli di confidenza (99% o 95%) poco protettivi per la salute pubblica.
22. Non si esplicitano i numeri assoluti su cui si basano le stime, né si tenta di quantificare l'insieme dei casi in eccesso per tutte le patologie (casi attribuibili).
23. Le conclusioni e l'interpretazione dello studio non sono coerenti con obiettivi, metodi e risultati (es: direzione e dimensione dei rischi effettivamente ottenuti).
24. La rassicurazione non è basata su prove e non si considerano né il principio di precauzione né quello di prevenzione.
25. Si incorre nel *business bias*, data l'interferenza dei conflitti d'interesse.

«Ci sono regole di gioco nel mondo della ricerca che in parte non ho ancora capito, in parte mi rifiuto di capire... Visto nel suo insieme, il mondo della ricerca è costituito da poche decine di persone che contano veramente, da una piccola schiera di lavoratori fidati, da un discreto numero di ignoranti (colpevoli e no) e da una coorte di profittatori senza scrupoli, veri profanatori. Se il filo che nel nostro campo, per esempio, tiene legata la ricerca al mondo della pratica medica e a quello più lontano dei malati di cancro, è spesso così tenue da essere a malapena visibile, per la coorte di profanatori non è mai esistito, o è stato troncato netto all'inizio della loro presa di posizione attiva... Costoro, lavorando all'interno del sistema e parlando in nome di qualcosa cui non si sono mai sognati di credere, seminano zizzania, scavano trabocchetti, distorcono la verità, essendo il loro fine ultimo quello di acquistare potenza, e, a un livello più alto della norma, di fare carriera... Con tutto ciò la bilancia del progresso continua a pendere dal lato positivo. Viene da chiedersi se davvero il progresso sarebbe più veloce qualora gli intriganti e i profanatori venissero eliminati. Forse, come il letame dei campi, essi rappresentano il concime della ricerca...»

Lorenzo Tomatis (1929-2007). 12 Maggio 1963. Il laboratorio (Einaudi 1965; Sellerio 1993).

Articolo basato anche sulla relazione «Potenzialità e limiti dell'epidemiologia» presentata da VG* in alcuni congressi come alla Giornata in ricordo di Lorenzo Tomatis (Istituto Superiore Sanità, Roma, 4.11.08): «Cancerogenesi ambientale. Il contributo della scienza medica alla risoluzione dei problemi di inquinamento ambientale».

<http://www.ftsn.it/eventi/45/giornata%20in%20ricordo%20di%20lorenzo%20tomatis.pdf>

*VG è membro del CTS dell'Associazione medici per l'ambiente dell'International Society of Doctors for the Environment (ISDE-Italia).

uno spettro di esiti più ampio di quello offerto dai soli dati di mortalità.

All'ISPESL chiediamo, come ente nazionale di ricerca in ambito occupazionale, di farsi promotore della costruzione di una «coorte nazionale di lavoratori presumibilmente non-esposti a cancerogeni», a partire dalle coorti degli studi già pubblicati, da utilizzare come popolazione di controllo in grado di eliminare alla radice la difficoltà di reperire un'adeguata popolazione di riferimento negli studi di coorte. Ma soprattutto chiediamo di costituire una «banca informatizzata dei libri matricola dei lavoratori» delle principali aziende italiane al fine di salvare e sistematizzare le semplici, ma preziose, informazioni ivi contenute, possibili basi-dati di nuovi importanti studi di coorte.

Conclusione

E' indubbio che l'epidemiologia sia una disciplina che richiede un sistematico aggiornamento, ma non è certo da relegare negli archivi di una storia soltanto da celebrare, perché proprio nel contesto attuale offre la possibilità di parlare per prima alla prevenzione primaria. Infatti, oggi gli ambienti di vita e di lavoro sono sempre più pervasi da composti tossici e cancerogeni diffusi sì a basse dosi, ma in modo capillare e molteplice. La salute di un numero crescente di persone è insidiata da ignoti quanto probabili sinergismi che la tossicologia non riesce a studiare in maniera adeguata. La rigorosa adesione dell'epidemiologia al proprio metodo scientifico appare quindi ancor più irrinunciabile per esercitare la tutela della salute come fondamentale diritto dell'individuo e interesse della collettività.¹⁶

Conflitti di interesse: nessuno

Bibliografia

1. Bianchi F, Comba P (a cura di). Indagini epidemiologiche nei siti inquinati: basi scientifiche, procedure metodologiche e gestionali, prospettive di equità. Rapporti ISTISAN 06/19, 2006.
2. Hernberg S. «Negative» results in cohort studies: how to recognize fallacies. *Scand J Work Environ Health* 1981; 7:121-26.
3. Gennaro V. Addetti alla produzione di cromati. Indagine epidemiologica, follow-up 1969-1992. CTP in Proc Pen versus Stoppini n. 2447/91. Genova 1997.
4. Parodi S, Gennaro V, Ceppi M, Cocco PL. Comparison bias and dilution effect in occupational cohort studies. *Int J Occup Environ Health* 2007; 13(2):143-52.
5. Crognani P, Scaburri A, Audisio R et al. The Italian Occupational Cancer Monitoring System (the OCCAM project). *Eur J Oncol* 2005; 10(3): 181-84.
6. AA.VV. «Rapporto Caffaro». www.aslbrescia.it/media/documenti/pcb_aprile_2008.
7. Gun RJ, Pratt NL, Griffith EC et al. Update of a prospective study of mortality and cancer incidence in the Australian Petroleum Industry (API). *Occup Environ Med* 2004; 61:150-56.
8. Bailar N. How to distort the scientific record without actually lying: truth, and the arts of science. *Eur J Oncol* 2006; 11(4): 217-24.
9. Pearce N. Corporate influences on epidemiology. *Int J Epidemiol* 2008; 37(1): 46-53.
10. Gennaro V, Tomatis L. Business bias: how epidemiologic studies may underestimate or fail to detect increased risks of cancer and other diseases. *Int J Occup Health* 2005; 11: 356-59.
11. Huff J. IARC Monographs. Industry influence, and upgrading, downgrading, and undergrading chemicals. *Int J Occup Environ Health* 2002; 8: 249-70.
12. Lettere (Diossine e sarcomi in Veneto). *Epidemiol Prev* 2007; 31(1); 31(2-3).
13. Berkeley G. Saggio su una nuova teoria della visione. Trattato sui principi della conoscenza umana. (testo inglese a fronte). Bompiani, Milano 2004.
14. Tomatis L. The IARC Monograph program: changing attitudes towards public health. *Int J Occup Environ Health* 2002; 8: 114-52.
15. Tomatis R. L'ombra del dubbio. Sironi editore, Milano 2008.
16. La Costituzione della Repubblica Italiana (1947): art. 32.

Elettrosmog: Levis, "tra 10 anni i cellulari provocheranno stessi danni del fumo"

La sentenza di Brescia frutto di studi inattaccabili, come quelli dello svedese Hardell. Chi vuole tranquillizzare si basa su "ricerche finanziate da multinazionali della telefonia e viziate da tanti errori metodologici". Campi interferiscono col corpo.



Fonte: Comitato 'Viale Lina Cavalieri'

I campi elettromagnetici fanno male, parola

di Angelo Gino Levis, che da oltre 30 anni si occupa del problema con studi e relazioni a livello internazionale. Biologo genetista, per due decenni è stato professore di mutagenesi ambientale presso l'università di Padova, è tra i più fermi oppositori della teoria del riscaldamento. "È l'unico effetto che una tesi più conservatrice riconosce – sottolinea – e, secondo questa corrente, basta difendersene per evitare ogni problema".

Professore, mi permetta una battuta. In base alla posizione più conservatrice, basterebbe un condizionatore per proteggersi dai campi elettromagnetici?

"Forse sì. Ma direbbero comunque che non ce n'è bisogno, perché le tecnologie, sia a bassa che ad alta frequenza, non riescono a produrre effetti termici. I limiti sono talmente alti che questi livelli non verranno mai raggiunti. E dico un'altra cosa. Questi effetti sono stati verificati con sistemi che si basano su manichini, costruiti con sembianze umane e riempiti da un composto simile a quello delle cellule del nostro corpo, che vengono poi irradiati con le diverse frequenze. Successivamente, si va a vedere quando viene raggiunto il livello termico che si ritiene che il nostro organismo non riesca a compensare".

Cosa cambia?

"Questi sistemi sono inerti e c'è una differenza sostanziale con il corpo umano, perché noi stessi funzioniamo per mezzo di onde elettromagnetiche. Non a caso, se abbiamo un problema al cervello facciamo un encefalogramma, al cuore un elettrocardiogramma, a un muscolo un elettromiogramma. Tutte queste apparecchiature registrano i campi elettrici emessi dal corpo, e tutte le funzioni dell'organismo si basano su processi di differenze di cariche elettriche. È cosa ben diversa irradiare un manichino o interferire con le frequenze dell'organismo umano. È un po' come succedeva con le vecchie radio a modulazione di frequenza. Quando c'era una stazione che usava lo stesso canale di un'altra, non si capiva più niente. La stessa cosa succede con la telefonia mobile che interferisce sulla memoria o l'attenzione, perché usa frequenze praticamente identiche a quelle del cervello".

Secondo la sua esperienza e gli ultimi studi in materia, quali sono i rischi?

"Oggi i problemi essenziali sono principalmente due. Uno riguarda le esposizioni sia residenziali che lavorative a basse frequenze, l'altro problema è quello della telefonia".

Partiamo da quest'ultimo, la telefonia mobile...

