

TELEFONI MOBILI E TUMORI ALLA TESTA: un aggiornamento indispensabile

Angelo Gino Levis* (già Prof. Ordinario di Mutagenesi Ambientale, Università di Padova; APPLE e CTS/ISDE-Italia) e Spiridione Garbisa (Prof. Ordinario di Istologia, Università di Padova).

■ Riassunto

Vengono analizzati i risultati degli ultimi lavori di L. Hardell e quelli del Progetto Interphone – varato nel 2001 dall'Agenzia Internazionale per le Ricerche sul Cancro (IARC) e dalla Commissione Europea (CE) – sul rischio di tumori maligni e benigni alla testa in utilizzatori di telefoni mobili (TM: cellulari e cordless). Si rafforzano così le conclusioni già raggiunte in precedenza: i dati di Hardell mostrano che la lunga latenza o l'uso prolungato [maggiore o eguale (\geq) a 10 anni] di TM comporta un aumento netto ($\geq 100\%$) e statisticamente significativo (s.s.) del rischio di tumori ipsilaterali maligni al cervello (gliomi) e benigni al nervo acustico (neuromi). Invece i dati dell'Interphone sembrano non evidenziare alcun aumento del rischio di tumori alla testa negli utilizzatori di soli cellulari (no cordless). L'analisi critica dei diversi protocolli usati e delle modalità di presentazione dei dati ottenuti consente l'identificazione di errori metodologici e condizionamenti, e permette di evidenziare che anche i dati dell'Interphone, nei quali venga esaminata la localizzazione ipsilaterale dei tumori su un numero adeguato di soggetti esposti da o per ≥ 10 anni, confermano un aumento netto e s.s. del rischio di gliomi, neuromi e tumori parotidei■

■ Parole chiave

Telefoni mobili (cellulari e cordless), tumori alla testa, studi epidemiologici, condizionamenti e conflitti di interesse■

Introduzione

Abbiamo già fornito su questa Rivista un quadro esauriente sull'aumento del rischio di tumori alla testa provocato dall'uso volontario di TM¹⁻³. Da un lato Hardell – mediante studi epidemiologici caso-controllo, analisi “pooled” dei suoi dati raccolti negli anni 1997-2003, e metaanalisi di tutti i dati della letteratura sull'argomento – ha evidenziato, negli utilizzatori di TM da o per ≥ 10 anni, aumenti s.s. e consistenti ($\geq 100\%$) del rischio di tumori maligni al cervello (gliomi) e benigni al nervo acustico (neuromi). Tale aumento è prevalente sul lato della testa usato abitualmente per telefonare (tumori ipsilaterali) ed è più elevato nei soggetti che hanno iniziato ad usare i TM in giovane età (prima dei 20 anni) o che li hanno usati in situazioni nelle quali il segnale elettromagnetico (e.m.) necessario per telefonare era particolarmente carente – come avviene nelle zone rurali a causa dello scarso numero di ripetitori per la telefonia mobile – e perciò è compensato da una emissione e.m. della batteria del cellulare fino a 100 volte più alta rispetto a quanto si verifica nelle zone urbane, ricche di ripetitori. I lavori dell'Interphone sembrano invece non evidenziare aumenti del rischio di tumori alla testa (gliomi cerebrali, neuromi acustici e tumori parotidei) legato all'uso di soli cellulari (no cordless).

*V. Mentana 23, 35141 Padova; angelo.levis@applelettrosmog.it e patricia.butturini@tiscali.it

Per chiarire questa discrepanza abbiamo seguito il procedimento suggerito anche da Rothman⁴ il quale, sulla base dell'ipotesi che “una serie di decisioni metodologiche, di strumenti analitici e di modalità di presentazione dei dati siano la spiegazione più plausibile della discordanza tra i dati di Hardell e quelli dell'Interphone”, ritiene che “una ragionevole priorità per chi volesse cimentarsi con una revisione della letteratura sull'argomento dovrebbe consistere nell'esaminare con più attenzione le differenze metodologiche fra i due protocolli in questione”. Abbiamo quindi identificato³ errori metodologici e condizionamenti nei lavori dell'Interphone che ne rendono privi di valenza scientifica gran parte dei risultati e che sono invece assenti nei lavori di Hardell, i cui risultati appaiono del tutto affidabili³. Ma anche tra i dati dell'Interphone abbiamo potuto evidenziare – sulla base dei dati che rispondono a requisiti essenziali alcune volte soddisfatti (tempo di latenza o durata dell'esposizione ai cellulari compatibili con lo sviluppo dei tumori in esame; analisi della lateralità dei tumori rispetto alla lateralità d'uso dei cellulari; n. congruo di casi e di controlli esposti e non esposti, e percentuale elevata ed equilibrata della loro partecipazione allo studio) – aumenti s.s. e rilevanti del rischio di gliomi, neuromi e tumori parotidei^{2,3}. ■

