

LIBERTÀ DI SAPERE LIBERTÀ DI SCEGLIERE



IL TELEFONO CELLULARE.

UNA FONTE DI RISCHIO PER LA NOSTRA SALUTE?

LE RISPOSTE DELLA SCIENZA.

LIBERTÀ DI SAPERE LIBERTÀ DI SCEGLIERE

IL TELEFONO CELLULARE. UNA FONTE DI RISCHIO PER LA NOSTRA SALUTE?

LE RISPOSTE DELLA SCIENZA.

Miti e leggende sui danni derivanti dall'uso del telefono cellulare.	4
Poche parole per capirne di più. Come funziona un telefono cellulare.	5
Nel cuore del "problema". I campi elettromagnetici.	6
SAR. Una sigla importante.	8
Campi elettromagnetici, stazioni base e telefoni cellulari.	9
I test effettuati direttamente sui telefoni cellulari.	10
Una sicurezza in più. Le conclusioni degli attuali studi internazionali.	12
Le risposte scientifiche alle domande di tutti.	14

COMITATO SCIENTIFICO CHE HA PARTECIPATO AL PROGETTO

Guglielmo d'Inzeo	Prof. di Interazione Bioelettromagnetica - Università La Sapienza - Roma.
Michele Mazzanti	Prof. di Fisiologia - Università degli Studi - Milano.
Jacopo Meldolesi	Prof. di Farmacologia Generale - Università Vita-Salute San Raffaele - Milano.
Pier Giuseppe Pelicci	Direttore del Dipartimento di Oncologia Sperimentale - Istituto Europeo di Oncologia - Milano.
Umberto Veronesi	Direttore Scientifico - Istituto Europeo di Oncologia - Milano.

Si ringraziano i Laboratori di Ricerca TILab per il contributo tecnologico e le immagini.



Caro Amico,

oggi ho il piacere di presentarti una nuova collana di pubblicazioni realizzate da Fondazione Veronesi dal titolo "Libertà di sapere, libertà di scegliere".

Un titolo non casuale, che ben sintetizza quello che è l'obiettivo concreto del nostro lavoro e degli studiosi che collaborano ai nostri progetti: sostenere il progresso scientifico significa contribuire al sapere di tutti.

Le scienze, infatti, non rappresentano un mondo "lontano" dal vivere comune. Un esempio è questo primo Quaderno, che affronta un tema molto dibattuto che ci riguarda da vicino.

Saperne di più si trasformerà in una reale risorsa per ciascuno di noi: sarà il modo più corretto per dimenticare "le favole" che molti raccontano senza presupposti scientifici, ma sarà anche uno strumento per attuare le scelte personali del futuro con coscienza e consapevolezza.

Buona lettura.

Umberto Veronesi



MITI E LEGGENDE SUI DANNI DERIVANTI DALL'USO DEL TELEFONO CELLULARE.

"Il telefono cellulare fa male se tenuto vicino al corpo?"

"Posso stare tanto al telefono?"

"Dopo un po' di tempo che parlo al telefono l'orecchio si surriscalda. Questo provoca danni alle cellule del cervello?"

"Se metto il telefono cellulare in tasca fa meno male di quando lo uso in conversazione?"

"Conviene utilizzare l'auricolare, il bluetooth o i dispositivi a viva voce?"

"Cosa mi succede quando uso il telefono in auto?"

Queste sono solo alcune delle "classiche" domande che gli utilizzatori di telefono cellulare si pongono o che sentono attraverso le fonti di informazione.

Le domande di tutti, quindi.

È il momento di fare chiarezza su un argomento che negli ultimi 20 anni è stato oggetto di vere e proprie "leggende" che hanno contribuito a diffondere timori e sospetti su uno degli strumenti tecnologici attualmente più in uso.

Le risposte, naturalmente, saranno quelle della scienza.

POCHE PAROLE PER CAPIRNE DI PIÙ: COME FUNZIONA UN TELEFONO CELLULARE.

