

TABELLA 1: Documenti pubblicati dopo vaglio critico scientifico che descrivono gli effetti biologici e sulla salute dei campi RF(Tutti gli studi sono elencati nel sito web della OMS: <http://www-nt.OMS.int/peh-emf/database.htm>)

Tipo di studio	In corso ¹	Riferito ma non pubblicato ¹	Pubblicato ²
Epidemiologico	25	6	98
Studi sull'uomo	20	16	131
Studi a lungo termine sugli animali	18	3	32
Altri studi sulle cellule, l'uomo e gli animali	63	77	1066
Totale	126	102	1327

¹ Dal database OMS² Dal database IEEE**TABELLA 2: Studi rilevanti per la telefonia mobile, presenti nel database OMS**(Tutti gli studi sono elencati nel sito web della OMS: <http://www-nt.who.int/peh-emf/database.htm>)

Tipo di studio	In corso	Completato	Totale
Studi riguardanti il cancro			
Epidemiologici	24	12	36
Studi a lungo termine sugli animali	14	21	35
Altri studi sulle cellule e gli animali	33	80	113
Sottototale	71	113	184
Studi non riguardanti il cancro			
Epidemiologici	1	10	11
Studi sull'uomo	21	50	71
Studi approfonditi sugli animali	10	37	47
Studi su cellule, tessuti e organi subcellulari	7	15	22
Sottototale	39	112	151
Totale	110	225*	335

*Uno studio completato = uno o più documenti pubblicati.

Possiamo descrivere nel modo seguente il procedimento generalmente accettato per valutare i potenziali effetti sulla salute umana di qualsiasi agente chimico e fisico. Queste valutazioni mettono l'accento sui dati riguardanti l'uomo (epidemiologia e altri studi sull'uomo), ma si affidano anche ai dati riguardanti gli animali, in particolare grazie agli studi sull'esposizione a lungo termine, dove i dati umani sono scarsi o assenti. I dati "in vitro" sono utilizzati a sostegno di un meccanismo solamente se esistono prove da studi "in vivo". Quasi tutti gli studi epidemiologici condotti sinora dispongono di pochi dati sull'esposizione all'energia RF. Altri studi, tra cui un'importante ricerca in corso

(INTERPHONE) diretta dall'IARC (International Agency for Research on Cancer – Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro), cercano di rimediare a questa mancanza. Il progetto INTERPHONE comprende 15 degli studi epidemiologici attualmente in corso, riguardanti il cancro, elencati in Tabella 2. Alcune recenti verifiche degli studi epidemiologici pubblicati, a cura di Boice e McLaughlin (2002) ed Elwood (1999, 2003), indicano l'assenza di effetti nocivi per la salute a seguito di esposizione all'energia RF.

Questa conclusione è ben sostenuta dai risultati degli studi a lungo termine sugli animali, molti dei quali dispongono di dati ben definiti sull'esposizione all'energia RF e utili per l'analisi dei rischi. Quasi tutti i 32 studi a lungo termine sugli animali riportati in Tabella 1 sono stati pubblicati nel corso dell'ultimo decennio. Questi documenti hanno sensibilmente consolidato il database RF perché, in gran parte, hanno fatto ricorso a protocolli sperimentali analoghi a quelli utilizzati dal National Toxicology Program dello statunitense National Institutes of Health per determinare il potenziale cancerogeno di agenti chimici e fisici. L'importanza delle prove fornite da questi studi sugli animali, compresi quelli in cui gli animali sono stati esposti ogni giorno per tutta la durata della loro vita, sostiene la conclusione che l'esposizione all'energia RF non provoca né favorisce le formazioni tumorali. Le esposizioni RF sono durate da 2 a 22 ore giornaliere per un periodo fino a 2 anni, con livelli di esposizione fino a 4 W/kg e intervalli di frequenze da circa 400 MHz a 9 GHz; numerosi studi hanno utilizzato le radiofrequenze specifiche della telefonia mobile. Due laboratori hanno riferito di effetti che potrebbero indicare un nesso tra l'esposizione RF e il processo cancerogeno (Rephacholi et al. 1997; Szmigielski et al. 1982, 1999) ma questi risultati non sono stati accompagnati da uno studio successivo di verifica, migliorato (Utteridge et al., 2002) oppure contengono gravi carenze (Heynick, Johnston e Mason, 2003; Elwood, 2003).

Inoltre, le numerose prove degli studi a lungo termine condotti con animali indicano la totale assenza di conseguenze (per la sopravvivenza e il peso corporeo) con livelli di esposizione inferiori a 4 W/kg¹, considerato il valore di soglia oltre il quale si sono notati ricorrenti effetti nocivi negli animali. Questi risultati forniscono una prova evidente che l'esposizione all'energia RF non provoca malattie che accorciano la vita né una generale tossicità se avviene entro i limiti di esposizione ICNIRP (Elder, 2003a) che sono molto al di sotto della soglia dei 4 W/kg¹.