Materiali e metodi

Stabilito e ampiamente documentato quanto sopra, ci sembra utile esaminare alcuni risultati particolarmente significativi pubblicati dai 2 gruppi di Autori a partire dalla seconda metà del 2009 (v. Bibliografia). I criteri per la valutazione dell'appropriatezza delle metodologie usate sono gli stessi indicati ai punti 1 – 8 della sezione “Materiali e Metodi” del nostro articolo precedente³, e la definizione dei parametri statistici per la valutazione degli incrementi di rischio (OR, Odds Ratio, cioè rapporto di ineguaglianza; IC95%, Intervallo di Confidenza significativo al 95%) è riportata nella nota a piè pagina della stessa sezione. ■

Risultati.

1. I dati recenti di Hardell

Hardell ha pubblicato una 3^a metaanalisi dei dati della letteratura⁵ ed ha mostrato (**TABELLA 1**) che, se si prendono i dati complessivi di 10 studi caso-controllo sull'incidenza di gliomi tra gli utilizzatori di TM (7 studi dell'Interphone, 2 di altri Autori e 1 di Hardell), non si evidenzia alcun aumento del rischio. Ma, se da questi stessi lavori si selezionano solo i dati relativi ai soggetti con ≥ 10 anni di latenza e si separano i dati a seconda della lateralità del tumore, si evidenzia un raddoppio s.s. [limite inferiore dell'IC95% maggiore ($>$) di 1] del rischio di gliomi ipsilaterali, ridotto ma ancora s.s. per i gliomi totali e ancora più ridotto e non più s.s. per i controlaterali. Analogamente per i neuromi acustici (7 lavori dell'Interphone, 1 di altri Autori e 1 di Hardell) i dati complessivi non mostrano alcun aumento del rischio, mentre i dati relativi solo agli esposti da ≥ 10 anni mostrano un aumento netto e s.s. del rischio di neuromi ipsilaterali, ridotto e prossimo alla significatività statistica per i neuromi totali, e ancora più ridotto e non s.s. per i controlaterali. Infine per i meningiomi cerebrali (7 lavori dell'Interphone, 1 di altri Autori e 1 di Hardell) nessun dato mostra aumenti s.s. del rischio, mentre per i tumori alle ghiandole salivari (2 lavori dell'Interphone e 1 di Hardell) l'aumento del rischio di tumori ipsilaterali dopo ≥ 10 anni di latenza è rilevante e prossimo alla

significatività statistica, rispetto ai valori nettamente ridotti e non s.s. per i tumori totali e per quelli controlaterali.

Questi risultati confermano due aspetti fondamentali già documentati con altri esempi e con una nostra metaanalisi^{2,3} :

- anche i dati dell'Interphone, selezionati sulla base dei criteri essenziali per una corretta analisi (latenza sufficiente e identificazione della lateralità dei tumori), evidenziano un aumento consistente e s.s. del rischio di gliomi cerebrali e di neuromi acustici negli utilizzatori di TM;
- c'è un chiaro rapporto causa-effetto tra uso dei TM e rischio oncogeno, visto che il rischio è elevato sul lato della testa abitualmente usato per telefonare – che è il solo significativamente irradiato – mentre viene diluito se è riferito ai tumori totali e annullato per i soli tumori controlaterali.