A differenza dei sistemi di radiodiffusione, come ad esempio la radio o la televisione, in cui un solo segnale è utilizzato da moltissimi utenti e trasmesso con continuità dalla stazione emittente, nella telefonia mobile la connessione di un terminale non è sempre attiva: è necessario infatti creare un "canale di comunicazione" che effettui il collegamento e quindi permetta la comunicazione.

Il collegamento è reso possibile su tutto il territorio grazie alla presenza di una rete di "stazioni radiobase": ogni stazione copre una determinata area geografica o porzione di territorio chiamata "cella". Per questo la telefonia mobile è definita "cellulare".

Quando un utente accende il proprio cellulare avviene uno scambio di informazioni tra il telefono e la stazione radiobase di riferimento in quel determinato luogo.

Così, nel momento in cui si decide di effettuare una chiamata, il telefono cellulare si connette alla stazione radiobase che attiva il canale di comunicazione con il telefono al quale è destinata la chiamata.

Nel caso di ricezione, la stazione radiobase avrà il compito di "inoltrare" il segnale verso il cellulare cui questo è destinato.

La comunicazione tra cellulare e stazioni radiobase ha luogo (nei due sensi) grazie al fatto che entrambi generano un campo elettromagnetico su cui viaggiano i segnali da scambiare.



NEL CUORE DEL "PROBLEMA": I CAMPI ELETTROMAGNETICI.

Forse non ne siamo del tutto consapevoli, ma la nostra vita dipende dalla presenza dei campi elettromagnetici.

Un esempio semplice, la luce, fonte di energia per ogni essere vivente, si propaga nello spazio - rendendosi visibile a noi - attraverso onde luminose di natura elettromagnetica. Per godere della luce, quindi, viviamo nel campo elettromagnetico prodotto da questa fonte. Questo è solo un vantaggio per noi.

Le onde elettromagnetiche della luce si propagano nello spazio e sono assorbite dagli strati superficiali della pelle. Gli effetti sono quelli che già conosciamo in base all'esperienza.

I campi elettromagnetici generati dalle sorgenti artificiali, quali ad esempio quelli usati per le comunicazioni, sono della stessa natura di quelli della luce.

Il campo elettromagnetico, interagendo con un tessuto biologico attraverso la cessione di energia, induce nell'acqua, che ne è la sua componente fondamentale, e nelle molecole presenti, un moto oscillatorio.

L'energia ceduta al tessuto può essere di entità tale da generare un innalzamento della temperatura che, normalmente, innesca nell'organismo dell'uomo e in quello di tutti gli animali a sangue caldo un processo di compensazione, attivando il sistema di termoregolazione che annulla rapidamente la variazione di temperatura.

LA DIFFERENZA TRA EFFETTO E DANNO: UNA PRECISAZIONE.

La scienza anche qui parla chiaro. L'Organizzazione Mondiale della Sanità definisce "effetto" la risposta fisiologica all'esposizione.

"Danno" rappresenta invece qualsiasi effetto biologico che ecceda i limiti tollerati dai meccanismi di compensazione del corpo umano.

Tutti i campi elettromagnetici la cui frequenza è compresa tra 1 MHz e 300 GHz interferiscono con il nostro corpo cedendo energia che si trasforma in calore che può causare un innalzamento della temperatura che entro certi limiti viene compensato, come abbiamo visto, in modo naturale dal nostro sistema di termoregolazione.

È parte della vita di tutti i giorni avere esperienza del sistema di termoregolazione: ad esempio, durante una calda giornata d'estate il sistema di termoregolazione, attraverso la sudorazione, interviene in maniera del tutto fisiologica.

Esempi di campi elettromagnetici ai quali siamo sottoposti in questo intervallo di frequenze, sono quelli per la diffusione radio e TV e quelli, appunto, dedicati alla comunicazione mobile.