"Ho da poco inviato ad una rivista scientifica un articolo in cui si spiega che tutti gli studi sulla non nocività del cellulare sono cofinanziati dai gestori della telefonia mobile, e questo non avrebbe neanche importanza, se fossero condotti in maniera appropriata. Contengono almeno 15 errori metodologici o dovuti a condizionamenti, per cui producono dati assolutamente insignificanti dal punto di vista scientifico. Invece, da almeno 10 anni, il gruppo del professore Lennart Hardell dell'università Medica di Orebro, in Svezia, produce una quantità di dati inattaccabile. In Italia, l'Associazione italiana medici oncologi (Aiom), ha pubblicato tre anni fa una monografia sui tumori cerebrali, che sottolinea con chiarezza come questi siano raddoppiati con l'uso dei cellulari, con un tempo di latenza di almeno 10-15 anni. Secondo alcuni epidemiologi americani, inoltre, nel giro di un decennio gli effetti dei cellulari saranno paragonabili a quelli del tabacco nel secolo scorso".

Su cosa si basano le ricerche del professor Hardell?

"A partire dal 1999 ha condotto analisi epidemiologiche, andando a scartabellare nei registri tumori degli ospedali i casi di due tipi di tumori, uno particolarmente invasivo, la cui diagnosi corrisponde a una sentenza di morte, e uno benigno, al nervo acustico. Ha censito persone che si sono ammalate e, attraverso questionari, ha selezionato tra questi gli utilizzatori di cellulari e cordless (che ha lo stesso principio del telefonino). Ha rilevato un aumento del rischio, anche a seconda dell'età, 4-5 volte superiore rispetto alla media. Queste ricerche sono inattaccabili. E lo dimostra anche la sentenza del tribunale di Brescia dello scorso dicembre. In un altro caso, l'Inail ci ha chiesto un confronto perché vorrebbe evitare la causa. I dati sui quali si sono basati i giudici lombardi, e che sono citati anche all'interno della sentenza, sono quelli di Hardell, ritenuti inoppugnabili dal punto di vista scientifico perché basati su una vasta popolazione esposta e su un numero di dati sufficienti a una diagnosi, a differenza di altri studi. Spesso i tumori hanno un periodo di sviluppo lento, servono almeno 30 anni per diagnosticare un tumore al polmone, per il cervello ne occorrono circa 10. Hardell ha casi con 10-15 anni di latenza. Le analisi, ad esempio dell'Interphone, hanno casi con 4-5 anni di esposizione, e quindi è chiaro che non trovano nulla. Inoltre, i dati del professor Hardell, e questa è un'altra cosa importante sottolineata dalla sentenza di Brescia, sono finanziati da strutture pubbliche, mentre tutti quelli citati dall'Inail durante il processo ricevono i fondi dai privati e dalle multinazionali della telefonia".

L'Iss, l'Oms e le organizzazioni che si occupano di questa materia dicono che il loro è un lavoro di sintesi sui rapporti degli studi fatti, indipendentemente dai risultati.

"Dovrebbe dipendere dalla qualità di questi studi, e non dal loro numero. Ci sono 17 lavori dell'Interphone, un grosso programma finanziato dalla Comunità Europea al 45 per cento e per il resto da privati, ma dal punto di vista scientifico non valgono niente, perché, a causa dei criteri che hanno utilizzato, come ho detto prima, non possono dimostrare nulla. Lo spiegano anche molti altri articoli di settore. Dall'altra parte, invece, ci sono 15 lavori di Hardell metodologicamente inattaccabili. A chi darebbe credito la gente se fosse correttamente informata?"

Ritiene quindi che queste sintesi non sono attendibili?

"Tutti conoscono la storia del tabacco. Si sapeva già dal 1950 che il cancro al polmone era provocato dal fumo. Perché abbiamo atteso 40 anni per dirlo alle persone? Come mai l'Organizzazione mondiale della sanità (Oms), ha continuato a negare per altri 20 anni che vi

fossero prove? Bisogna guardare anche queste cose. E cosa dire del cloruro di vinile (noto anche come PVC, ndr), le grandi compagnie che lo hanno finanziato si sono arricchite, ma per anni hanno nascosto i dati e cancellato le prove".

Per quanto riguarda le antenne di telefonia mobile?

"È una situazione in cui ancora non ci sono molti dati e potrebbe crearsi un fenomeno di suggestione che amplifica l'effetto. Per quanto riguarda i rischi a lungo termine, sono all'attivo solo 2 o 3 ricerche serie, che sembrano indicare un aumento dei tumori in chi vive in zone con campi elettrici, prodotti dalle stazioni radio base con valori più alti, ma le analisi sono ancora poche per trarre delle conclusioni".

Ci sono persone, però, che lamentano nausea, mal di testa, insonnia, depressione, crampi...

"Il discorso che riguarda i cosiddetti elettrosensibili ha una base più solida. L'Istituto superiore di sanità (Iss) se ne sta occupando da anni e ha pubblicato un grosso rapporto, firmato dal professor Vanacore, il quale sostiene che va fatta una ricerca sistematica sui meccanismi che possono indurre questo tipo di patologie e suggerisce di utilizzare anche gli animali, che non sono suggestionabili. Vi sono inoltre molti dati, tra cui una ricerca Svizzera pubblicata un anno fa, che mettono in evidenza, avendo fatto delle misurazioni nelle camere da letto delle persone, una correlazione significativa con almeno tre tipi di queste patologie: insonnia, freddo agli arti e perdita di memoria. Inoltre, nei paesi in cui sono censiti gli elettrosensibili, si nota che queste persone sono in costante aumento".

Pacemakers e apparecchi simili possono essere influenzati da queste installazioni?

"Sicuramente. Ci sono sentenze della magistratura italiana che hanno ordinato la dismissione di stazioni radio base perché nelle vicinanze c'erano portatori di pacemaker. E possiamo verificare noi stessi l'esistenza di interferenze con apparecchiature elettriche. Basta pensare alla chiusura centralizzata della macchina che non funziona in prossimità di antenne simili, mentre i citofoni hanno spesso disturbi. Anche noi siamo uno strumento e quindi non ci dobbiamo sorprendere del fatto che anche sul nostro corpo ci possano essere effetti".

Per quanto riguarda le basse frequenze?

"I problemi sono enormi, perché la popolazione che usa strumenti elettrici non conosce i rischi che corre e come cautelarsi. I limiti introdotti in Italia nel 2003 hanno fissato, per gli elettrodotti, dei livelli che la magistratura contesta da molti anni. Nonostante la legge imponga una soglia di 10 microtesla per quelli vecchi e di 3 per quelli nuovi, è dimostrato, anche da studi convalidati dall'agenzia internazionale per la ricerca sul cancro, che la leucemia infantile si verifica con valori inferiori a 0,3-0,4 microtesla. Le regioni, dopo la legge quadro del 2001, si erano date regole cautelative, che prevedevano valori di 0,2. Anche dopo che questo limite è stato cancellato, la magistratura ha sentenziato che è giusto prendere come riferimento i valori stabiliti dalla legge, ma è anche obbligatorio, per il giudice, rifarsi a quello che il perito nominato dice in base alla migliore letteratura scientifica. Quando un perito come Pietro Comba, che lavora presso l'Istituto superiore di sanità, sostiene che al di sopra di valori di 0,3-0,4 microtesla aumentano, oltre le leucemie infantili, diversi tipi di tumori, il magistrato dice che bisogna intervenire anche se non ci sono casi di malattie

conclamate, perché quando si tratta di proteggere la popolazione non conta solo il danno, ma anche il rischio".

Quali sono gli studi in proposito?

"Alcuni lavori sono recenti. In Emilia Romagna è stata condotta una grande ricerca epidemiologica da parte di ricercatori italiani su bambini esposti, e pubblicata su una rivista internazionale, che ha confermato ancora una volta un aumento fino a 4-5 volte della leucemia infantile nella popolazione che vive vicino gli elettrodotti. Un altro studio rivela che tra i macchinisti delle ferrovie, che lavorano su una consolle che trasforma l'energia continua in alternata, uno dei tumori più frequenti è quello alla mammella nei maschi. E anche questo è stato correlato all'esposizione alle basse frequenze. Quello che è grave è che per i lavoratori il limite è di 500 microtesla, contro i 100 per la popolazione, perché si presume che una persona debba conoscere il proprio mestiere e quindi anche i mezzi attraverso i quali difendersi".

Elettrodotti, quel che corre nel cavo

La verità sui fili che vediamo sulle nostre teste ce la dice il professor Levis



Nuova vita al quartiere Adriano di Milano. Il capoluogo lombardo saluta il nuovo volto dell'area ex Magneti Marelli, dove attualmente vivono circa 11.700 persone, con una densità di 4.824 abitanti per chilometro quadrato. Tra i progetti che cambieranno la fisionomia del rione milanese, ci sono l'ampliamento della zona verde, nuovi accessi viari, un centro commerciale, una scuola media, un asilo nido e **l'interramento dell'elettrodotto**. Per quest'ultimo, i lavori sul tratto a nord del quartiere si concluderanno entro giugno, mentre quelli a sud inizieranno a ottobre. E con l'interramento verrà realizzata la parallela strada interquartiere.

Gli elettrodotti. Sono le infrastrutture che trasmettono e distribuiscono l'energia elettrica. A seconda della tensione, misurata in volt, si classificano in linee ad altissima, alta, media e bassa tensione. "Si va dai 125 kv, 220 kv e 360 kv dell'altissima tensione ai 320 volt della rete elettrica di distribuzione – spiega Angelo Gino Levis, uno dei massimi esperti italiani nel campo della ricerca sull'elettrosmog – Di conseguenza varia anche la potenza del campo magnetico prodotto".

Il campo magnetico prodotto da un elettrodotto ha un'intensità che si misura in micro Tesla e la preoccupazione per i suoi effetti sulla salute risale agli anni Settanta. A quell'epoca, negli Stati Uniti, i due autori Wertheimer e Leeper hanno segnalato per la prima volta un aumento, rispetto alla media nazionale, di leucemie nei bambini residenti in vicinanza di elettrodotti e di cabine elettriche di trasformazione.