Gli studi nel database RF utilizzano una vasta gamma di frequenze e comprendono molte delle caratteristiche di modulazione utilizzate dai segnali di telefonia mobile. Dai risultati non appare alcun nesso tra gli effetti nocivi per la salute e le caratteristiche di modulazione o frequenza. Questa affermazione sostiene l'opinione scientifica prevalente: tutti gli effetti nocivi per la salute accertati sono effetti termici.

La quasi totalità della letteratura *pubblicata dopo vaglio critico scientifico* è stata riepilogata in 11 documenti analitici pubblicati in un numero speciale di "Bioelectromagnetics" nel dicembre 2003. Tali analisi riguardano epidemiologia (Elwood, 2003), cancro (Heynick, Johnston e Mason, 2003), sopravvivenza (Elder, 2003a), sistema nervoso centrale (D'Andrea et al., 2003), effetti cognitivi e comportamentali (D'Andrea, Adair e De Lorge, 2003), termoregolazione (Adair e Black, 2003), effetti oculari (Elder, 2003b), risposte acustiche (Elder e Chou, 2003), teratogenesi (Heynick e Merritt, 2003), effetti sulle cellule sanguigne e funzioni dei sistemi cardiaco, endocrino e immunitario (Black e Heynick, 2003), studi in vitro sulla tossicità per le cellule mammarie, genotossicità e trasformazione cellulare, vale a dire alterazioni di tipo

canceroso (Meltz, 2003). Complessivamente, questi undici studi analitici appoggiano la conclusione che gli unici effetti nocivi dell'esposizione all'energia RF sono di tipo termico e che il valore di soglia per gli effetti nocivi è di 4 W/kg^1 , vale a dire la base della norma ICNIRP. Tutti gli studi sono a disposizione di chiunque lo desideri e possono essere scaricati dal sito web di Wiley Interscience (<http://www3.interscience.wiley.com/cgi-bin/jhome/34135>)².

2. Lo standard ICNIRP

Il procedimento scientifico richiede che un effetto riferito, dovuto all'esposizione RF o a qualsiasi altro agente chimico o fisico, sia replicato o confermato da prove corroboranti di scienziati indipendenti. Di conseguenza, un unico documento *pubblicato dopo vaglio critico scientifico* non è sufficiente a stabilire un effetto biologico o sulla salute umana. Per elaborare uno standard riguardante l'esposizione all'energia RF occorre esaminare tutte le prove scientifiche disponibili su tale materia, compresi i documenti sugli effetti termici e non termici, sulle esposizioni a breve e lungo termine, sul cancro e su altri punti finali biologici e della salute, nonché sugli studi epidemiologici e sull'uomo. L'esame serve altresì a individuare tutti gli effetti nocivi noti e il valore di soglia dell'esposizione che provoca tali effetti. Dall'esame del database RF emerge che esposizioni acute a bassi livelli ed esposizioni di lungo termine (per la durata della vita degli animali da laboratorio) non hanno causato effetti nocivi per la salute, quando i livelli di esposizione non determinavano sensibili aumenti di temperatura (in altre parole: esposizioni non termiche). Un parere scientifico ampiamente diffuso ritiene che l'esposizione RF ad alti livelli possa causare effetti nocivi per la salute in ragione di un notevole aumento di temperatura dei tessuti corporei o di tutto il corpo. Questo parere dominante fornisce un affidabile punto di partenza per definire limiti di esposizione che proteggano tutti gli strati della popolazione da qualsiasi effetto nocivo conosciuto.

Lo standard ICNIRP si basa sugli effetti termici accertati dell'esposizione RF che determinano, negli animali utilizzati per gli esperimenti, aumenti della temperatura corporea di circa 1°C . Questi effetti termici sono ben noti e mostrano un evidente valore di soglia per l'esposizione RF. Il rispetto dello standard ICNIRP garantisce che i livelli di esposizione RF rimangano al di sotto del valore di soglia, oltre il quale si ha riscaldamento dei tessuti (ICNIRP 1998; CE 1996). Lo standard ICNIRP si basa su dati scientifici e prevede sostanziali margini di sicurezza per i lavoratori e per tutti i cittadini in generale; lo standard protegge da tutti gli effetti accertati dell'esposizione all'energia RF.

3. L'agenda di ricerca OMS

Nel 1996, la OMS ha messo a punto un'agenda della ricerca per consolidare la base scientifica utile per valutare la salute pubblica e le politiche pubbliche in materia di esposizione RF. Molte di queste esigenze della ricerca sono state soddisfatte dagli studi pubblicati e finanziati da programmi nazionali, MMF, ecc. In larga misura, ciò vale per i numerosi studi presenti nel database che hanno utilizzato le radiofrequenze specifiche della telefonia mobile. Il notevole aumento di studi nel database ha fatto sì che la OMS

¹Tasso di esposizione mediato sull'intero corpo.

² Una volta entrati nel sito, fare clic su Issues e quindi su Bioelectromagnetics, Volume 24, Supplement 6 (S6), December 2003.

convocasse un gruppo di lavoro per riesaminare tale agenda, nel giugno 2003, al fine di affrontare le altre questioni. A queste nuove esigenze della ricerca sono dedicati progetti - in corso e pianificati - in molti paesi.

