

**Dipartimento di Prevenzione**

*Aspetti sanitari relativi all'esposizione della popolazione generale a campi elettromagnetici emessi da cellulari e reti wireless*

In relazione alla fondatezza delle preoccupazioni circa il possibile impatto sulla di salute dei campi elettromagnetici derivanti dall'utilizzo di cellulari e dispositivi wireless, con la presente si esprimono alcune considerazioni sul significato sanitario delle esposizioni a radiofrequenze.

È indubbio che la rapida diffusione ed evoluzione delle tecnologie nel campo della telefonia mobile e, particolarmente negli ultimi anni, dei sistemi wireless, ha comportato la crescita della preoccupazione tra le persone in merito ai possibili effetti sulla salute correlati all'esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenze.

Il crescente interesse circa i possibili risvolti sanitari legati all'utilizzo di tecnologie relativamente recenti, unitamente alla necessità di trovare risposte il più possibile complete alle preoccupazioni di pubblico e governi, ha portato a partire dalla metà degli anni '90 a una serie di approfondimenti su questo tema, intrapresi da numerosi enti ed istituzioni (tra cui, su tutti, l'Organizzazione Mondiale della Sanità), al fine di valutare l'evidenza scientifica di ipotizzati o possibili effetti negativi sulla salute correlati all'esposizione a radiofrequenze; sono pertanto molto numerosi gli studi effettuati fino ad oggi rispetto a questo tema.

In particolare, i potenziali effetti a lungo termine derivanti da esposizioni a bassi livelli di campi elettromagnetici a radiofrequenza sono stati oggetto di ricerche sia di tipo sperimentale che epidemiologico, per lo più incentrate sul loro eventuale effetto cancerogeno. I risultati degli studi di laboratorio condotti su animali da esperimento a tale scopo (studi a lungo termine su roditori e su animali geneticamente modificati predisposti allo sviluppo di tumori; studi di co-cancerogenicità e su cellule neoplastiche trapiantate in tessuti di animali) sono coerenti nell'indicare l'assenza di effetti cancerogeni per questi agenti. Ulteriori studi relativi alla genotossicità condotti su cellule animali e umane dopo esposizioni a campi elettromagnetici in vivo e in vitro hanno dato esito negativo, non dimostrando incrementi nella frequenza di danneggiamento del materiale genetico (rottture del DNA, aberrazioni cromosomiche ecc.), evento alla base dello sviluppo di patologie neoplastiche: le radiofrequenze sono infatti radiazioni non ionizzanti, ossia dotate di bassa energia e per questo non in grado di indurre un danneggiamento del materiale genetico.

Dal punto di vista della ricerca epidemiologica sugli effetti a lungo termine dei campi elettromagnetici a radiofrequenza per l'uomo, sono state effettuate soprattutto indagini sull'incidenza di tumori in gruppi di popolazione esposti in ambito professionale o residenziale, e studi sugli utilizzatori di telefoni cellulari.

Gli studi sui lavoratori professionalmente esposti allo stato attuale forniscono indicazioni incomplete e non conclusive, poiché in genere non contengono adeguate informazioni sull'intensità dell'esposizione; le evidenze fornite da questo tipo di studi, presi nel loro complesso, sono incerte: alcuni studi hanno indicato un aumento di certe patologie, mentre altri non hanno indicato alcuna associazione tra esposizione e malattie. Trattandosi di studi molto disomogenei, soprattutto per quello che riguarda la tipologia e modalità di esposizione

lavorativa, non è possibile effettuare meta-analisi per giungere ad una sintesi dell'evidenza complessiva fornita da questi studi.

Per quanto riguarda le indagini epidemiologiche condotte su persone potenzialmente esposte in ambito residenziale a sorgenti di campi elettromagnetici a radiofrequenze, gli studi più significativi sono stati condotti sulla frequenza di neoplasie in persone residenti in prossimità di antenne radiotelevisive. Va anche in questo caso evidenziata la mancanza di indicazioni quantitative sull'intensità d'esposizione, il che rappresenta il limite fondamentale di questo tipo di studi. Nell'insieme, comunque, queste ricerche non forniscono indicazioni coerenti per una associazione tra forme tumorali ed esposizione a campi elettromagnetici (radiofrequenze) generate da antenne per la trasmissione radiotelevisiva.