"E' proprio partendo dalle cabine di trasformazione che ci si è convinti a fare degli studi che hanno portato a una serie di conferme – riprende Levis –confluite, alla fine del secolo scorso, in **due analisi condotte da un autore svedese e uno neozelandese**. La prima ha evidenziato un raddoppio della frequenza delle leucemie infantili in un'esposizione al di sopra di 0,4 micro Tesla, la seconda al di sopra di 0,3".

Nel 2001, l'agenzia internazionale per la ricerca sul cancro di Lione ha riunito un gruppo di scienziati per discutere i dati relativi alle frequenze Elf (campi elettromagnetici a bassissima frequenza). Ma nonostante si sia ammesso questo aumento di casi leucemici, oltre al fatto che le ricerche erano state ben condotte, la conclusione è stata che, non essendoci dati sugli animali o comunque spiegazioni sul meccanismo attraverso il quale poteva essere indotta la leucemia, **i campi Elf dovevano essere classificati come "possibili agenti cancerogeni" per l'uomo**, in una scala di "sicuri", "probabili" e "possibili", a seconda delle evidenze e delle conferme avute dagli animali e da altri sistemi sperimentali.

"Questo, ancora oggi, fa sussistere **due posizioni assolutamente inconciliabili** – riferisce Levis – La prima ritiene che l'unico effetto dei campi elettromagnetici, sia ad alta che a bassa frequenza, sia quello di indurre un aumento della temperatura corporea". Si tratta di un assioma, ovvero di una verità che non si basa sui dati scientifici, che ha stabilito dei limiti basandosi su dei "ghost", manichini di plastica fatti a somiglianza d'uomo e riempiti con una soluzione simile alla concentrazione salina presente nelle nostre cellule.

"Questa posizione è rimasta ferma dagli anni Cinquanta, **definita dalle forze aeree americane, che avevano un enorme interesse a sviluppare tecnologie a radiofrequenza**, e dagli igienisti pagati dalle aziende elettriche". La posizione opposta è quella abbracciata dagli scienziati che vogliono basarsi su dati sperimentali per stabilire i limiti. **"Il limite posto dalla prima posizione è di 100 micro Tesla per tutte le esposizioni**, anche brevi, e di 500 micro Tesla per i lavoratori. La seconda posizione invece li abbassa a 0,1-0,2 micro Tesla".

Sui rischi per la salute gli scienziati indipendenti non hanno alcun dubbio. "Quelli maggiori si hanno nei soggetti che hanno difetti nella capacità di riparare danni al dna, ad esempio i bambini down, visto che il danno del dna è uno dei meccanismi attraverso i quali i campi elettromagnetici producono una modificazione del patrimonio da cui partono tutti i cancerogeni".

La letteratura scientifica parla di tumori nell'adulto, specie mammari, al cervello e leucemie. Danni anche in termini di inibizione della melatonina, l'ormone che regola il ciclo giorno-veglia e inibisce l'azione di radicali che possono indurre il cancro. In più, viene alterata la concentrazione del calcio e diminuite le difese immunitarie.

Oggi sono in vigore i limiti stabiliti nel 2003, pari a 10 micro Tesla per i vecchi elettrodotti (aree gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e nei luoghi a permanenza non inferiori alle quattro ore giornaliere) e 3 micro Tesla per i nuovi elettrodotti a pari condizioni. "Per scoprire i valori a cui siamo esposti, è possibile chiedere l'intervento di un tecnico privato oppure consultare gli atti del proprio comune, dove vengono riportate le proiezioni fatte dal gestore e convalidate dall'Arpa".

Elettrodotti interrati. Oltre ai classici tralicci, un elettrodotto può anche essere interrato, come nel caso di Milano. "Si tratta di un'iniziativa abbastanza recente intrapresa da alcuni comuni, come ad esempio Ancona – conclude Levis – Se fatto bene con cavi schermanti, al centro della strada a una profondità di almeno mezzo metro, è assolutamente sicuro e solo chi stesse fermo sopra per ore potrebbe avere un'irradiazione, ma comunque bassa". L'interramento è il sistema che maggiormente abbatte gli effetti del campo elettromagnetico, più di altri metodi meno costosi ma utili in alcune occasioni (alzare i tralicci per allontanare i fili dalle abitazioni, doppia terna ottimizzata).

Paola Rinaldi

Elettrosmog: le posizioni che dividono la scienza

Secondo due diversi approcci scientifici i limiti massimi, affinché non ne risenta la salute umana, possono essere anche 500 volte superiori l'uno rispetto all'altro. La comunità più conservatrice si basa su un assioma, l'altra sull'analisi degli effetti.



Mondo scientifico diviso a metà sugli effetti

delle onde elettromagnetiche. Posizioni contrastanti che riguardano sia le basse frequenze (linee elettriche ed elettrodotti), la cui manifestazione principale è quella dell'aumento delle leucemie nei bambini che abitano nei pressi di questi impianti, sia le alte frequenze legate, invece, alla telefonia mobile. Attualmente sono due i diversi punti di partenza, che portano a risultati inconciliabili.

La tesi più conservatrice, sostenuta dal

Fonte: Sanja Gjenero

professor Paolo Vecchia, dirigente di Ricerca presso il Dipartimento di tecnologie dell'Istituto superiore di sanità (Iss) e presidente della Commissione

Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (Icnirp), secondo cui i campi elettromagnetici possono solo produrre effetti di tipo termico. Le conseguenze che ne derivano, quindi, dipendono solo da un eccessivo riscaldamento dei tessuti e per difendersi da conseguenze gravi basta proteggersi limitando i tempi di esposizione, stabiliti facendo riferimento al punto critico dopo il quale l'organismo umano non è più in grado di reagire, ripristinando i valori naturali.

Una posizione i cui fondamenti nascono nel secolo scorso e sono condivisi

oggi da molte organizzazioni non governative che si sono occupate ufficialmente di questo argomento, ancora oggi dominate dall'Organizzazione mondiale della sanità (Oms), dalla Comunità Europea e delle commissioni scientifiche di molti paesi, non solo dell'Icnirp.

L'altra posizione, invece, viene portata avanti dal professor Angelo Gino

Levis, biologo genetista, per 20 anni docente di mutagenesi ambientale all'università di Padova, già membro nel 2008 della commissione oncologica nazionale, e parte da alcuni studi condotti in laboratorio. In questo caso, quindi, si parte dall'osservazione della varietà degli effetti analizzati in base a dati sperimentali raccolti su animali di laboratorio, sistemi in vitro e sulla popolazione esposta, per cercare di individuare il meccanismo d'azione. A seconda poi dei livelli ambientali in cui questi si manifestano, si stabiliscono i valori soglia.

Questa tesi ha le sue basi negli studi dello studioso svedese Lennart

Hardell che ha oggi all'attivo le più importanti ricerche su questo argomento. Nata in paesi dell'Est europeo, ma anche in Russia e in Polonia, questa posizione ha preso piede in tutto il mondo, diventando altrettanto forte quanto la prima, per il numero di scienziati e commissioni che la sostengono.

Non solo i risultati sono diversi ma, in base all'approccio scientifico che si

sceglie, vengono prodotti limiti assolutamente inconfondibili. Per quanto riguarda le basse frequenze, ad esempio, la soglia massima stabilita seguendo le linee della posizione conservatrice del professor Vecchia è di 100 microtesla, mentre usando l'approccio del professor Levis è di 0,2. Praticamente 500 volte inferiore. Una differenza sostanziale che varia a seconda delle frequenze che si prendono in considerazione, con una discrepanza tra i vari limiti pari a 100-200 volte.

Gianluca Colletta (10-05-2010)

Allarme leucemia a Milano, colpiti sette bimbi

I casi in un solo mese. I medici: evento eccezionale, ora controlli a tappeto

LA REPUBBLICA 16.02.10

ZITA DAZZI

MILANO — Sette bambini ammalati di leucemia linfatica acuta in poco più di un mese a Milano. Un evento definito «eccezionale» dalle stesse autorità sanitarie cittadine, che ieri hanno ammesso come di norma non si siano mai verificati più di 8-12 casi all'anno. I piccoli sono tutti sottoposti alla terapia antileucemica alla clinica pediatrica dell'ospedale San Gerardo di Monza, polo di riferimento per i tumori infantili in Lombardia. Tre dei piccoli sono alunni di una elementare del centro, una quarta è sorella di uno scolaro dello stesso istituto, mentre gli altri bambini abitano in quartieri diversi.

La concentrazione di sette casi in un periodo così breve insospettisce i sanitari, tanto che lo stesso responsabile del servizio epidemiologico dell'Asl città di Milano, Luigi Bisanti, ieri ha promesso controlli a tappeto prima nei luoghi frequentati dai quattro bambini della scuola, e poi allargate al resto della città. Tutti i bambini sono stati ricoverati fra il 14 dicembre e il 22 gennaio scorso. Le prime a dare l'allarme sono state le famiglie dell'elementare di via Corridoni, poco distante dal Tribunale. I genitori avvocati di uno dei piccoli ammalati hanno fatto l'esposto che ha convinto la Procura ad aprire un'inchiesta e a disporre immediate analisi ambientali per verificare se ci siano fattori di rischio trascurati che possano aver inciso su questa situazione.

La più alta frequenza, le radiofrequenze, la presenza di idrocarburi, aldeidi, pesticidi e altri farmaci negli ambienti frequentati dai tre bimbi. I primi riscontri delle analisi nella scuola e negli altri luoghi che frequentavano abitualmente sono negativi. «Ma

La procura apre un'inchiesta per accertare se ci siano fattori di rischio ambientale

temo che arrivare a un punto fermo delle indagini non sarà semplice — spiega Bisanti — Le conoscenze scientifiche anche a livello internazionale sono troppo limitate. Questa malattia ha cause genetiche, vi incidono gli stili di vita dei genitori in periodo pre-

natalo, oltre che le condizioni generali, l'esposizione al virus, e sicuramente lo smog». E Milano proprio ieri ha «festeggiato» il 35mo giorno di sfioramento dei limiti massimi di concentrazione delle polveri sottili da traffico.