Le attività di ricerca sulle onde radio si prefiggono di creare un eccellente database della ricerca per aiutare due valutazioni di rischio per la salute dell'uomo:

- (1) una valutazione del rischio di cancro, prevista per il 2005 a cura dell'IARC (International Agency for Research on Cancer);
- (2) una valutazione dei rischi per la salute non connessi con il cancro, prevista per il 2006 a cura della OMS.

I risultati del progetto multinazionale INTERPHONE dovrebbero essere a disposizione in tempo per la valutazione condotta dall'IARC. Il progetto INTERPHONE consiste di 15 studi nazionali coordinati dall'IARC e parzialmente finanziati dal Quinto programma quadro comunitario e dai governi nazionali. Questo progetto valuterà l'incidenza di tumori al cervello, delle ghiandole salivari e del nervo acustico e l'uso di cellulari in numerosi Stati membri dell'Unione europea e paesi terzi. Alcuni studi possono inoltre includere la leucemia come punto finale. Saranno altresì completati e pubblicati prima della valutazione di rischio dell'IARC (v. Tabella 2) quasi tutti i 14 studi in corso riguardanti il cancro, e che utilizzano animali esposti per lunghi periodi o addirittura tutta la vita. Altri studi in corso o previsti riguardano emicranie, sonnolenza, effetti sulle funzioni cognitive e altri possibili effetti, utili per la valutazione della OMS. Vale la pena notare che, recentemente, una relazione preliminare non ha riscontrato alcuna differenza significativa nelle prestazioni cognitive - misurate in termini di accuratezza e tempi di reazione - in bambini esposti a campi RF tipici della telefonia mobile (Haarala e Preece, 2003). Sono in corso ricerche, e altre sono già previste, per cercare di replicare o confermare gli effetti sulla barriera emato-encefalica. Questi studi esamineranno la permeazione di proteine (Persson et al., 1997; Tore, Veyret e Aubineau, 2001) e i "neuroni scuri" (Salford et al. 2003) nel cervello degli animali esposti all'energia RF. Gli effetti riferiti dal laboratorio di Persson e Salford e dal laboratorio di Aubineau non sono coerenti con l'abbondanza di prove presenti nel database RF, nemmeno in merito ai risultati delle esposizioni a lungo termine. Per esempio, il recente documento di Finnie et al. (2001) ha riferito sull'assenza di effetti sulla barriera emato-encefalica nei topolini esposti 1 ora al giorno per 2 anni, a livelli di esposizione pari a 0,25/0,5/1,0 e 4,0 W/kg. Gli studi in corso sugli animali e sull'uomo, qui menzionati, affrontano le esigenze della ricerca descritte nell'agenda OMS modificata di recente.

4. Verifiche degli esperti

Molte commissioni di esperti nazionali e internazionali hanno esaminato il materiale a disposizione sui potenziali effetti biologici e sulla salute dei campi RF. Le loro conclusioni sono sempre state coerenti: l'esposizione alle onde radio tipiche dei cellulari e delle loro stazioni base non presentano alcun rischio conosciuto per la salute. Questa sezione è una sintesi delle conclusioni cui sono giunti i commissioni di esperti nell'ultimo decennio.

Il Programma Ambiente delle Nazioni Unite (UNEP), l'Organizzazione Mondiale della Sanità e l'Associazione internazionale per la protezione dalle radiazioni (IRPA) hanno pubblicato nel 1993 un'analisi completa del materiale riguardante salute e campi RF (UNEP/OMS/IRPA 1993). La conclusione dello studio è che quasi tutti gli effetti biologici dell'esposizione acuta a campi RF osservati negli studi su cellule o animali

“sono coerenti con reazioni al riscaldamento indotto” e che in base alla documentazione disponibile all'epoca “non sembra che le esposizioni inferiori a livelli termici rilevanti possano causare un qualsiasi effetto nocivo a lungo termine”. Parimenti, “gli studi epidemiologici e clinici comparativi non forniscono alcuna prova concreta in merito a effetti nocivi sulla salute umana causati dall'esposizione ai campi RF.” Quanto all'aspetto ‘cancro in particolare, lo studio UNEP/OMS/IRPA concludeva che “[le] prove disponibili non confermano che l'esposizione all'energia RF provochi il cancro o acceleri l'evoluzione di tumori già esistenti”.