In sintesi, date le incertezze che caratterizzano le ricerche epidemiologiche sopra descritte, è derivata la necessità di valutarne in ogni caso con prudenza i risultati. Per altro, a causa dei limiti intrinseci di questo tipo di studi, detti "ecologici", che si basano su dati aggregati e non individuali, non è ragionevole attendersi risultati più conclusivi da questo tipo di indagini sui campi elettromagnetici.

Allo stato attuale, pertanto, la ricerca epidemiologica è incentrata principalmente sulla valutazione dei possibili effetti sulla salute derivanti dall'esposizione a campi elettromagnetici emessi dai telefoni cellulari, anche in considerazione del fatto che questo tipo di esposizione riguarda ampie fasce di popolazione (comprese fasce di età sempre più basse, vista la diffusione sempre maggiore del telefonino tra adolescenti) e risulta senz'altro molto superiore per chi utilizza il cellulare rispetto a quella derivante dalle antenne per la telefonia mobile.

Per questo motivo, nel corso degli ultimi anni sono state sviluppate ricerche epidemiologiche di ampie dimensioni per indagare la possibilità di sviluppo di effetti sulla salute a lungo termine derivanti dall'uso dei telefonini, con particolare riguardo ai tumori. Su tutti è opportuno citare il progetto "Interphone", costituito da studi caso-controllo condotti in numerosi Paesi europei ed extraeuropei coinvolti nel progetto. L'Italia ha partecipato con un gruppo di ricerca dell'Istituto Superiore di Sanità. L'obiettivo del progetto, in particolare, è valutare l'ipotesi che l'uso del cellulare fosse associato ad un incremento dell'incidenza di tumori cerebrali (glioma e meningioma), del nervo acustico e delle ghiandole salivari.

In questo studio è stato chiesto ai partecipanti (persone malate e soggetti sani di controllo) di indicare quando avevano iniziato a usare il telefono cellulare, il numero di telefonate effettuate e il tempo medio quotidiano trascorso al telefonino. Tra gli utilizzatori regolari di telefoni cellulari, lo studio non ha riscontrato alcun aumento di rischio di gliomi o meningiomi cerebrali e nessun aumento del rischio di tumore cerebrale neppure tra coloro che usavano il telefonino da dieci anni o più.

Per quanto riguarda il rischio associato a livelli crescenti d'uso del cellulare, è stato osservato un apparente incremento del rischio di glioma (e in misura minore di meningioma) tra gli utilizzatori classificati nel decile più elevato di ore cumulative d'uso. Al contrario, non si è osservato alcun incremento del rischio di glioma o meningioma in nessuno dei nove decili inferiori di ore cumulative d'uso, e non è stata riscontrata alcuna relazione tra rischio e numero cumulativo di chiamate effettuate né per il glioma né per il meningioma. Questi dati, in sintesi, suggeriscono che l'apparente aumento di rischio nella fascia di persone con i valori più elevati di ore cumulative d'uso non sia di per sé un'evidenza del fatto che i telefoni cellulari causano tumori.

Principalmente sulla base di questa possibile associazioni tra l'uso dei telefoni cellulari e il rischio di tumori intracranici (gliomi e neurinomi del nervo acustico), nel 2011 la IARC ha ritenuto di classificare i campi elettromagnetici a radiofrequenza e microonde come "possibilmente cancerogeni" (Gruppo 2B); ciò significa che vi è assenza di evidenza di

cancerogenicità negli studi sugli animali da esperimento mentre l'evidenza epidemiologica è stata giudicata "*limitata*", cioè un'interpretazione causale delle evidenze è ritenuta credibile, ma non è possibile escludere con ragionevole certezza un ruolo del caso, di distorsioni o di fattori di confondimento. A titolo di confronto, IARC classifica nel Gruppo 2B oltre ai campi elettromagnetici a radiofrequenza, anche altre sostanze di uso molto comune se non quotidiano, quali ad esempio il caffè, il talco o l'estratto di ginkgo biloba.

Per completezza di informazione, si evidenzia che la classificazione proposta da IARC, in presenza di evidenze scientifiche più consistenti, prevede altre due classi di agenti: 2A ("probabilmente cancerogeni per l'uomo") e gruppo 1 ("cancerogeni certi per l'uomo").

Nel gruppo 2A rientrano sostanze o gli agenti per cui esiste di un'evidenza "sufficiente" di cancerogenicità negli animali da esperimento; in tale gruppo sono elencate, ad esempio, le emissioni da combustione di legna, le emissioni di frittura ad alta temperatura, il papilloma virus, i composti del piombo ecc.