La scheda

7 CASI IN UN MESE
Dal 14 dicembre al 22 gennaio sette bambini milanesi colpiti da leucemia

MEDIA ANNUALE
Di solito a Milano non si registrano più di 8-12 leucemie infantili

PANICO A SCUOLA
All'elementare di via Corridoni quattro dei sette casi di leucemia

La paura dei genitori dei 400 alunni della scuola coinvolta, ora si allarga, nonostante le rassicurazioni dei medici. Dopo l'apertura del fascicolo in Procura, Regione, Comune e Asl hanno deciso la creazione di una task force tecnica specialistica per fare controlli a tappeto nella zona Vittoria-Monforte dove abitano quattro dei sette piccoli malati. I medici rassicurano sulle loro condizioni di salute. «Stanno reagendo magnificamente alla terapia, che è sempre molto pesante in questi casi. Ma sono avviati sulla strada della guarigione».

I sanitari citano i picchi di leucemie infantili riscontrati ciclicamente anche in altri paesi. «Questa escalation può essere casuale, ma non si può dire che le preoccupazioni siano infondate — spiega Walter Locatelli, direttore generale della Asl — Siamo responsabili della salute di tutta la cittadinanza e faremo col massimo scrupolo tutto quel che è in nostro potere, allo stato delle attuali conoscenze scientifiche, per appurare quanto abbiano inciso tutti i fattori di rischio nello scatenarsi di questa patologia».

Insomma non ce n'è ancora abbastanza per gridare all'epidemia, ma la Asl ha drizzato tutte le antenne, in attesa di vedere il trend dei ricoveri al San Gerardo nei prossimi mesi. «Può essere che tutto rientri, o meno — dice Locatelli — Noi terremo la situazione monitorata estendendo le analisi che stiamo facendo sui tre casi della scuola a tutta la città, se necessario». La task force sta già facendo analisi ambientali e misurando le radiazioni ionizzanti, i campi elettromagnetici a bas-

CORRIERE DELLA SERA

l'Inquinamento provoca Danni ma non la Leucemia infantile

Tre bambini si ammalano di leucemia nella stessa scuola a Milano. C'è una causa comune? E quale potrebbe essere? E come evitare che succeda ad altri bambini? S'è detto e scritto di inquinamento, benzene, radon, insomma è davvero «colpa di una città malata»? Probabilmente no. L'inquinamento non c'entra con la leucemia linfoblastica acuta. Lo studio più importante l'hanno fatto a Los Angeles qualche anno fa, e non hanno trovato nessun rapporto fra l'intensità del traffico e la leucemia dei bambini. Per il benzene qualche evidenza c'è. Lavoratori esposti per anni a concentrazioni di benzene molto elevate qualche volta si ammalavano di leucemia mieloide acuta. Ma si tratta di esposizione professionale a dosi molto alte e di una leucemia del tutto diversa da quella dei bambini. Da anni si discute di onde elettromagnetiche e leucemie, ma quelli che hanno studiato il problema a fondo non sono riusciti a documentare nessun rapporto. E veniamo al radon. Di radon a Milano, che poggia su sabbia e acqua, ce n'è pochissimo. Il radon esce dalle rocce, più che a Milano ce n'è a Bergamo, Brescia, Sondrio e Varese. È un gas pesante e finisce sottoterra nelle cantine. Dove ce n'è molto, e per chi eventualmente vive al primo piano di edifici senza cantina, il radon che si respira si accumula nei polmoni. Può provocare cancro? Sì ma dei polmoni. La leucemia linfoblastica acuta non c'entra. E allora? Resta il caso. Per caso, dei 400 e più bambini che si ammalano ogni anno in Italia tre si sono ammalati a Milano, insieme. Se poi uno vuole per forza pensare a qualcosa di diverso dal caso, più che all'inquinamento dovrebbe guardare al virus. Gli scienziati sanno da anni che certi virus possono provocare tumori e leucemie, incluse quelle dei bambini. Il guaio è che per la leucemia linfoblastica acuta nessuno ha ancora trovato il virus giusto. Quello che sappiamo per adesso è che i bambini che si ammalano di leucemia possono aver avuto, da neonati, infezioni da adenovirus. Troppo poco per stabilire un rapporto di causa e effetto. Serve ancora tanta ricerca, dopo avremo le idee più chiare. Quante possibilità ci sono che lo stesso virus abbia provocato la leucemia in tre bambini della stessa scuola a Milano? Quasi nessuna. Giuseppe Remuzzi RIPRODUZIONE RISERVATA

Remuzzi Giuseppe

Pagina 52

(30 gennaio 2010) - Corriere della Sera

214 sint.

98

Leggo sul Corriere della Sera del 30.01.10 un articolo firmato da Giuseppe Remuzzi, che so essere Medico Immunologo e Nefrologo, il quale commenta il caso di 3 bambini che si sono ammalati di leucemia in una stessa scuola di Milano e resto allibito nel leggere che "da anni si discute di onde elettromagnetiche e leucemie, ma quelli che hanno studiato il problema a fondo non sono riusciti a documentare nessun rapporto" (!). Il Dott. Remuzzi sarà anche un esperto di altri tipi di inquinanti ambientali, ma non può permettersi un'affermazione così categorica sulla mancanza di effetti cancerogeni da parte dei

campi elettromagnetici (CEM) sui quali dimostra di non essere minimamente documentato.

Mi limito a ricordare a lui e ai lettori del "Corriere" che nel 2002 l'Agenzia Internazionale per le Ricerche sul Cancro (IARC), che opera a Lione in Francia sotto l'egida dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, ha pubblicato una monumentale monografia sui CEM a bassissima frequenza (elettrodotti ecc.) nella quale riconosce che "per esposizioni residenziali superiori a 0,3-0,4 microTesla (valore del campo magnetico indotto dagli elettrodotti) i dati prodotti da un notevole numero di indagini epidemiologiche ben condotte (Ahlbom: Br. J. Cancer, 83:692-698, 2000: rianalisi di 9 studi con 3.203 casi di leucemia infantile; Greenland: Epidemiology, 11:624-634, 2000: rianalisi di 13 studi, 7 dei quali non compresi nel lavoro di Ahlbom) mettono in evidenza un raddoppio statisticamente significativo (al 95% di probabilità) e piuttosto costante del rischio di leucemia infantile.... Questo aumento del rischio non può essere dovuto al caso, anche se potrebbero esserci errori nella selezione dei soggetti in esame.... Se però la relazione osservata fosse di natura causale, il rischio associato all'esposizione potrebbe anche essere maggiore di quanto riportato". In effetti i dati epidemiologici successivi hanno confermato questa relazione documentando aumenti anche più consistenti (fino a 3-5 volte) del rischio di leucemia infantile, anche a valori di campo magnetico inferiori a 0,3-0,4 microTesla. P. es. Kabuto (Int. J. Cancer 119: 643-650, 2006) trova un aumento del 370% (quindi quasi quadruplicato) del rischio per la sola leucemia linfoblastica acuta (proprio il tipo di leucemia contratta dai 3 bambini di Milano), statisticamente significativo al 95% di probabilità, in bambini esposti a linee elettriche ad alta tensione.

La Magistratura Civile Italiana, dai Tribunali di 1° grado fino alla Corte Suprema di Cassazione, ha più volte riconosciuto il rischio di leucemia infantile in situazioni analoghe, imponendo misure cautelative nella gestione delle linee elettriche quando si superano 0,4 microTesla a tutela del solo rischio, anche in assenza di casi di malattia.

In conclusione: 1) un ricercatore e uomo di scienza, per di più medico, eviti di diffondere gratuitamente notizie falsamente tranquillizzanti e lasci che lo facciano solo i fin troppi personaggi stipendiati dai produttori e dai gestori delle tecnologie interessate; 2) se si vuole attribuire "al caso", come fa il Dott. Remuzzi, il fatto rilevato a Milano, bisogna documentare qual'è la probabilità che su 400 casi di leucemia linfoblastica acuta distribuiti in tutta Italia, 3 si verifichino nella stessa scuola; 3) poichè questa probabilità risulterà estremamente bassa, il che dimostra che "il caso" non c'entra, date le sofferenze personali e i costi sociali che questo fatto comporta, se ne ricerchino con serietà le possibili cause e si verifichino anche i valori di campo magnetico presenti nelle aule della scuola in questione.

Prof. Angelo Gino Levis

già Ordinario di Mutagenesi Ambientale presso l'Univ. di Padova

Membro del Comitato Scientifico della International Society of Doctors for the Environment (ISDE-Italia)



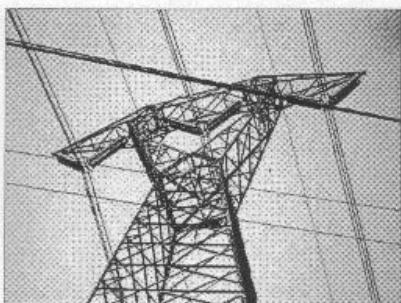
Associazione ABITARE bio

c/o arch. Alfredo Misitano - via 28E pal. 9 n.1 - 98147 MESSINA C.F. 97087710832
tel./fax 090685660 cell. 3283072854 <> www.abitarebio.org info@abitarebio.org

LA NOTIZIA DI ABITARE bio

(a cura dell'arch. Alfredo Misitano Presidente di ABITARE bio)

LEUCEMIA INFANTILE A MILANO: NON SOTTOVALUTIAMO L'ELETTROSMOG.



Molta preoccupazione e scalpore sta destando la notizia dei sette casi di bambini colpiti da leucemia infantile a Milano. Si tratta di una percentuale insolita e molto alta, basti pensare che i casi attesi di tale patologia sui bambini sono 8-12 l'anno (riferito dal responsabile dell'epidemiologia dell'Asl di Milano). Tale situazione ha fatto scattare l'allarme sanitario ed obbligato gli organi competenti ad istituire controlli serrati e meticolosi, per individuare le possibili cause e, soprattutto, evitare che il fenomeno possa ulteriormente diffondersi.