Nel 1996, la Commissione europea ha convocato un gruppo di esperti per esaminare la letteratura riguardante le possibili conseguenze per la salute dell'esposizione RF dovuta all'uso di attrezzature mobili (CE 1996). La conclusione generale del gruppo di esperti è stata che “l'attuale letteratura scientifica che compendia i dati su tossicologia, epidemiologia e altri campi rilevanti per la valutazione del rischio, fornisce senz'altro informazioni utili ma nessuna prova convincente che i radiotelefonini rappresentino un pericolo a lungo termine per la salute pubblica”. Per quanto riguarda in particolare la cancerogenicità, il gruppo di esperti ha dichiarato che “si può concludere che le onde radio/radiazioni microonde non sono iniziatori di tumore e che, se fossero in qualche modo collegate con la cancerogenicità, ciò deve essere dovuto a qualche altro meccanismo (p.e., influenza sulla promozione tumorale)”. Dopo aver valutato le prove riguardanti tali altri meccanismi potenziali, il gruppo di esperti ha continuato e riscontrato che le “prove di un effetto co-cancerogeno delle radiazioni a microonde sullo sviluppo tumorale non sono documentate”.

Nel 1996, la Commissione internazionale sulla protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP) ha esaminato le prove sui potenziali effetti sulla salute derivanti dall'uso di apparecchi mobili (ICNIRP 1996). La conclusione dell'ICNIRP è stata che “non vi sono prove tangibili che possano esservi effetti nocivi, fra cui il cancro, per i cittadini” esposti a livelli di RF inferiori a quelli indicati nelle linee guida raccomandate per tutelarsi contro gli effetti termici. Lo studio ha riscontrato che “nella maggioranza, gli effetti biologici accertati dell'esposizione a campi RF sono coerenti con reazioni al riscaldamento indotto”. Per contro, “gli effetti atermici non sono ben accertati e attualmente non costituiscono una base accettabile scientificamente per limitare l'esposizione umana” alle frequenze utilizzate dalle attrezzature mobili.

L'ICNIRP ha effettuato una nuova valutazione nel 1998 (ICNIRP, 1998) giungendo ad analoga conclusione: “gli studi epidemiologici su lavoratori esposti ed il pubblico non hanno indicato alcun effetto importante sulla salute associato con i tipici ambienti in cui avvengono le esposizioni... Ciò concorda con i risultati della ricerca di laboratorio su modelli animali e di cellule, che non hanno riscontrato gli effetti teratogeni o cancerogeni dell'esposizione a livelli atermici dei CEM ad alta frequenza”.

La Royal Society of Canada, su richiesta dell'Health Canada, ha convocato una commissione di esperti per avviare una valutazione completa, pubblicata nel 1999, dei potenziali effetti sulla salute dei campi RF (Royal Society of Canada, 1999). La commissione di esperti “non ha trovato alcuna prova documentata di effetti sulla salute negli animali o nelle persone esposte a livelli non termici dei campi RF”. In base a tale esito, ovvero che gli “studi scientifici condotti sinora indicano che l'esposizione a campi RF non termici a bassa intensità non pregiudica la salute umana o degli animali”. La commissione raccomandava che non si apportassero modifiche agli attuali standard canadesi sull'esposizione volti a tutelare dagli effetti non termici dei campi RF. Per

quanto riguarda in particolare il cancro, la commissione concludeva che “le prove a disposizione non corroborano la conclusione che l'esposizione a campi RF, del tipo e dell'intensità prodotti dagli apparecchi di radiocomunicazione mobile, contribuisca a generare o a favorire tumori negli animali o nelle persone”. La commissione di esperti ha riscontrato che le prove potevano suggerire che i campi RF potessero indurre vari effetti biologici; tuttavia, non vi erano prove a sufficienza per concludere che “tali effetti biologici siano associati a effetti nocivi per la salute”.

La relazione dell'Independent Expert Group on Mobile Phones (IEGMP, 2000), comunemente noto come Commissione Stewart, ha concluso che “l'esame delle prove disponibili sinora, indica che le esposizioni all'energia RF, inferiori ai limiti indicati dalla NRPB e dall'ICNIRP [International Commission on Non-Ionising Radiation Protection] non provocano effetti nocivi sulla salute dei cittadini”.

In Germania, la Commissione sulla protezione radiologica (SSK, 2001) ha pubblicato una relazione in cui si dichiara: “la SSK conclude che persino dopo aver valutato la recente letteratura scientifica, non esistono nuove risultanze scientifiche riguardanti comprovati effetti nocivi sulla salute che possano far nascere dubbi sulla valutazione scientifica alla base delle norme protettive dell'ICNIRP o della raccomandazione del Consiglio europeo”. Continuando, la SSK ha dichiarato: “la SSK osserva che persino tenendo ben presenti ambiti e incertezze, non è possibile indicare rischi per la salute aggiuntivi a quelli noti”.

A seguito di un'analogha verifica della letteratura scientifica sugli effetti dell'esposizione ai campi elettromagnetici di antenne e cellulari, una commissione del Consiglio Salute dei Paesi Bassi (2002) ha messo per iscritto che “la commissione giunge alla conclusione che al momento non vi è alcun motivo di preoccupazione”.