Gli Autori dell'Interphone sostengono che gli aumenti del rischio oncogeno potrebbero essere dovuti alla sovrastima delle esposizioni ai TM da parte dei casi (soggetti colpiti da tumore), i quali sarebbero portati ad attribuire la causa della loro malattia ai TM, esagerandone le dichiarazioni d'uso. Errori di questo tipo ("recall errors") sono possibili negli studi Interphone il cui protocollo "non è in cieco" – sia l'intervistatore che l'intervistato conoscono le finalità dello studio – e i cui dati vengono raccolti mediante interviste durante il ricovero ospedaliero, spesso nel periodo post-operatorio quando i ricordi del malato sono offuscati e più influenzabili. Tali errori non sono invece possibili nei lavori di Hardell, il cui protocollo è "in doppio cieco" e i cui dati vengono raccolti mediante un questionario inviato alle residenze dei soggetti in esame, durante la loro convalescenza. Inoltre Hardell ha effettuato recentemente uno studio caso-controllo sulle cause di mortalità, e non di incidenza, per tumori maligni al cervello in utilizzatori di TM deceduti prima di essere inclusi nello studio epidemiologico e che pertanto non hanno potuto influenzare la stima delle esposizioni ai TM⁶. Lo studio evidenzia che l'uso dei cellulari produce un aumento s.s. del rischio di mortalità per tumori maligni al cervello più elevato nel sottogruppo con latenza ≥ 10 anni ($OR=2,4$; $IC95\%= 1,4-4,1$), che aumenta con l'aumentare del numero di ore d'uso dei cellulari, raggiungendo il massimo nel gruppo con ≥ 2000 ore d'uso ($OR=3,4$; $IC95\%=1,6-7,1$), quindi con un chiaro rapporto causa-effetto.

Infine Hardell ha confermato, con una recentissima revisione dei suoi dati⁷ , l'aumento rilevante ($\geq 100\%$) e s.s. del rischio ipsilaterale di tumori cerebrali maligni e di neuromi acustici negli utilizzatori da ≥ 10 anni di telefoni cellulari e anche di soli cordless, ed anche i risultati delle metaanalisi dei suoi dati e di quelli "significativi" dell'Interphone (v. sopra). Ed ha segnalato come, a dispetto delle sottostime effettuate dal Registro Tumori della Svezia, l'incidenza annua aggiustata per età dei soli gliomi è aumentata (+1,55%) in maniera s.s. in Svezia nel periodo 2000-2007, e ancor più (+2,16%) nel sottogruppo di età > 19 anni, contro un aumento annuo aggiustato per età (+0,28%) di tutti i tumori cerebrali nel periodo 1970-2007. Segno evidente che dal 2000 un nuovo rischio oncogeno per i gliomi ha cominciato a manifestare il suo effetto. A questo proposito si noti che i cellulari analogici sono stati introdotti in Svezia all'inizio degli anni '80, i digitali a partire dal '91 e i cordless analogici e digitali tra l'88 e il '90 e che, quindi, a partire dal 2000 i primi utilizzatori di TM avevano maturato latenze di 10-20 anni, compatibili con la

possibilità di diagnosi di una parte dei gliomi correlabili all'uso dei TM. In questo stesso articolo Hardell ha messo a confronto, come abbiamo fatto nel Box 1 del nostro ultimo lavoro³, diversi aspetti del suo protocollo con quelli del protocollo Interphone, evidenziandone le differenze e sottolineando gli errori e i condizionamenti che determinano, nei lavori dell'Interphone, una sistematica e sostanziale sottovalutazione delle stime di rischio. Hardell ha anche segnalato alcuni esempi di mancanza di obiettività nei giudizi espressi sull'argomento da autorevoli Autori dell'Interphone (A. Ahlbom e M. Feychting) e dai loro commentatori (H. O. Adami e D. Trichopoulos), concludendo che “certamente questi esempi mostrano come interessi economici ed altri non svelati possono influenzare questa area di ricerca e precludere una valutazione obiettiva dei rischi”. In effetti il peso dei conflitti di interesse è particolarmente rilevante nei lavori dell'Interphone, come abbiamo documentato nei precedenti articoli su questa Rivista^{2,3} e in altri più recenti^{8,9}.

2. Il rapporto conclusivo dell'Interphone sui tumori cerebrali

Questo rapporto¹⁰ - pubblicato dopo molti contrasti tra i partecipanti, che ne hanno provocato un ritardo di 5 anni rispetto a quanto inizialmente previsto dalla IARC - comprende i risultati relativi ai gliomi e ai meningiomi cerebrali pubblicati da 8 dei 13 gruppi nazionali dell'Interphone, e i risultati raccolti dagli altri 5 gruppi nazionali, precedentemente non pubblicati. I risultati possono essere così riassunti:

- complessivamente, si osserva una riduzione s.s. del rischio [limite superiore dell'IC95% minore (<) di 1] sia per i gliomi (OR=0,81; IC95%=0,70-0,94) che per i meningiomi (OR=0,79; IC95%=0,68-0,91) negli utilizzatori “regolari” (almeno 1 telefonata /settimana per almeno 6 mesi) di soli cellulari;
- la partecipazione dei casi allo studio è scarsa (78% per i meningiomi e 64% per i gliomi) e quella dei controlli assolutamente insufficiente (53%);
- non si osserva nessun aumento s.s. dei valori complessivi di rischio (tumori totali), neppure dopo ≥ 10 anni di latenza;
- nonostante il n. di casi con ≥ 1640 ore di esposizione ai cellulari e con gliomi ipsilaterali sia limitato (100 = 6,0% su 1666 casi), si osserva un raddoppio s.s. (OR=1,96; IC95%=1,22-3,16) del rischio di sviluppare un glioma ipsilaterale, maggiore rispetto ai tumori totali e ancor più rispetto ai controlaterali (rapporto causa-effetto);
- il tempo medio cumulativo dell'uso dei cellulari è molto ridotto: 75 ore per i meningiomi (mediamente 2 ore /mese, cioè 4 minuti/giorno) e 100 ore per i gliomi (mediamente 2,5 ore/mese, cioè 5 minuti/giorno);
- la prevalenza di valori di OR <1 è molto elevata (90% circa) e più del 30% di questi sono s.s., il che sembrerebbe indicare che l'uso dei cellulari determina una riduzione del rischio di contrarre tumori al cervello - ciò che non ha alcuna plausibilità biologica e non è sostenuto neppure dagli Autori stessi - ma che dipende invece dagli errori metodologici concessi dal protocollo utilizzato;
- l'analisi limitata ai soggetti con “tempi cumulativi d'uso dei cellulari più elevati” mostra una netta prevalenza di valori di OR >1: 90% per i meningiomi e 100% per i gliomi, e il 20% di questi ultimi è s.s., con probabilità praticamente nulla che questa distribuzione così asimmetrica dei valori di OR sia casuale;

- usando come gruppo di riferimento quello col tempo di latenza più breve – con lo scopo di correggere la sottostima del rischio – i valori di OR per i gliomi sono quasi tutti >1 (18 su 22), il 30% dei quali s.s. (6 su 18), con una chiara relazione dose-risposta (rapporto causa-effetto).

Anche Saracci e Samet¹¹, nel loro commento allo studio Interphone¹⁰ – dal titolo molto significativo "*Call me on my mobile phone ... or better not ?*", hanno sottolineato alcuni dei più importanti errori che inficiano le conclusioni di questo studio:

- la durata troppo limitata dell'esposizione e/o del tempo di latenza dall'inizio dell'uso dei cellulari;
- la sistematica riduzione del rischio (mediamente dell'ordine del 30%) che ha una minima probabilità di essere dovuta al caso;
- l'utilizzo giornaliero troppo limitato dei cellulari anche nella categoria a più alta esposizione, rispetto all'uso intensivo che ne viene fatto oggi;
- il fatto che il rischio di tumori e anche di malattie neurodegenerative risulta ridotto persino in alcuni studi di coorte dell'Interphone – nei quali i “biases” di partecipazione e i “recall biases” non trovano posto –, come se gli utilizzatori di cellulari costituissero un sottogruppo della popolazione particolarmente in salute, capace di manifestare un effetto benefico legato a tale uso;
- la presenza di sostanziali errori come spiegazione più plausibile dei dati ottenuti, tale da oscurare il possibile rischio suggerito dall'aumento quasi sistematico dei valori di OR (1,45 per i meningiomi, e 1,96 per i gliomi) quando il tumore viene riferito al lato abituale d'uso dei cellulari.

Dal canto suo Hardell ha dimostrato¹² che alcune differenze sostanziali tra i suoi dati¹³ e quelli dell'Interphone¹⁰ sono determinanti nel dare luogo in questi ultimi a una sostanziale e sistematica sottostima del rischio (**TABELLA 2**):

- l'Interphone considera - a torto - ininfluenza l'esposizione ai cordless e, pertanto, ne include gli utilizzatori tra i “non esposti” anziché tra gli “esposti”;
- il gruppo compreso dall'Interphone è limitato a soggetti di 30-59 anni di età, mentre Hardell comprende soggetti di 20-80 anni di età, quindi anche una fascia di soggetti (20-30 anni) che hanno iniziato ad usare i TM in giovane età, per i quali il rischio di sviluppare gliomi e neuromi è nettamente più alto;

Pertanto (v. Tabella 2):

- nei lavori di Hardell tutte le stime del rischio di gliomi riferite al gruppo complessivo (20-80 anni di età), comprendente tra gli esposti anche gli utilizzatori di cordless (A), si abbassano se il gruppo viene ristretto ai soggetti di 30-59 anni di età (B) e ancor più se, in questo stesso gruppo, gli utilizzatori di cordless vengono inclusi tra i “non esposti” (C);
- i dati s.s. dell'Interphone¹⁰ per i soli gliomi ipsilaterali dopo ≥ 1640 ore di uso cumulativo di cellulari (D) e quelli per i gliomi totali riportati nell'Appendice 2¹⁰ (E) risultano confrontabili con quelli di Hardell, quando questi vengono corretti per le stesse condizioni (30-59 anni; esposti solo a cellulari).