La causa puo' essere l'elettrosmog? Ci sono dati epidemiologici che confermano il rischio di leucemia linfoblastica acuta (proprio il tipo di leucemia contratta dai 3 bambini di Milano) per l'esposizione a valori di campo magnetico anche inferiori a 0,3-0,4 microTesla. La Magistratura Civile Italiana, dai Tribunali di 1° grado fino alla Corte Suprema di Cassazione, ha più volte riconosciuto il rischio di leucemia infantile in situazioni analoghe, imponendo misure cautelative nella gestione delle linee elettriche quando si superano 0,4 microTesla a tutela del solo rischio, anche in assenza di casi di malattia.

E' possibile leggere, sul sito dell'associazione ABITARE bio di Messina, www.abitarebio.org, tutto l'articolo del *Coordinamento dei Comitati Romani contro l'elettrosmog* e l'intervista fatta al prof. Angelo Gino Levis (già Ordinario di Mutagenesi Ambientale presso l'Università di Padova, uno dei massimi esperti di effetti sanitari da onde elettromagnetiche in campo internazionale).

Sempre parlando di elettrosmog, ricordando la notizia del dicembre scorso della sentenza della Corte d'Appello di Brescia che aveva accolto il ricorso di un lavoratore contro l'INAIL riconoscendo la Malattia Professionale dovuta ai campi elettromagnetici per l'utilizzo di cellulari e cordless in ambito lavorativo, è possibile, sempre su www.abitarebio.org, leggere e scaricare la sentenza, appena pubblicata, e il commento alla sentenza stessa del nostro socio Honoris Causa prof. Angelo Gino Levis.

Arch. Alfredo Misitano

© Schemi, disegni e testi sono soggetti a copyright di Alfredo Misitano / Associazione ABITARE bio.
E' permesso solo l'uso privato; altri usi sono permessi esclusivamente con il consenso scritto dell'autore.

ROMA CONTRO L'ELETTROSMOG

Coordinamento dei Comitati Romani contro l'elettrosmog

www.noeelettrosmogroma.org

info@noeelettrosmogroma.org

STUDIO SU ALLARME CELLULARI. ECOLOGIA E' ANCHE LOTTA ALL'ELETTROSMOG. TROPPI ANCORA I NEGAZIONISTI IN QUESTO CAMPO !

Roma, 14 dicembre '09

Care/i,
la notizia riportata dall'Espresso sullo studio che attesta il legame tra uso intensivo del cellulare e insorgenza di patologie tumorali in realtà è solo l'ultimo di una lunga serie di ricerche che, spesso, sono state distrattamente recepite dall'opinione pubblica o, peggio, mai acquisite agli onori delle cronache.

Una oramai consolidata e qualificata letteratura scientifica attesta la nocività dei campi elettromagnetici associati alle sorgenti di emissione in alta frequenza.

Tra le opere più complete ed esaurienti va annoverato il *Rapporto Bioinitiative Working Group*, che fornisce dettagliate informazioni scientifiche sull'impatto sanitario delle radiazioni elettromagnetiche sulla popolazione (vedi allegato).

In Italia uno degli esponenti scientifici più autorevoli è il prof. Angelo Gino Levis, già ordinario di Mutagenesi Ambientale presso l'Università di Padova, a cui si devono numerosi studi sul tema e, non ultimo, un poderoso ed incisivo lavoro che riunisce le più qualificate ricerche internazionali nonchè un interessante capitolo sui c.d. "conflitti d'interesse", ove egli dimostra che gran parte degli studi finanziati dal mondo dell'industria risultano "stranamente" tranquillizzanti!

Queste ed altre notizie sono reperibili presso alcuni siti, tra cui cito www.applelettrosmog.it/ (Associazione Per la Prevenzione e la Lotta all'Elettrosmog) e www.next-up.org/, uno dei più completi portali sull'informazione scientifica dell'elettrosmog.

Condivido, inoltre, i dubbi avanzati nei confronti di quelle formazioni politiche che hanno inserito nei loro programmi il ricorso indiscriminato alle tecnologie wireless (vi sono studi, al riguardo, che mettono in guardia sui rischi per la salute in particolari circostanze).

Voglio, infine, segnalare un'anomalia, laddove Mario Tozzi, partecipando agli Stati Generali degli Ecologisti, sabato scorso a Roma, ha evidenziato nel suo interessante intervento la necessità che l'Ecologia si doti di un approccio

rigorosamente scientifico (cosa che condivido pienamente), mentre in precedenti occasioni, interpellato sul tema (vedi articolo in allegato), lo stesso ha manifestato un chiaro scetticismo sul tema.

Evidentemente il bravo ricercatore non è bene informato sull'evoluzione degli studi sull'elettrosmog!

Saluti ecologisti

Giuseppe Teodoro



www.infoamica.it



Associazione
Per la
Prevenzione e la
Lotta all'
ELETTRISMOG

www.applelettrosmog.it



www.elettrosensibili.it

Interphone, le associazioni denunciano: “l'assenza di risposte certe favorisce solo l'industria”

Comunicato Stampa

Roma, 20 maggio 2010 – Sono stati finalmente pubblicati i risultati del più grande studio mai effettuato sui rischi di tumore connessi all'uso dei cellulari. Condotto da un team di ricercatori di 13 paesi, Interphone ha analizzato 2,708 casi di glioma e 2,409 di meningioma con 5.634 controlli, arrivando alla conclusione che sono necessarie ulteriori ricerche.

Secondo le associazioni questa prima pubblicazione collegiale dell'Interphone, uscita in ritardo di cinque anni sul previsto a causa dei dissidi interni tra i ricercatori delle nazioni partecipanti, non aggiunge nulla ai lavori precedenti usciti sotto la medesima etichetta: il 90% dei valori di rischio sui meningiomi (tumori cerebrali benigni) e il 90% di quelli sui gliomi (tumori cerebrali maligni) indicherebbero un effetto protettivo dell'uso dei cellulari, effetto che gli stessi autori ritengono impossibile, attribuendo questo dato ad una lunga serie di errori e condizionamenti del protocollo usato.

“Se, però, dai dati complessivi si scorporano quelli relativi al gruppo di soggetti con i livelli più elevati di utilizzo dei cellulari, allora si osserva che il 90% dei valori di rischio in questo gruppo per i meningiomi e il 100% dei dati per i gliomi indicano incrementi statisticamente significativi (almeno un raddoppio) dell'incidenza di tumori cerebrali”, commenta oggi il prof. Angelo Gino Levis, già membro permanente della Commissione Tossicologica Nazionale, della Commissione Oncologica Nazionale e consulente di parte del manager di Brescia che di recente ha avuto il riconoscimento di malattia professionale per essersi ammalato di tumore dopo aver usato per oltre dieci anni il cellulare. “L'osservazione dell'aumento del rischio per questi tipi di tumore, inoltre, è in accordo con le analisi dei dati (compresi quelli di Interphone) del gruppo di ricercatori svedesi, guidati da Lennart Hardell dell'Università di Örebro, ma le conclusioni di Interphone attribuiscono anche questi incrementi agli stessi errori e condizionamenti del protocollo da loro stessi usato”.

“Questi risultati sull'aumento doppio del rischio per meningiomi e gliomi sono stati fatti propri anche dall'Associazione Italiana degli Oncologi Medici (AIOM) in una monografia del 2007, ma Interphone conclude che sono necessari altri studi per stabilire in modo definitivo se l'uso dei telefoni mobili sia o meno causa di tumori alla testa – conclude il prof. Levis - e, perciò, chissà quanto altro tempo passerà prima che Interphone certifichi quello che ormai da molto tempo è sotto gli occhi di tutti”.

“Negli ultimi cinque anni ci sono state molte critiche ad Interphone in merito all'affidabilità dei casi intervistati - ricorda la dr.ssa Anna Zuccherò, medico e Presidente dell'Associazione Italiana Elettrosensibili – molti, infatti, non riuscivano a ricordare per quanto tempo avessero usato il cellulare e da che lato della testa; nel gruppo di controllo sono stati inseriti, peraltro, gli

utilizzatori dei telefoni cordless, apparecchi che hanno effetti biologici assimilabili a quelli dei cellulari, creando così una distinzione discutibile tra i due gruppi analizzati".

"La tecnica di creare confusione, incertezze statistiche e di appellarsi alla necessità di ulteriori ricerche è tipica della ricerca finanziata dall'industria; quest'ultima ha tutto l'interesse a prendere tempo per conquistare spazi di mercato prima che si stabilisca un consenso sulla certezza del rischio", commenta la dott.ssa Francesca Romana Orlando, giornalista e Vice Presidente dell'Associazione per le Malattie da Intossicazione Cronica e/o Ambientale. "Quando si cita uno studio, bisogna sempre ricordare anche chi lo ha finanziato – aggiunge la dott.ssa Orlando – dal 2001 ad oggi Interphone è costato 19.2 milioni di euro, di cui 3.74 pagati dalla Commissione Europea, 5.5 milioni di euro dall'industria dei cellulari e da altre fonti".

Le associazioni ricordano che, tra i co-finanziatori dell'Interphone, risultano, infatti, il Mobile Manufacturers Forum, ente che unisce 12 tra le principali compagnie di telefonia mobile mondiali, la GSM Association collegata alla Wi-Fi Alliance, che assembla più di 300 industrie interessate alla telefonia mobile e ai servizi wireless, e la Canadian Wireless Telecommunications Association, associazione di categoria dei produttori di tecnologie per le comunicazioni senza fili. Anche i programmi di ricerca dei singoli paesi che hanno partecipato all'Interphone sono stati finanziati dalle compagnie di telefonia mobile locali: per esempio Obhur, T-Mobile, Vodaphone, Three nel Regno Unito; l'Australian Center for Radiofrequency Bioeffects Research e dalla Telstra Australia in Australia; Orange, France Telecom in Francia; il German Mobile Phone Research Program in Germania e Tekes in Finlandia, associazione che raggruppa le compagnie telefoniche locali.