Gli agenti classificati nel gruppo 1, (tra cui, ad esempio, la radiazione solare, l'amianto, il benzene, l'inquinamento atmosferico da particolato, le bevande alcoliche, i raggi x ed il tabacco) presentano un'evidenza "sufficiente" di cancerogenicità proveniente da studi epidemiologici sull'uomo.

Si può pertanto affermare che gli agenti classificati nel gruppo 2B (che comprende i campi elettromagnetici a radiofrequenza) presentano le evidenze più deboli a supporto della loro cancerogenicità.

Va tenuto presente che alcuni membri dello stesso Gruppo di Lavoro della IARC che ha effettuato la classificazione hanno ritenuto che l'evidenza epidemiologica fosse "inadeguata" (ovvero un grado di evidenza inferiore a "limitata"): se questa opinione fosse stata maggioritaria all'interno del Gruppo di Lavoro, i campi elettromagnetici a radiofrequenza e microonde sarebbero stati presumibilmente assegnati al Gruppo 3 dei "non classificabili in relazione alla loro cancerogenicità per l'uomo".

A seguito della classificazione della IARC, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), di cui la IARC fa parte, si è espressa in favore di ulteriori ricerche giustificate dal crescente utilizzo dei telefoni cellulari e dalla carenza di dati relativi a durate d'uso superiori ai 15 anni. L'OMS non ha invece suggerito revisioni degli attuali standard di protezione fissati a livello internazionale (finalizzati alla prevenzione degli effetti noti, di natura termica, dei campi elettromagnetici a radiofrequenza), né ha suggerito di adottare misure precauzionali di limitazione delle esposizioni connesse all'utilizzo di telefoni cellulari.

Per concludere, se da un lato l'attenzione e un atteggiamento prudente possono essere giustificati dalla necessità di ulteriori approfondimenti o dai risultati di alcune ricerche che, senza per altro esser conclusive, suggeriscono la possibilità di effetti a lungo termine in conseguenza di esposizioni croniche a bassi livelli di campi elettromagnetici negli utilizzatori del cellulare, va però chiarito che una eccessiva o distorta percezione del rischio relativamente a questi agenti non pare motivata alla luce delle attuali evidenze e spesso può essere indotta da informazioni parziali o non scientificamente corrette, che tendono a enfatizzare o decontestualizzare alcuni quesiti che la comunità scientifica si pone e ad accentuare i risultati di alcune ricerche sminuendone altre. Come sopra esposto, infatti, gli studi sperimentali e gli studi epidemiologici condotti su larga scala sono per lo più concordi nel portare ad escludere con ragionevole certezza effetti sulla salute umana in attribuzione a tali agenti.

Per quanto riguarda le azioni adottate al fine di limitare l'esposizione, si evidenzia che per le antenne per telefonia mobile e radiotrasmissione sono previsti per legge limiti di emissione, stabiliti ai fini della tutela della salute umana, che sono da considerarsi ampiamente protettivi.

L'installazione di impianti per trasmissioni a radiofrequenza è regolamentata da normativa nazionale e provinciale che identifica nell'Agenzia Provinciale per la Protezione dell'Ambiente l'ente deputato sia alle verifiche precedenti all'installazione sia ai controlli successivi.

Si sottolinea che l'esposizione dovuta all'utilizzo del cellulare è diversi ordini di grandezza più grande di quella determinata dai campi elettromagnetici generati da antenne per telefonia mobile o radiotrasmissione che emettano ai valori massimi consentiti dalla normativa italiana.

Per quel che riguarda i sistemi wireless, si evidenzia che essi sono di potenza molto limitata e, a parte nelle immediate vicinanze di alcuni centimetri dalle antenne, il campo generato è di gran lunga inferiore ai valori limite previsti.

È quindi evidentemente improprio confrontare la situazione determinata dall'uso diretto del cellulare con quella determinata dalle antenne né per la modalità di esposizione (il campo elettromagnetico diminuisce molto velocemente al crescere della distanza tra corpo e cellulare) né per i valori di campo elettromagnetico.

Considerata comunque la classificazione IARC e l'incertezza ancora presente a livello scientifico, soprattutto per esposizioni superiori a 15 anni, in un'ottica precauzionale l'Azienda Sanitaria si è fatta promotrice di una iniziativa volta a favorire un utilizzo il più possibile corretto del cellulare, rivolgendo l'attenzione in modo particolare ai bambini e ai ragazzi, predisponendo nel 2011 un opuscolo informativo, che si allega in copia, che è stato reso disponibile presso le scuole per gli alunni e i genitori.