La conclusione dell'Interphone – “complessivamente, non è stato osservato alcun aumento del rischio di contrarre gliomi o meningiomi negli utilizzatori di cellulari.

C'è una indicazione di rischio aumentato di gliomi nei soggetti con esposizione più elevata, ma errori e condizionamenti metodologici impediscono di interpretare tale dato come indicativo di una relazione causa-effetto. I possibili effetti a lungo termine dell'uso intenso di TM richiedono ulteriori investigazioni” – è ambigua e lascia ampio spazio alle interpretazioni divergenti che sono state date dei risultati di questo rapporto. Infatti più di 100 testate giornalistiche ne hanno fatto da “cassa di risonanza”, dividendosi tra quelle che ne hanno condiviso le conclusioni tranquillizzanti; quelle che invece hanno messo in evidenza i preoccupanti aumenti del rischio di tumori cerebrali maligni ipsilaterali dopo ≥ 10 anni di latenza nei maggiori utilizzatori di cellulari; e quelle che hanno preferito non sbilanciarsi, rinviando la soluzione del problema a quando saranno disponibili i dati relativi a soggetti esposti ai TM, con tempi di latenza $\geq 20-30$ anni. Unanime e tranquillizzante è invece il parere degli Enti che hanno promosso il Progetto Interphone e delle Organizzazioni Internazionali a questi collegate: così la IARC¹⁴, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (WHO)¹⁵, la Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP)¹⁶, l'Unione Internazionale contro il Cancro (UICC)¹⁷, la Food and Drug Administration (FDA)¹⁸, il National Cancer Institute (NCI)¹⁹, l'Health Protection Agency (HPA)²⁰, il Medical Bulletin a firma di M. Feychting e A. Ahlbom²¹, il prestigioso Ist. Karolinska di Stoccolma²², e, in Italia, l'Istituto Superiore di Sanità (ISS)²³ anche tramite i ricercatori del “team” Interphone: S. Lagorio (responsabile scientifico del “team”)²⁴ e P. Vecchia (anche Presidente dell'ICNIRP)²⁵. Per non parlare dei comunicati ovviamente trionfali delle Compagnie di telefonia mobile.

3. I dati dell'Interphone sui tumori parotidei

Nel Settembre 2009 la Dott.ssa S. Sadetzki, responsabile del “team” israeliano dell'Interphone e autrice di uno studio epidemiologico caso-controllo sull'incidenza di tumori parotidei negli utilizzatori di cellulari²⁶ – firmato anche dalla Dott.ssa E. Cardis coordinatrice dell'Interphone – ha documentato i suoi risultati davanti al Senato degli USA. La videoregistrazione e il testo di questa testimonianza sono stati resi disponibili²⁷ subito dopo la pubblicazione del rapporto conclusivo dell'Interphone¹⁰. In breve, i dati della Sadetzky documentano aumenti s.s. del rischio di tumori parotidei ipsilaterali crescenti con l'aumentare dell'esposizione ai cellulari (rapporto causa-effetto):

- + 34% per quanti hanno usato il cellulare ≥ 5 anni;
- + 47% per quanti hanno usato il cellulare ≥ 5 anni e fatto più di 5.479 telefonate;
- + 49% per quanti hanno telefonato $\geq 266,3$ ore;
- + 48 -51% per quanti hanno usato il cellulare ≥ 5 anni e per più di 266,3 ore; per gli utilizzatori regolari che hanno fatto 5.479-18.996 o ≥ 18.997 telefonate, oppure che hanno usato il cellulare ≥ 1.035 ore;
- + 81% per quanti hanno fatto ≥ 18.997 telefonate in aree rurali;
- + 96% per quanti hanno telefonato ≥ 1.035 ore in aree rurali;
- + 142% per quanti hanno usato il cellulare ≥ 5479 ore su entrambi i lati della testa.