La Commissione federale per le comunicazioni (FCC) statunitense ha affermato nel proprio sito web che “non vi sono sinora prove scientifiche a dimostrazione del fatto che l'uso di telefoni senza fili possa portare all'insorgenza di tumori o determinare altri effetti sulla salute, quali emicrania, vertigini o perdita di memoria” (FCC, 2002). Anche l'Amministrazione per gli alimenti e i medicinali (FDA) statunitense dichiara che “le prove scientifiche non mostrano un pericolo per gli utenti di telefoni senza fili, nemmeno per bambini e adolescenti” (FDA, 2003). La FCC e la FDA hanno inoltre allestito congiuntamente un sito web pubblico dedicato a tale problematica: <http://www.fda.gov/cellphones/>

La relazione dell'Autorità svedese per la protezione dalle radiazioni (Statens stralskyddsinstitut, SSI) redatto da Boice e McLaughlin (2002) conteneva il seguente compendio di epidemiologia: “...in tre paesi, sono stati condotti cinque studi epidemiologici ben strutturati... ne è emersa una situazione coerente che sembrerebbe escludere, con un ragionevole grado di certezza, un'associazione causale tra cellulari e cancro. Non è stata osservata alcuna prova coerente di un aumento di rischio di cancro al cervello, meningioma, neurinoma acustico, melanoma oculare e tumore delle ghiandole salivari; sono state esaminate numerose misure di esposizione, comprendenti tipo di telefono (analogico o digitale), durata e frequenza d'uso, ore complessive di uso, ubicazione del tumore e lateralità d'uso (coincidenza dell'ubicazione del tumore con il lato normalmente utilizzato durante le conversazioni telefoniche)... In più, non esiste un meccanismo biologicamente plausibile che sostenga l'effetto cancerogeno delle onde RF

non ionizzanti. L'attuale situazione scientifica è senz'altro rassicurante, ma gli studi in corso in 13 paesi che ricorrono a un protocollo condiviso e il monitoraggio continuato di una moltitudine di utenti di cellulari, dovrebbero garantire altre prove in merito a eventuali effetti cancerogeni associati all'uso a lungo termine dei cellulari".

L'SSI, in un aggiornamento del dicembre 2003, ha pubblicato la prima relazione annuale di un gruppo di esperti internazionali indipendenti che verificano gli studi sui possibili effetti biologici dei campi di radiofrequenze analoghi a quelli della telefonia mobile. L'analisi era incentrata sulla ricerca epidemiologica e sui tumori, la barriera emato-encefalica e le proteine da shock da calore. Il gruppo di esperti ha dichiarato: "In nessuno di questi campi vi sono stati risultati tali da assicurare conclusioni certe di qualsiasi genere. In realtà, benché recentemente siano stati pubblicati numerosi nuovi studi riguardanti tali argomenti, il giudizio scientifico complessivo non si è modificato significativamente dalla pubblicazione della relazione Stewart, e le conclusioni formulate all'epoca sono, in grande misura, tuttora valide" (SSI, 2003). Come osservato in precedenza, una delle principali conclusioni della relazione Stewart (2000) concernente i possibili effetti della tecnologia dei cellulari sulla salute umana afferma: "l'esame delle prove disponibili sinora indicano che le esposizioni all'energia RF inferiori ai limiti indicati dalla NRPB e dall'ICNIRP non provocano effetti nocivi sulla salute dei cittadini".

La questione è stata altresì esaminata dall'Agenzia francese per la sicurezza sanitaria e ambientale (AFSSE, 2003); in una relazione si è concluso che "dall'analisi generale degli attuali dati scientifici sull'esposizione alle onde delle stazioni base non emerge alcun rischio per la salute connesso con le stazioni base dei cellulari". Con un riferimento specifico agli aspetti della salute riguardanti i telefoni della terza generazione (3G), l'Australian Communications Authority (ACA 2003) ha concluso nel dicembre 2003 che "il parere scientifico nazionale e internazionale è che non vi è alcuna prova documentata che l'esposizione a bassi livelli di onde radio provochi effetti dannosi per la salute. Questa opinione è stata sostenuta da tutte le importanti commissioni di verifica..."

Da ultimo, le due relazioni più recenti sono state pubblicate nel gennaio 2004. Nel Regno Unito, il gruppo indipendente di consulenza sulla radiazioni non ionizzanti (Advisory Group on Non-Ionising Radiation - AGNIR, 2004) ha esaminato gli ultimi materiali sperimentali ed epidemiologici sugli effetti per la salute dovuti all'esposizione all'energia RF, inclusa quella associata ai cellulari e alle loro stazioni base. Questa analisi era fondamentalmente incentrata sui dati scientifici disponibili successivamente alla pubblicazione della relazione IEGMP, nel 2000. L'AGNIR concludeva: "Nell'insieme, la ricerca pubblicata dopo la relazione IEGMP non è motivo di preoccupazione. Le prove ora a disposizione non indicano che l'esposizione a campi RF provochi effetti nocivi per la salute (con livelli di esposizione inferiori a quelli riportati nelle linee guida) ma le pubblicazioni riguardanti tale settore hanno limiti, e i cellulari sono di uso diffuso soltanto da un periodo relativamente breve".