Le associazioni concludono che, per chi mette al primo posto il principio di precauzione e la salute pubblica, le evidenze prodotte da scienziati indipendenti come quelli del Gruppo Bioinitiative¹ sono ancora tali da far scoraggiare fortemente l'uso del cellulare, particolarmente nei bambini, perché hanno un sistema neurologico ancora in formazione, e negli adolescenti visto che diversi ricercatori sostengono che, prima si utilizza il cellulare, maggiore è il rischio di tumori alla testa.

Per interviste al prof. Angelo Gino Levis contattare il tel. 049-8750240 o gli altri contatti per la stampa:

Francesca Romana Orlando e Silvia Bigeschi

Vice Presidente di A.M.I.C.A.

Associazione per le Malattie da Intossicazione Cronica e/o Ambientale

Casella Postale 3131 - 00121 Roma - Tel. 0572-767884

amica@infoamica.it - www.infoamica.it

Anna Zuccherò

Presidente dell'Associazione Italiana Elettrosensibili

via Cadorna n°5 35123 Padova - Tel. 041.908951

presidente@elettrosensibili.it - www.elettrosensibili.it

Arch. Laura Masiero

Presidente dell'Associazione per la Prevenzione e la Lotta all'Elettrosmog (A.P.P.L.E.)

Riviera Mussato 103 - 35139 Padova (PD) - Tel. 049 8750240

info@applelettrosmog.it - www.applelettrosmog.it

¹ <http://www.bioinitiative.org/>

Da: "Ernesto Burgio" <erburg@libero.it>
A: <Undisclosed-Recipient:>
Data invio: venerdì 21 maggio 2010 17.04
Allega: HARDELL VS Interphone.doc
Oggetto: CELLULARI E TUMORI: Interphone versus Hardell

----- Original Message -----

From: Isde Italy Scientific Committee

Sent: Friday, May 21, 2010 12:51 PM

Subject: Brain tumour risk in relation to mobile telephone use... Hardell vs. Interphone

Ernesto Burgio
ISDE Italy Scientific Committee

http://isdepalermo.ning.com/profiles/blogs/angelo-levis-cellulari-e-1?xg_source=activity

Allego la magistrale messa a punto di uno dei maggiori esperti sul tema, dibattuto e complesso, dei rischi connessi all'utilizzo di **cellulari** e **cordless**, il prof **Angelo Levis** (già ordinario di Mutagenesi presso l'Università di Padova di mutagenesi e membro del Comitato Scientifico di ISDE) -

A pochi giorni dalla comparsa sul sito dell' *International Journal of Epidemiology* dei dati + recenti dell'Interphone Study Group

--> **Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the Interphone international case-control study**

Int. J Epidemiol; advance access published May 17, 2010, 1-20

(che ha avuto un'immediata eco su centinaia di siti internet e bollettini sanitari di tutto il mondo)
il prof Levis scrive:

HARDELL VERSUS INTERPHONE

- I motivi alla base della discrepanza tra i dati positivi di Hardell sulla relazione tra uso di telefoni mobili (compresi i cordless) e aumento del rischio di tumori cerebrali e al nervo acustico e quelli "negativi" dell'Interphone (sugli utilizzatori solo di cellulari) dovrebbero essere definitivamente chiariti dall'esame degli ultimi recentissimi articoli pubblicati dai due gruppi. Hardell, come aveva già fatto negli ultimi anni (1 - 3), ha eseguito una nuova meta-analisi (4) nella quale ha incluso, oltre ai suoi dati, anche quelli dell'Interphone: mentre i dati complessivi non evidenziano alcun aumento del rischio di tumore alla testa negli utilizzatori di telefoni mobili, restringendo la meta-analisi ai soggetti con almeno 10 anni di latenza (dall'inizio dell'uso dei telefoni mobili) e ai soli tumori ipsilaterali (cioè sviluppatasi sullo stesso lato della testa sul quale viene abitualmente appoggiato il telefono mobile, che è l'unico significativamente irradiato), si evidenzia un aumento (quasi un raddoppio) del rischio (OR) statisticamente significativo (in quanto l'intero intervallo del IC95% è superiore a 1) per i tumori maligni al cervello (gliomi: OR=1,9; IC95%=1,4-2,4) e per i tumori benigni (neuromi) al nervo acustico (oltre il 50% in più: OR=1,6; IC95%=1,1-2,4), e un aumento, rispettivamente del 30 e del 70%, prossimo alla significatività, per i tumori cerebrali benigni (meningiomi: OR=1,3; IC95%=0,8-1,8) e per i tumori benigni e maligni alle ghiandole salivari (OR=1,7; IC95%=0,96-2,9). Inoltre (v. Tab.1), mentre tra i dati di Hardell prevalgono sempre valori di aumento del rischio (OR maggiore di 1) per la maggior parte statisticamente significativi, tra i dati dell'Interphone questo si verifica solo quando l'analisi è ristretta ai soggetti con latenza di almeno 10 anni e ai soli tumori ipsilaterali (v. Tab. 2 e 3).
- Il primo lavoro collegiale dell'Interphone (5) sul rischio di tumori cerebrali negli utilizzatori di telefoni cellulari, in ritardo di 5 anni sul previsto a causa dei dissidi interni tra i ricercatori delle Nazioni partecipanti, non aggiunge nulla di nuovo rispetto

ai 17 lavori precedenti usciti sotto l'etichetta dell'Interphone e già ampiamente commentati da chi scrive (6, 7): quasi il 90% dei valori di rischio (OR) per i meningiomi (tumori cerebrali benigni) e per i gliomi (tumori cerebrali maligni) sono inferiori a 1 e più del 30% di questi sono statisticamente significativi (inquanto l'intero intervallo del IC95% è inferiore a 1). Questi dati sembrano indicare, come tutti quelli precedentemente pubblicati dagli Autori che fanno capo all'Interphone, un effetto protettivo dell'uso dei cellulari sull'incidenza di tumori alla testa che gli stessi Autori ritengono impossibile, attribuendone la causa a una lunga serie di errori e condizionamenti del protocollo usato. Tuttavia, se dai dati complessivi si scorporano quelli relativi a un gruppo di soggetti con i livelli più elevati di utilizzo dei cellulari ("highest cumulative call times"), il 90% dei valori di rischio per i meningiomi e il 100% per i gliomi sono maggiori di 1 (e il 20% di quelli per i gliomi risultano statisticamente significativi) e indicano un aumento (superiore al raddoppio) del rischio di incidenza di questi tumori cerebrali. Questo aumento sarebbe certo ancora più significativo se l'Interphone avesse eseguito, su questo sottogruppo, anche una valutazione del rischio limitata ai tumori ipsilaterali nei soli soggetti esposti da almeno 10 anni. Ma anche questo incremento del rischio, che è in accordo con i dati di Hardell (8- 10), con le meta-analisi fatte da questo Autore (1-3) e anche con le conclusioni tratte dall'Associazione Italiana degli Oncologi Medici (AIOM) in una monografia pubblicata già nel 2007 (11), viene attribuito dall'Interphone ad errori e condizionamenti presenti nel protocollo usato. In realtà come già dimostrato analizzando uno per uno i 17 lavori dell'Interphone dai quali i dati dell'ultimo rapporto sono stati tratti (6, 7), è proprio la prevalenza dei valori di OR minori di 1 che dipende da almeno 15 tipi di errori metodologici e di condizionamenti che caratterizzano il protocollo Interphone e che danno luogo ad una sistematica e rilevante sottovalutazione del rischio (Box 1), mentre il protocollo usato da Hardell e dai suoi collaboratori è esente da errori e da condizionamenti (Box2).

- La conclusione dell'Interphone è che sono necessari altri studi per poter stabilire se l'uso dei cellulari (l'Interphone non prende in considerazione i cordless, a differenza di Hardell!) sia o no causa di tumori alla testa. Perciò chissà quanto altro tempo dovrà passare perchè anche l'Interphone si decida a certificare quello che ormai da tempo è sotto gli occhi di tutti. Questa ulteriore attesa è chiaramente nell'interesse dei co-finanziatori dell'Interphone: infatti questo progetto, varato nel 2000 dalla IARC (Agenzia Internazionale per le Ricerche sul Cancro di Lione) e finanziato in parte dalla Comunità Europea, è co-finanziato per più del 50% dal Mobile Manufacturers Forum (l'ente che accorpa 12 tra le principali industrie di telefonia mobile: Alcatel, Ericsson, Mitsubishi Electric, Motorola, Nokia, Panasonic, Philips, Sagem, Samsung, Siemens, Sony Ericsson, e ICL & Alcatel Mobile Phones), dalla GSM Association, altra potente "lobby" della telefonia mobile collegata alla "Wi-Fi Alliance" che assembla più di 300 industrie interessate a livello mondiale alla diffusione delle nuove tecnologie di telefonia mobile e dei servizi wireless, e dalla Canadian Wireless Telecommunications Association. Inoltre i programmi dei singoli paesi partecipanti all'Interphone sono finanziati anche dalle Compagnie di telefonia mobile locali: per esempio nel Regno Unito da O2, T-Mobile, Vodafone, "La 3"; in Australia dall'Australian Centre for Radiofrequency Bioeffects Research e dalla Telstra Australia; in Francia da Orange e France-Telecom; in Germania dal German Mobile Phone Research Program; in Finlandia dalla TEKES Associazione che raggruppa le compagnie interessate alle tecnologie di telefonia mobile e wireless.
- Tenuto conto di quanto sopra illustrato e considerate le posizioni occupate dagli interessati all'interno dell'Interphone, dell'ICNIRP e dello SCENIHR (quest'ultima è la Commissione che si occupa dei "rischi emergenti" per conto della Comunità Europea, quindi anche della telefonia mobile) (12-16), non destano meraviglia le