A sostegno di questi dati alcuni medici israeliani hanno documentato come l'incidenza di tumori maligni parotidei ricavata dai dati del Registro Nazionale Tumori di Israele²⁸ sia quadruplicata (da 16 a 64 casi/anno) dal 1970 al 2006, mentre l'incidenza degli altri più comuni tumori alle ghiandole salivari è rimasta costante. Inoltre il maggiore aumento dei cancri parotidei si è verificato a partire

del 2001: 37/anno prima di tale data, contro 61 casi/anno a partire del 2001, e il 20% dei casi recenti riguarda soggetti di età inferiore ai 20 anni che sono tra i maggiori utilizzatori di cellulari. Se si tiene conto del fatto che Israele è una delle prime Nazioni, assieme ai Paesi Scandinavi e agli USA, ad avere introdotto l'uso dei cellulari analogici e digitali (v. sopra), anche questi dati confermano l'esistenza di un rapporto causa-effetto tra uso dei TM e aumentato rischio di tumori alla testa. ■

CONCLUSIONI

Richiamando quanto già esposto nella Discussione e nelle Conclusioni del nostro precedente articolo su questa Rivista³, aggiungiamo alcune annotazioni rilevanti:

- nonostante i molti limiti dovuti ad un protocollo inadeguato, anche i dati dell'Interphone, nei quali venga esaminata la lateralità dei tumori su un numero adeguato di soggetti esposti da o per ≥ 10 anni, confermano un aumento s.s. del rischio di gliomi, neuromi acustici e tumori parotidei ipsilaterali, maggiore rispetto ai tumori totali e ancor più rispetto ai controlaterali – come si verifica nei dati di Hardell – in accordo con l'ipotesi di un effetto oncogeno dei TM prevalente sul lato della testa abitualmente irradiato (rapporto causa-effetto);
- ogni volta che viene pubblicato uno studio che conferma i risultati di Hardell (p.es. il recentissimo articolo di Dubey²⁹), questo viene accolto sui quotidiani italiani da una campagna denigratoria e ingiustificata da parte di qualche autorevole rappresentante dell'Interphone o di una delle tante Organizzazioni a questo collegate (in quest'ultimo caso da P. Vecchia³⁰, membro del "team" Italiano dell'Interphone e Presidente dell'ICNIRP);
- mentre si continua a mettere in discussione l'aumento comprovato ed estremamente preoccupante – dovuto all'uso dei TM – del rischio di tumori rari come sono i tumori cerebrali, ai nervi cranici e alle ghiandole salivari, è sempre più evidente che le esposizioni volontarie ai TM e anche quelle residenziali e lavorative a radiofrequenze, aumentano non solo l'incidenza dei tumori, ma anche quella di patologie invalidanti a breve termine che colpiscono soprattutto – ma non solo – soggetti particolarmente sensibili. Tumori e patologie di cui sono sempre meglio documentati i meccanismi di induzione genetici, epigenetici, cellulari, biochimici e funzionali, che ne supportano la plausibilità biologica ^{31,32} ;
- in una situazione controllata da Agenzie e Commissioni internazionali e nazionali, compromesse da stretti legami con le Compagnie private che gestiscono le tecnologie a radiofrequenze, preoccupa la decisione della IARC di dare corso, tra il 24 e il 31 Maggio 2011, alla riunione di un gruppo di lavoro incaricato di predisporre la Monografia sulle radiofrequenze, con particolare riferimento all'uso dei TM. La composizione di tale gruppo – condizionata dal ruolo che la IARC, la CE e le Organizzazioni internazionali a queste collegate hanno avuto nella gestione del Progetto Interphone – sarà infatti determinante sull'esito di questo lavoro. ■