Nella relazione annuale pubblicata il 15 gennaio 2004, la Commissione sui campi elettromagnetici del Consiglio Salute dei Paesi Bassi (HCN, 2004) ha espresso il proprio sostegno ai limiti ICNIRP e ha concluso che "non è possibile prevedere alcun problema sanitario come diretto risultato dell'esposizione a tali campi. Per di più, la Commissione ritiene che non vi siano ragioni 'sanitarie' tali da limitare l'uso dei cellulari da parte dei bambini".

Dopo attenta riflessione, vediamo che queste relazioni hanno alcuni elementi in comune:

- 1) Giungono, fondamentalmente, a valutazioni scientifiche analoghe, basate sull'esame completo delle prove a disposizione: *le numerose prove continuano a sostenere la conclusione che non vi sono effetti nocivi per la salute ai livelli di esposizione rientranti nei limiti ICNIRP.*
- 2) Convengono sul fatto che un programma mirato di ricerca sulla salute pubblica, come descritto nell'agenda della ricerca della OMS, possa servire ad affrontare gli aspetti incerti e le questioni in sospeso.
- 3) Dichiarano che, per tutelare la salute pubblica, non sono necessarie altre misure precauzionali da affiancare all'applicazione dei limiti internazionali.

Quest'ultimo punto è importante. Il desiderio logico di condurre ricerche supplementari per migliorare il corpus del database scientifico non deve essere scambiato per un'incertezza e un approccio precauzionale aggiuntivo a questo settore. Questo punto è affrontato in maniera esplicita dalla recente Relazione annuale (15 gennaio 2004) del Consiglio Salute dei Paesi Bassi. La relazione dichiara che "l'applicazione del principio di precauzione non è, per definizione, la stessa cosa che adottare misure per ridurre l'esposizione. Può comprendere altre iniziative. L'insegna del principio di precauzione riguarda in effetti numerose misure, da quelle moderate come monitorare gli sviluppi scientifici e fornire informazioni, a una più attiva partecipazione al processo di acquisizione delle conoscenze mediante la conduzione di attività di ricerca, sino all'attuazione di misure forti quali l'abbassamento dei limiti di esposizione... La Commissione è del parere che svolgere una ricerca supplementare... nonché monitorare gli sviluppi scientifici e pubblicare i risultati negli aggiornamenti annuali, rappresentino provvedimenti adeguati nell'ambito dell'attuale contesto delle misure precauzionali. La Commissione fa infine osservare che l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS - OMS) sta al momento elaborando una struttura di riferimento per l'applicazione del principio di precauzione. Tale struttura ricorre al medesimo approccio descritto qui sopra: numerose misure possibili". (HCN, 2004).

La difficoltà, più consona agli esperti scientifici, sta nel valutare le nostre conoscenze al fine di accertare l'eventuale presenza di rischi e la necessità di ricerche supplementari per realizzare un quadro più preciso della situazione o chiarire i punti incerti. È questo il compito intrapreso dalle summenzionate verifiche, e la conclusione è coerente e chiara: non vi sono prove di effetti accertati per la salute dovuti a livelli di esposizione inferiori agli attuali limiti internazionali.

Riepilogo

La ricerca sui campi RF viene svolta da oltre 50 anni. Il database RF disponibile negli anni '90 si è dimostrato adeguato per l'elaborazione dello standard ICNIRP, raccomandato dalla OMS e predominante nel mondo. Lo standard ICNIRP si basa sui fatti scientifici e intende tutelare la salute dei cittadini contro tutti gli effetti nocivi conosciuti, associati all'esposizione all'energia RF. Questo database, che ha portato alla messa a punto dello standard ICNIRP, è aumentato — con oltre 225 studi pubblicati (e 110 studi in corso) che utilizzano le frequenze della telefonia mobile — e oggi fornisce prove persino più concrete sul fatto che l'esposizione RF entro i limiti associati alla

telefonia mobile non presenta alcun rischio documentato per la salute e non richiede alcuna speciale precauzione, nemmeno per determinati segmenti della popolazione.

La ricerca a sostegno di valutazioni più affinate sulla salute pubblica, in merito all'esposizione all'energia RF, è guidata dall'agenda della ricerca della OMS, aggiornata nel giugno 2003. Gli studi previsti o in corso sono dedicati al consolidare il database per la valutazione del rischio di cancro, prevista dall'IARC nel 2005, e la valutazione del rischio di altri possibili effetti sanitari, pianificata dalla OMS per il 2006.

Le conclusioni dell'MMF concernenti gli effetti sulla salute dell'esposizione RF dei cellulari sono coerenti con le conclusioni delle numerose commissioni di verifica istituite da organismi ufficiali nazionali e internazionali [UNEP/OMS/IRPA 1993; ICNIRP 1996; ICNIRP 1998; CE 1996; Royal Society of Canada 1999; IEGMP (relazione Stewart) 2000; SSK 2001 (Commissione tedesca per la protezione dalle radiazioni); Consiglio Salute dei Paesi Bassi, 2003, 2004; FCC U.S.A., 2002; FDA U.S.A., 2003; AFSSE, 2003; Autorità svedese per la protezione dalle radiazioni (Boice e McLaughlin 2002; 2003); AGNIR 2004, NHC 2004]. Queste organizzazioni scientifiche di esperti hanno riesaminato periodicamente il database disponibile nell'ultimo decennio, e hanno sempre concluso che non vi sono prove convincenti o attendibili del fatto che l'esposizione RF dai cellulari o dalle loro stazioni base operanti entro i limiti di esposizione stabiliti dall'ICNIRP provochi effetti nocivi per la salute umana.