interviste assolutamente tranquillizzanti rilasciate, sulla base di una interpretazione “di comodo” dei dati dell’Interphone, da Paolo Vecchia alla RAI-TV senza alcun contraddittorio, e dei ricercatori Inglesi e Svedesi dell’Interphone alle reti televisive delle rispettive Nazioni, in questo caso con un contraddittorio che speriamo abbia lasciato qualche dubbio negli ascoltatori. Quello che desta molta meraviglia è il comunicato che riporta il parere di Christopher Wild, nuovo Direttore della IARC da molti ritenuto persona capace di dare una svolta alla gestione di questa Agenzia troppo condizionata dagli interessi delle industrie negli ultimi anni, il quale ha dichiarato che “i risultati del rapporto Interphone non ci permettono di dire che c’è qualche rischio associato all’uso dei telefonini, ma è anche prematuro affermare che il rischio non c’è”. Questa dichiarazione, del tutto in linea con la posizione espressa dalla IARC alla fine del 2008 sulla presunta innocuità dell’uso dei telefoni mobili (senza citare nemmeno uno dei lavori o delle meta-analisi di Hardell e dei suoi collaboratori!), contrasta nettamente con le valutazioni sui rischi di tumori dovuti all’uso dei telefoni mobili e sulle conseguenti preoccupazioni per la salute umana espresse, oltre che dagli Oncologi Medici Italiani (v. sopra), da importanti documenti pubblicati da qualificati scienziati “indipendenti” (17-19), dalla Agenzia Europea per l’Ambiente (20) e persino dal Parlamento Europeo (21).

**Prof. Angelo Gino Levis
20 Maggio 2010**

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

1. Hardell L, Carlberg M, Soderqvist F, et al: Long-term use of cellular phones and brain tumours: Increased risk associated with use for > or =10 years. *Occup Environ Med* 64:626-632, 2007
2. Hardell L, Carlberg M, Soderqvist F, et al: Meta-analysis of long-term mobile phone use and the association with brain tumours. *Int J Oncol* 32:1097-1103, 2008
3. Khurana VG, Teo C, Kundi M, et al: Cell phones and brain tumors: A review including the long-term epidemiologic data. *Surg Neurol* 72:205-14; discussion 214-5, 2009
4. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K: Epidemiological evidence for an association between use of wireless phones and tumor diseases. *Pathophysiology* 16:113-122, 2009
5. The Interphone Study Group: Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the Interphone international case-control study. *Int J Epidemiol*; advance access published May 17, 2010, 1-20
6. Levis A, Ricci P, Gennaro V, Garbisa S: Campi elettromagnetici non ionizzanti (CEM) e tumori nell'uomo. Monografia AIOM su "Ambiente e Tumori", in preparazione
7. Levis A, Minicuci N, Garbisa S, Ricci P, Gennaro V, Crosignani P: Mobile phones and head tumors: Time for correct data to stand up and be counted, inviato a una rivista internazionale
8. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K: Pooled analysis of two case-control studies on use of cellular and cordless telephones and the risk for malignant brain tumours diagnosed in 1997-2003. *Int Arch Occup Environ Health* 79:630-639, 2006
9. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K: Pooled analysis of two case-control studies on the use of cellular and cordless telephones and the risk of benign brain tumours diagnosed during 1997-2003. *Int J Oncol* 28:509-518, 2006
10. Hardell L, Carlberg M, Mild KH: Case-control study of the association between the use of cellular and cordless telephones and malignant brain tumors diagnosed during 2000-2003. *Environ Res* 100:232-241, 2006
11. Calbucci F, Leonardi M, Reni M, et al: Linee guida sulle neoplasie cerebrali. *Ass It Oncol Med* (www.aiom.it) page 10, 2007
12. Interphone Study. Results update - (www.iarc.fr/en/Layout/set/print/Research-Groups), 8 October 2008
13. Ahlbom A, Feychting M, Green A, et al: Epidemiologic evidence on mobile phones and tumor risk: A review. *Epidemiology* 20:639-652, 2009
14. Ahlbom A, Green A, Kheifets L, et al: Epidemiology of health effects of radiofrequency exposure. *Environ Health Perspect* 112:1741-1754, 2004
15. European Commission - Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR) - Health effects of exposure to EMF, 2009.

http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihhr/docs/scenihhr_o_022.pdf

16. International Agency for Research on Cancer (IARC). The Interphone Study (www.iarc.fr/en/research-groups/RAD/RCAd.html).
17. Carpenter D, et al: BioInitiative Report: a rationale for a biologically-based public exposure standard for electromagnetic fields (ELF and RF) (accessed 22.10.2007: www.bioinitiative.org)
18. Hardell L, Sage C: Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. Biomed Pharmacother 62:104-109, 2008
19. Morgan LL, et al: Cellphones and brain tumours: 15 reasons for concern. Science, spin and the truth behind Interphone. The Radiation Research Trust (www.radiationresearch.org) 1-38, 2009
20. European Environment Agency (EEA). Radiofrequency Electromagnetic Fields: EEA Commentary on the evaluation of the evidence. (http://report.eea.europa.eu/environment_issue_report) Pp. 1-18, March 2008
21. European Parliament Resolution on Health Concerns Associated with Electromagnetic Fields. Doc. A6-0089/2009 (www.europarl.europa.eu), archives, 02.04.2009

Table 1 Risk (OR) distribution in the latest Hardell¹⁰⁹ and Interphone¹¹⁰ studies on the relationships between MP use and head tumors.

study	data	tumor type	cases	n. and % OR < 1	n. and % OR > 1	n. and 95%CI < 1 stat. signif.① on tot. OR < 1	n. and 95%CI > 1 stat. signif.① on tot. OR > 1
Hardell	Hardell	head tumors ②	total	2 9%	21 91%	0 0%	11 52%
			ipsilateral ③ 0%	0 100%	5 0%	0 60%	3
	Interphone	head tumors ②	total	37 67%	18 33%	5 14%	2 11%
			ipsilateral ③	1 10%	9 90%	0 0%	2 22%
Interphone		meningiomas	total 88%	100 12%	14 33%	33 7%	1
			highly exposed④	2 10%	18 90%	0 0%	0 0%
		gliomas	total 83%	25 17%	5 36%	9 20%	1
			highly exposed④ 0%	0 100%	21 0%	0 19%	4

① 95%CI superior limit < 1 for OR<1, and 95%CI inferior limit > 1 for OR>1

② Gliomas, meningiomas, acoustic neuromas, salivary gland tumors

③ only ≥10 year latency

④ only cases with "highest cumulative call times"

Tab.2 Risultati delle "pooled analyses" di Hardell et al. 2006 (4,5) e 2009 (10) sulla relazione tra uso di telefoni mobili e tumori alla testa.

A Risultati delle "pooled analyses" in funzione della tipologia di telefono mobile ^{4,5}; (n. di casi e controlli con almeno 10 anni di latenza): OR; IC95%. Evidenziati i dati statisticamente significativi.

tumori	analogici	digitali	cordless
cerebrali maligni	(82/84): 2.4; 1.6-3.4	(19/18): 2.8; 1.4-5.7	(33/45): 1.8; 1.1-3.0
solo astrocitomi I-IV	(59/84): 2.7; 1.8-4.2	(15/18): 3.8; 1.8-8.1	(23/45): 2.2; 1.3-3.9
cerebrali benigni	(57/84): 1.8; 1.2-2.6	(13/18): 1.6; 0.8-3.5	(28/45): 1.4; 0.8-2.3
solo meningiomi	(34/84): 1.6; 1.02-2.5	(8/18): 1.3; 0.5-3.2	(23/45): 1.6; 0.9-2.8
neuromi acustici	(19/84): 3.1; 1.7-5.7	(1/18): 0.6; 0.1-5.0	(4/45): 1.0; 0.3-2.9

B Idem, dati cumulativi (>1 anno di latenza):

cerebrali maligni	(178/297): 1.5; 1.1-1.9	(402/776): 1.3; 1.1-1.6	(350/701): 1.3; 1.1-1.6
solo astrocitomi I-IV	(115/297): 1.7; 1.3-2.3	(244/776): 1.5; 1.2-1.9	(205/701): 1.5; 1.1-1.9
cerebrali benigni	(199/297): 1.6; 1.3-2.0	(437/776): 1.2; 0.96-1.4	(423/701): 1.2; 1.01-1.4
solo meningiomi	(113/297): 1.3; 0.99-1.7	(295/776): 1.1; 0.9-1.3	(294/701): 1.1; 0.9-1.4
neuromi acustici	(68/297): 2.9; 2.0-4.3	(105/776): 1.5; 1.1-2.1	(96/701): 1.5; 1.04-2.0

C Idem, in funzione anche della lateralità (10); > 10 anni di latenza

		tutti	ipsilaterali	controlaterali
astrocitomi:	anal. + digitali	(78/99): 2.7; 1.8-3.9	(50/45): 3.3; 2.0-5.4	(26/29): 2.8; 1.5-5.1
"	cordless	(28/45): 2.5; 1.4-4.4	(19/15): 5.0; 2.3-11.0	(8/20): 1.4; 0.6-3.5
altri maligni:	anal. + digitali	(8/99): 3.2; 1.2-8.8	(4/45): 4.1; 1.03-16.0	(1/29): 1.7; 0.2-15.0
"	cordless	(1/45): 1.1; 0.1-10.0	-	(1/20): 3.9; 0.3-44.0
neuromi:	anal. + digitali	(20/99): 2.9; 1.6-5.5	(13/45): 3.0; 1.4-6.2	(6/29): 2.4; 0.9-6.3
"	cordless	(4/45): 1.3; 0.4-3.8	(3/15): 2.3; 0.6-8.8	(1/20): 0.5; 0.1-4.0
meningiomi:	anal. + digitali	(38/99): 1.5; 0.98-2.4	(18/45): 1.6; 0.9-2.9	(12/29): 1.6; 0.7-3.3
"	cordless	(23/45): 1.8; 1.01-3.2	(11/15): 3.0; 1.3-7.2	(7/20): 1.1; 0.5-2.9