■ Bibliografia

1. Levis AG. Radiazioni non ionizzanti (CEM) e Principio di Precauzione (PdP). Il Cesalpino 2008; 7 (1): 39-44.

2. Levis AG. I conflitti di interesse nella ricerca epidemiologica su cancro e ambiente. Un caso emblematico: i tumori da uso di telefoni mobili. *Il Cesalpino* 2009; 21: 21-8.
3. Levis AG, Garbisa S. Telefoni mobili e tumori alla testa: è tempo che i dati "giusti" vengano pubblicizzati e valorizzati. *Il Cesalpino* 2010; 9(26):9-14.
4. Rothman KJ. Health effects of mobile telephones. *Epidemiol* 2009; 20: 653-5.
5. Hardell L, Carlberg M, Hansson-Mild K. Epidemiological evidence for an association between use of wireless phones and tumor diseases. *Pathophysiology* 2009; 16: 113-22.
6. Hardell L, Carlberg M, Hansson-Mild K. Mobile phone use and the risk for malignant brain tumors: a case-control study on deceased cases and controls. *Neuroepidemiology* 2010; 35(2): 109-14.
7. Hardell L. Wireless phone use and brain tumour risk. In "Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter", L. Giuliani e M. Soffritti eds; *Eur J Oncol- Library* 2010, 5: 363-78.
8. Levis AG, Minicuci N, Ricci P et al. Telefoni mobili e tumori alla testa: Hardell versus Interphone. *Epidemiol & Prev*, Gennaio 2011 (online).
9. Levis A. G., Minicuci N., Ricci P. et al. Mobile phones and head tumours: time for the right data to stand up and be counted. *Epidemiol & Prev*, Dicembre 2010 (submitted).
10. The Interphone Study Group. Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the Interphone international case-control study. *Int J Epidemiol* 2010; 39: 675-94.
11. Saracci R, Samet J. Commentary: call me on my mobile phone ... or better not? — a look at the INTERPHONE study results. *Int J Epidemiol* 2010; 39(3): 695-8.
12. Hardell L, Carlberg M, Hansson-Mild K. Re-analysys of risk for glioma in relation to mobile telephone use: comparison with the results of the Interphone international case-control study. *Int J Epidemiol* 2011; doi: 10.1093/ije/dyq246; downloaded from ije.oxfordjournals.org by guest on Jan. 4, 2011.
13. 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* 2006; 79(8): 630-9.
14. IARC. Pubblicazione dello studio Interphone sull'uso del telefono cellulare e il rischio di tumori cerebrali. Comunicato stampa n. 200, 17.05.2010 (traduzione di Paolo Vecchia: www.ccm-network.it ; testo originale in inglese su www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2010/pdfs/pr200.E.pdf).
15. WHO. No evidence linking cell phone use to risk of brain tumors (www.who.int/mediacentre/factsheets/fs193/en/index.html)
16. ICNIRP. Comunicato sulla pubblicazione dello studio Interphone, 18.05.2010 (traduzione di Paolo Vecchia: www.ccm-network.it testo originale in inglese www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2010/pdfs/pr200.E.pdf).
17. UICC. Interphone study reports on mobile phone use and brain cancer risk, 28.05.2010 (www.uicc.org/print/7639).
18. FDA. No evidence linking cellphone use to risk of brain tumors. FDA Consumer Health Information. May 2010 (www.fda.gov/ForConsumers/ConsumerUpdates/ucm212273.htm).

19. NCI. Study finds no overall increased brain tumor risk from cell phones. NCI Cancer Bulletin, May 18, 2010 (www.cancer.gov/ncicancerbulletin/051810/page10).
20. HPA. The Interphone study has not established an increase in brain cancer, 25.05.2010 (www.hpa.org.uk/HPA/Topics/Radiation/UnderstandingRadiation/1158934607786).
21. Medical Bulletin. Probably no increased cancer risk of mobile phones, 17.05.2010 (firmata da M. Feychting e A. Ahlbom).
22. Karolinska Institutet. No increased risk of brain tumors after 10 years of mobile phone use, 17.05.2010, 15: 06 EDT.
23. ISS. L'uso dei telefoni cellulari non aumenta il rischio di tumori cerebrali, 17.05.2010 (comunicato stampa a cura di Susanna Lagorio: ufficio.stampa@iss.it).
24. Lagorio S. Tumori cerebrali e uso del telefono cellulare: i risultati dello studio internazionale Interphone (susanna.lagorio@iss.it , e anche: www.epicentro.iss.it/temi/tumori/interphone.asp).
25. Vecchia P. Telefoni assolti dall'accusa di cancro. Isola 21, n.2, Sett./Ott. 2010, pag. 15.
26. Sadetzki S, Chetrit A, Jarus-Hakak A, et al. Cellular phone use and risk of benign and malignant parotid gland tumors – a nationwide case-control study. Am J Epidemiol 2008; 167: 457-67.
27. Havas M. Interphone Study: it's not just brain tumors! (www.magdahavas.com/2010/05/17/interphone_parotid_gland_tumors).
28. Czerninski R, Zini A, Syan-Cohen HD. Risk of parotid malignant tumors in Israel (1970-2006). Epidemiol 2011; 22 (1): 130-1.
29. Dubey RB, Hanmandlu M, Gupta SK. Risk of brain tumors from wireless phone use. J Comput Assist Tomogr 2010; 34: 799-807.
30. Telefonate pericolose? Mentre si alza un nuovo grido di allarme gli esperti rassicurano: non ci sono prove contro cellulari e wireless (intervista a Paolo Vecchia). Corriere della Sera, Salute/Sportello Cancro, 14.12.2010.
31. Si vedano: 1) l'intero Vol. 16, pp. 67-250, 2009 della rivista Pathophysiology, Special Issue: "Electromagnetic Fields"; 2) la Monografia ICEMS a cura dell'Ist. Ramazzini su "Non-thermal effects and mechanisms of interaction between electromagnetic fields and living matter", L. Giuliani e M. Soffritti eds., pubblicata su Eur J Oncol-Library 2010, 5:1-403.
32. Si vedano: 1)Khurana VG, Hardell L, Everaert J et al. Epidemiological evidence for a health risk from mobile phone base stations. Int J Occup Environ. Health 2010; 16: 263-7; 2) Levitt BB, Lai H, Biological effects from exposure to electromagnetic radiation emitted by celltower base stations and other antenna arrays. Environ Res 2010, 18: 369-95.
33. Eger H, Jahn M. Specific health symptoms and cell phone radiation in Selbitz (Bavaria, Germany) – Evidence of a dose-response relationship. Umwelt Medizin Gesellschaft 2010; 23 (2): 130-9. ■