La nostra presentazione si è incentrata sugli aspetti scientifici, ma potrebbe forse tornare utile rammentare l'ambiente generale in cui agisce il settore della radiocomunicazione mobile. Possiamo riassumerlo così:

- I. Un ambiente in cui la ricerca scientifica sulle onde radio è condotta da oltre 50 anni;
- II. in cui sono stati sviluppati standard costantemente sottoposti a verifiche e che vantano margini aggiuntivi di sicurezza per prevedere le situazioni incerte;
- III. in cui tutti i prodotti sul mercato sono conformi a tali standard e soggetti a verifica indipendente (stazioni base e cellulari);
- IV. in cui sono state effettuate valutazioni e regolari verifiche scientifiche, e tutte sono giunte a conclusioni di una coerenza straordinaria;
- V. in cui la progettazione intrinseca della rete di telefonia mobile consiste nell'impiego costante di minimi livelli di potenza attraverso il controllo dinamico, per ridurre le interferenze e, conseguentemente, minimizzare il livello delle esposizioni;
- VI. in cui l'industria sostiene costantemente la ricerca da numerosi anni, spesso in collaborazione con autorità e organizzazioni della sanità;
- VII. in cui l'industria migliora attivamente le comunicazioni al pubblico con atteggiamento aperto e trasparente (riguardanti, per esempio, le prassi per la scelta dell'ubicazione, la consultazione della comunità, la fornitura dei valori SAR, ecc.).

Riteniamo che i singoli gestori di rete abbiano già trattato in maniera esaustiva le altre tematiche inerenti la radiofrequenza nei loro rispettivi contributi e presentazioni; tuttavia, in caso di domande o richieste di chiarimenti, saremo lieti di fornire ulteriori informazioni. Per concludere, vorremmo ringraziare i membri della Commissione per il tempo e l'attenzione dedicati a questa audizione auspicando che questo contributo possa essere utile ai fini di questa Indagine conoscitiva.

Riferimenti

Adair, ER e Black DR. Thermoregulatory Responses to RF Energy Absorption. Bioelectromagnetics, Supplement 6, S17-S38 (2003).

AFSSE, Statement on Mobile Phones and Health, Ref. 1/2002, 16 aprile 2003,

AGNIR. Health Effects from Radiofrequency Electromagnetic Fields, Advisory Group on Non-Ionising Radiation, National Radiological Protection Board, Volume 14, N. 2, 2004.

Australian Communications Authority. Consumer Fact Sheet. Electromagnetic Radiation and 3G Mobile Phones. 22 dicembre 2003.

Comunicazione della Commissione sul principio di precauzione, COM 2000/0001, 2 febbraio 2000.

Black DR e Heynick LN. Radiofrequency (RF) Effects on Blood Cells, Cardiac, Endocrine, and Immunological Functions. Bioelectromagnetics, Supplement 6, S187-S195 (2003).

Boice JD Jr e McLaughlin JK. Epidemiologic Studies of Cellular Telephones and Cancer Risk – A Review. Swedish Radiation Protection Authority, Statens stralskyddsinstitut (SSI) Report 2002:16 (2002).

D'Andrea JA, Adair ER e De Lorge JO. Behavioral and Cognitive Effects of Microwave Exposure. Bioelectromagnetics, Supplement 6, S39-S62 (2003).

D'Andrea JA, Chou CK, Johnston SA e Adair ER. Microwave Effects on the Nervous System. Bioelectromagnetics, Supplement 6, S107-S147 (2003).

CE. Gruppo di esperti della Commissione europea (CE), Possible Health Effects Related to the Use of Radiotelephones. Proposals for a Research Programme by a European Commission Expert Group. (1996).

Elder JA. Survival e Cancer in Laboratory Mammals Exposed to Radiofrequency Energy. Bioelectromagnetics, Supplement 6, S101-S106 (2003a).

Elder JA. Ocular Effects of Radiofrequency Energy. Bioelectromagnetics, Supplement 6, S148-S161 (2003b).

Elder JA e Chou CK. Auditory Responses to Pulsed Radiofrequency Energy. Bioelectromagnetics, Supplement 6, S162-S173 (2003).

Elwood JM. A Critical Review of Epidemiologic Studies of Radio Frequency Exposures and Human Cancers. Environ. Health Perspect. 107(Suppl 1):155-168 (1999).

Elwood, JM. Epidemiologic Studies of Radio Frequency Exposures and Human Cancer. Bioelectromagnetics, Supplement 6, S63-S73 (2003).