D Idem, solo soggetti che hanno iniziato l'uso dei T.M. <20 anni; > 1 anno di latenza

astrocitomi:	anal. + digitali	(15/14): 5.2; 2.2-12.0	(8/5): 7.8; 2.2-28.0	(2/4): 2.2; 0.4-13.0
"	cordless	(14/16): 4.4; 1.9-10.0	(9/6): 7.9; 2.5-25.0	(1/4): 1.1; 0.1-10.0
neuromi:	anal. + digitali	(5/14): 5.0; 1.5-16.0	(3/5): 6.8; 1.4-34.0	(1/4): 2.4; 0.2-24.0
"	cordless	(1/16): 0.7; 0.1-5.9	(1/6): 1.7; 0.2-16.0	-

Tab.3 Risultati delle "pooled analyses" di Hardell et al 2006 (4,5) e delle metaanalisi di Hardell et al 2007 e 2008 (6,7), di Kundi 2009 (9) e di Khurana et al 2009 (8). (n. di casi e di controlli con almeno 10 anni di latenza): OR; IC95%. evidenziati i dati statisticamente significativi; n.s. = non specificato

autoreanno	tumori	totali		ipsilaterali		controlaterali	
Hardell '06	astrocitomi I-IV	(59/84):	<u>2.7; 1.8-4.2</u>	(41/28):	<u>4.4; 2.5-7.6</u>	(26/29):	<u>2.8; 1.5-5.1</u>
Hardell '07-'08	"	(338/511):	1.2; 0.8-1.9	(n.s.):	<u>2.0; 1.2-3.4</u>	(n.s.):	1.1; 0.6-2.0
Kundi '09	"	(233/330):	<u>1.5; 1.2-1.8</u>	(n.s.):	<u>1.9; 1.4-2.4</u>	(n.s.):	non analizzati
Khurana '09	"	(233/330):	<u>1.3; 1.1-1.6</u>	(118/145):	<u>1.9; 1.4-2.4</u>	(93/150):	1.2; 0.9-1.7
Hardell '06	neuromi	(19/84):	3.1; 0.7-5.7	(10/28):	<u>3.5; 1.5-7.8</u>	(6/29):	2.4; 0.9-6.3
Hardell '07-'08	"	(83/355):	1.3; 0.6-2.8	(53/167):	<u>2.4; 1.1-5.3</u>	(30/151):	1.2; 0.7-2.2
Kundi '09	"	(67/311):	1.3; 0.95-1.9	(n.s.):	<u>1.5; 1.1-2.5</u>	(n.s.):	non analizzati
Khurana '09	"	(67/311):	1.3; 0.97-1.9	(41/152):	<u>1.6; 1.1-2.4</u>	(26/134):	1.2; 0.4-1.03
Hardell '06	meningiomi	(34/84):	<u>1.6; 1.02-2.5</u>	(15/28):	2.0; 0.98-3.9	(12/29):	1.6; 0.7 -3.3
Hardell '07-'08	"	(61/152):	1.3; 0.9-1.8	(20/46):	1.7; 0.99-3.1	(15/52):	1.0; 0.3 -3.1
Kundi '09	"	(116/320):	1.1; 0.8-1.4	(n.s.):	1.3; 0.9-1.9	(n.s.):	non analizzati
Khurana '09	"	(116/320):	0.9; 0.7-1.3	(48/141):	1.1; 0.7-1.7	(36/164):	0.6; 0.4-1.03

•

BOX 1. Errori metodologici e "bias" degli studi "negativi" sul rischio di tumori da uso dei cellulari, in particolare nei lavori che adottano il protocollo "non in cieco" dell'Interphone. (70-89)

- 1 **Insufficiente tempo di latenza nei soggetti esposti** in rapporto a quanto richiesto per la diagnosi dei tumori in oggetto (da almeno 10 a più di 30 anni): solo il 5% dei "casi" (437) in 17 studi hanno un tempo di latenza di almeno 10 anni.
 - 2 **Inadeguata valutazione dell'"uso regolare dei cellulari"** definito come "almeno 1 telefonata/settimana, per almeno 6 mesi".
 - 3 **Mancata inclusione degli utilizzatori di cordless**, che pure sono soggetti esposti.
 - 4 **Mancata inclusione dei minori di 30 anni** che sono tra i soggetti più esposti.
 - 5 **Mancata inclusione degli abitanti in zone rurali** che sono tra i più esposti.
 - 6 **Mancata inclusione dei "casi" deceduti e di quelli troppo debilitati** per rispondere all'intervista fatta durante il ricovero post-operatorio.
 - 7 **Mancata distinzione della lateralità dei tumori in rapporto alla lateralità d'uso dei cellulari.** In questo modo il possibile aumento dei tumori ipsilaterali viene fortemente ridotto dal mancato aumento dei tumori contralaterali: in 24 studi dell'Interphone i "casi" con tumori ipsilaterali e almeno 10 anni di latenza (200) sono solo il <2% del totale dei "casi".
 - 8 **Mancata analisi di altri tipi di tumori maligni e benigni alla testa**, a parte gli astrocitomi, i neuromi e i meningiomi.
 - 9, 10 **Bias di partecipazione e di selezione dei controlli:** la partecipazione dei controlli è ridotta fino al 60%, a volte fino al 40% con prevalenza degli esposti; i controlli esposti, informati della finalità dello studio, sono invogliati a partecipare, mentre i non esposti in gran parte rinunciano.
 - 12 **Sfasatura nelle interviste:** i controlli sono intervistati in tempi successivi rispetto ai casi. Perciò, data la rapida diffusione degli MPs, gli esposti sono in % maggiore nei controlli che nei casi.
 - 12 **Bias nella raccolta dei dati:** Nell'impossibilità di raccogliere le risposte dai casi perchè debilitati o deceduti, le informazioni sono raccolte da un parente (fino al 40% dei casi) con conseguente incertezza dei dati.
 - 13 **Bias di attribuzione della lateralità d'uso del cellulare:** poichè l'intervista viene fatta durante il ricovero post-operatorio, il paziente, spesso ancora confuso, può riferire la lateralità d'uso più recente che, a causa dei disturbi provocati dal tumore (soprattutto se si tratta di un neuroma acustico), non coincide con quella abituale o prevalente prima dello sviluppo del tumore.
 - 14 **Bias di documentazione:** nella bibliografia citata a supporto dell'esito tranquillizzante del lavoro sono ampiamente riportati e commentati i lavori "negativi", senza alcuna valutazione critica dei dati sperimentali, mentre i lavori positivi del gruppo di Hardell sono sistematicamente ignorati.
 - 15 **Bias di finanziamento:** il risultato dello studio, che a volte comprende dati positivi indicativi di aumentato rischio cancerogeno (p.es., per i soli tumori ipsilaterali o nel solo sottogruppo degli esposti da almeno 10 anni o, in un solo lavoro, negli abitanti in zone rurali), viene comunque pubblicizzato in forma assolutamente tranquillizzante. Negli "up-date" dell'Interphone molti dati "positivi" in termini di rischio aumentato non vengono nemmeno riportati.
- N.B.** Tutti gli errori metodologici e i "bias" sopra-elencati producono una sotto-stima del rischio tale da far sì che la stragrande maggioranza dei valori di OR (quasi l'80% complessivamente in 17 lavori, ma anche più del 90% e fino al 100% in singoli lavori) risultino minori di 1, a volte statisticamente significativi.

BOX 2. Affidabilità del protocollo "in cieco" adottato da Hardell e coll. (1-7, 10, 12-15, 17, 18) negli studi positivi sul rischio di tumori da uso di telefoni mobili (TM)

- 1** I tempi di latenza nei soggetti esposti sono compatibili col tipo di tumori esaminati: l'11% dei "casi" (più di 230) sono esposti da più di 10 anni, alcuni da almeno 15 anni.
- 2** L'uso dei TM è significativo: tra i "casi", più di 750 hanno più di 500 ore di utilizzo dei TM, 200 ne hanno più di 2.000. Ciò significa da più di 15 min a poco più di 1 ora/giorno di esposizione da o per almeno 10 anni.
- 3-6** Gli utilizzatori di cordless, i minori di 20-30 anni, gli abitanti in zone rurali e gli esposti deceduti sono inclusi nello studio.
- 7** Viene sempre analizzata la lateralità dei tumori in rapporto alla lateralità d'uso dei TM.
- 8** Vengono analizzati vari tipi di tumori maligni e benigni al cervello oltre agli astrocitomi di grado I-IV e ai meningiomi.
- 9, 10** Essendo il protocollo "in cieco" i controlli esposti e non esposti partecipano allo studio in eguale proporzione ed in % sempre molto elevata (90% circa). **Non c'è "bias" di selezione nè di partecipazione.**
- 11, 12** **Non c'è sfasatura nelle interviste tra casi e controlli. I dati vengono sempre forniti dai soggetti in esame.**
- 13** I dati, raccolti mediante questionario inviato alle abitazioni dei "casi" dopo la fine del ricovero, quando sono in fase di ripresa sono eventualmente completati tramite intervista telefonica. **Non c'è "bias di attribuzione".**
- 14** I lavori "negativi" sono sempre citati: Hardell e coll., oltre ad aver puntualmente pubblicato le loro critiche a tali lavori (108-110, 113-116), ne hanno incluso i dati significativi (tumori ipsilaterali in soggetti esposti da almeno 10 anni) in varie metaanalisi (6-9). **Non c'è "bias di documentazione".**
- 15** Tutti i lavori sono finanziati da Enti Pubblici. **Non c'è "bias di finanziamento".**