TABELLA 1. Hardell 2009⁵: metaanalisi dei dati suoi e dell'Interphone sulla correlazione tra uso di TM e tumori alla testa. (casi/controlli: OR; IC95%).

TUMORI	LATENZA	IPSILATERALI	TOTALI	CONTROLATERALI
Gliomi	Tutti ≥ 10 anni	_____ (118/145): 1,9;1,4-2,4	(1667/3554): 1,0;0,9-1,1 (233/330): 1,3;1,1-1,6	_____ (93/150): 1,2;0,9-1,7
Neuromi	Tutti ≥ 10 anni	_____ (41/152): 1,6;1,1-2,4	(668/3581): 1,0;0,8-1,1 (67/311): <u>1,3;0,97-1,9</u>	_____ (26/134): 1,2;0,8-1,9
Meningiomi	Tutti ≥ 10 anni	_____ (48/141): 1,3;0,9-1,8	(1217/3386): 0,9;0,8-0,9 (116/320): 1,1;0,8-1,4	_____ (36/146): 0,8;0,5-1,3
Tumori alle ghiandole salivari	≥ 10 anni	(22/61): <u>1,7;0,96-2,9</u>	(28/112): 0,8;0,5-1,4	(5/34): 0,4;0,2-1,2

Evidenziati i dati statisticamente significativi ; sottolineati quelli prossimi alla significatività statistica.

TABELLA 2. Hardell¹² : incidenza di gliomi nei lavori suoi¹³ e in quelli dell'Interphone ¹⁰ (casi/controlli : OR ; IC95%).

Autori (classi di età) utilizzatori di cordless	A. Hardell (20-80) cordless=esposti	B. Hardell (30-59) cordless=esposti	C. Hardell (30-59) cordless=non esposti
Latenza ≥10 anni : tutti	(88/99): 2,3 ; 1,6-3,2	(56/74) : 2,0 ; 1,3-3,0	(56/74) : 1,8 ; 1,2-2,7
« « :solo ipsilaterali	(57/45) : 2,8 ; 1,8-4,4	(35/30) : 2,5 ; 1,4-4,4	(35/30) : 2,3 ; 1,3-4,0
Uso ≥1640 ore : tutti	(42/43) : 2,3 ; 1,4-3,7	(29/37) : 1,9 ; 1,1-3,3	(29/37) : 1,7 ; 1,1-3,0
« « :solo ipsilaterali	(29/21) : 2,9 ; 1,6-5,4	(20/18) : 2,3 ; 1,1-4,7	(20/18) : 2,2 ; 1,1-4,3
Autori (classi di età) Utilizzatori di cordless	D. Interphone (30-59) cordless=non esposti	E. Interphone (30-59) (Appendice 2) cordless=non esposti	
Latenza ≥10 anni : tutti	(252/232) : 1,0 ; 0,8-1,3	(190/150) : 2,2 ; 1,4-3,3	
« « :solo ipsilaterali	(108/82) : 1,2 ; 0,8-1,8	non riportato	
Uso ≥1640 ore : tutti	(210/154) : 1,4 ; 1,1-1,9	(160/113) : 1,8 ; 1,2-2,9	
« « :solo ipsilaterali	(100/62) : 2,0 ; 1,2-3,2	non riportato	