FCC. U.S. Federal Communications Commission, Office of Engineering and Technology, Radio Frequency Safety, 4 novembre 2002.

FDA. FDA Cell Phone Facts: Consumer Information on Wireless Phones, 29 luglio 2003.

Finnie JW, Blumbergs PC, Manavis J, Utteridge TD, Gebiski V, Swift JG, Vernon-Roberts B e Kuchel TR. Effect of Global System for Mobile Communication (GSM)-like Radiofrequency Fields on Vascular Permeability in Mouse Brain. *Pathology* 33, 338-340 (2001).

Haarala C e Preece A. Effects of GSM 902 MHz Exposures on Children's Cognitive Functions. COST 281 Meeting presentation, Ungheria, novembre 2003.

HCN. Electromagnetic Fields: Annual Update 2003. Electromagnetic Fields Committee, Health Council of the Netherlands, The Hague, Publication 2004/01, 15 gennaio 2004.

Health Council of the Netherlands. Mobile Telephones: An Evaluation of Health Effects. The Hague: Health Council of the Netherlands, Publication 2002/01E (2002).

Heynick, LN, Johnston SA e Mason PA. Radio Frequency Electromagnetic Fields: Cancer, Mutagenesis, and Genotoxicity. *Bioelectromagnetics*, Supplement 6, S74-S100 (2003).

Heynick, LN e Merritt, JH. Radiofrequency Fields and Teratogenesis. *Bioelectromagnetics*, Supplement 6, S174-S1186 (2003).

IEGMP. Independent Expert Group on Mobile Phones. Mobile Phones and Health, Presidente Sir William Stewart. National Radiological Protection Board, Chilton, Didcot, Oxon OX11 0RQ, Regno Unito, aprile 2000.

ICNIRP. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection. Health Issues Related to the Use of Hand-Held Radiotelephones and Base Transmitters. *Health Physics* 70:587-593 (1996).

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (up to 300 GHz). *Health Physics* 74:494-522 (1998).

Meltz ML. Radiofrequency Exposure and Mammalian Cell Toxicity, Genotoxicity, and Transformation. *Bioelectromagnetics*, Supplement 6, S196-S213 (2003).

Persson BRR, Salford LG e Brun A. Blood-Brain Barrier Permeability in Rats Exposed to Electromagnetic Fields Used in Wireless Communication. *Wireless Network* 3:455-461 (1997).

Repacholi MH, Basten A, Gebiski V, Noonan D, Finnie J, Harris AW. Lymphomas in Eμ-Pim1 Transgenic Mice Exposed to Pulsed 900 MHz Electromagnetic Fields. *Radiation Research* 147:631-640 (1997).

Royal Society of Canada. A Review of the Potential Health Risks of Radio frequency Fields from Wireless Telecommunication Devices (marzo 1999).

Salford LG, Brun AE, Eberhardt JL, Malmgren L e Persson BRR. Nerve Cell Damage in Mammalian Brain After Exposure to Microwaves from GSM Mobile Phones. *Environmental Health Perspectives* 111: 881-883 (2003).

SSK, German Commission on Radiological Protection. Limit values and Precautionary Measures to Protect the Public against Electromagnetic Fields, settembre 2001.

Swedish Radiation Protection Authority (Statens stralskyddsinstitut, SSI). Recent Research on Mobile Telephony and Cancer and Other Selected Biological Effects: First Annual Report from SSI's Independent Expert Group on Electromagnetic Fields (Dnr 00/1854/02), dicembre 2003.

Szmigielski S, Szudzinski A., Pietraszek A., Bielec M., Janiak M, Wrembel, JK. Accelerated Development of Spontaneous and Benzopyrene-Induced Skin Cancer in Mice Exposed to 2450 MHz Microwave Radiation. *Bioelectromagnetics* 3:179-191 (1982).

Szmigielski S, e Kubacki R. Analysis of Cancer Morbidity in Polish Career Military Personnel Exposed Occupationally to Radiofrequency and Microwave Radiation. In: *Electricity and Magnetism in Biology and Medicine*, F. Bersani, editor, Kluwer Academic/Plenum Publishers, 1999, pp. 809-812.

Tore F, Veyret B, Aubineau P. Two Hour Exposure to 2 W/kg, 900 MHz GSM Microwaves Induces Plasma Protein Extravasation in Rat Brain and Dura Matter. EBEA Meeting Abstract, Helsinki, Finlandia (2001).

UNEP/OMS/IRPA. United Nations Environment Program, World Health Organization, International Radiation Protection Association, *Environmental Health Criteria* 137. Electromagnetic Fields (300 Hz to 300 GHz). *World Health Organization* (1993).

Utteridge TD, Gebiski V, Finnie JW, Vernon-Roberts B, Kuchel TR. Long-term Exposure of Eμ-Pim1 Transgenic Mice to 898.4 MHz Microwaves Does Not Increase Lymphoma Incidence. *Radiation Research* 158:357-364 (2002).

OMS. OMS Fact Sheet N. 193, giugno 2000.