FONTI DI CAMPI ELETTROMAGNETICI

SORGENTE	FREQUENZA
Sistemi controllo accessi con badge	115 kHz - 130 kHz
Monitor video	400 kHz
Trasmittitore radio AM (Onde medie)	525 kHz - 1605 kHz
Trasmittitore TV VHF	47 MHz - 230 MHz
Trasmittitore radio FM	85,7 MHz - 108 MHz
Stazioni radiobase analogiche	450 MHz - 465 MHz
Stazioni radiobase e telefoni cellulari GSM	890 MHz - 960 MHz 1710 MHz - 1880 MHz
Stazioni radiobase DECT	1850 MHz - 1900 MHz
Stazioni radiobase e telefoni cellulari UMTS	1920 MHz - 1980 MHz 2110 MHz - 2170 MHz
Schede di rete senza cavi (wireless)	2,45 GHz
Forni a microonde	2,45 GHz
Ecografi a effetto Doppler	2,45 GHz
TELEPASS	5,7 GHz
Ponti radio	450 MHz 3,7 - 4,2 GHz 5,925 - 6,425 GHz
Sistemi di protezione antitaccheggio	0,9 - 10 GHz

HERTZ.

L'Hertz (Hz) è l'unità di misura della frequenza e indica il numero di oscillazioni compiute dall'onda elettromagnetica in un'unità di tempo:

- 1 kHz: 1.000 Hz
- 1 MHz: 1.000.000 Hz
- 1 GHz: 1.000.000.000 Hz



SAR, UNA SIGLA IMPORTANTE.

Com'è possibile capire se l'assorbimento delle onde elettromagnetiche rientra in soglie non dannose alla salute?

Gli studi scientifici hanno individuato una vera e propria unità di misura, SAR (Specific Absorption Rate), che valuta "la potenza elettromagnetica assorbita da parte di una massa di tessuto". Il SAR si misura in Watt/kg. Per quanto riguarda i telefoni cellulari, il SAR è diventato per legge il parametro di riferimento per definire il limite di base: una persona esposta ad un campo elettromagnetico che induca un livello di SAR molto più elevato di quello stabilito può subire, oltre agli effetti, anche danni alla salute. Per salvaguardare la salute della popolazione, ma anche di coloro che per lavoro sono esposti direttamente alle onde elettromagnetiche, la legislazione europea ha stabilito delle soglie per il SAR che non devono essere superate.

Il valore di SAR oltre il quale si hanno effetti apprezzabili sul sistema di termoregolazione è stato definito come "soglia degli effetti accertati" ed è pari a 4 W/kg come limite del SAR medio sull'intero corpo. A partire da questo valore si è scelto di introdurre dei fattori di riduzione per identificare i limiti di esposizione, indicati con il nome di "limiti di base", per i lavoratori e per la popolazione, pertanto:

il SAR massimo ammissibile per chi è esposto al campo elettromagnetico per ragioni professionali è 10 volte inferiore al valore della "soglia degli effetti accertati".

Il SAR massimo ammissibile per la popolazione esposta al campo elettromagnetico è 50 volte inferiore al valore della "soglia degli effetti accertati".

I LIMITI DI BASE
FISSATI
DALL'UNIONE
EUROPEA

	Intervallo di frequenza (MHz)	SAR mediato sull'intero corpo (W/kg)	SARlocalizzato (testa e torace)* (W/kg)	SARlocalizzato (arti)* (W/kg)
Limite di base - lavoratori	10-10.000	0,4	10	20
Limite di base - popolazione	10-10.000	0,08	2	4

* il SAR è mediato su una massa di 10 grammi.

REGOLAMENTARE PRIMA DI TUTTO. EUROPA. ITALIA.

La legislazione europea che si occupa dell'esposizione ai campi elettromagnetici si basa su due documenti differenti, uno riguarda la popolazione (1), l'altro i lavoratori (2).

1 RACOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO del 12 Luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz (1999/519/EC)

2 DIRETTIVA 2004/40/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 Aprile 2004

La Raccomandazione e la Direttiva Europea non solo stabiliscono un quadro normativo per tutti gli Stati, ma suggeriscono anche di effettuare una corretta diffusione delle informazioni e supportare la ricerca sull'argomento.

In Italia l'esposizione della popolazione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici è regolamentata dalla legge n. 36 del 22 Febbraio 2001, seguita dai decreti attuativi DPCM n. 199 e 200 del 28 Agosto 2003.

Senza entrare in dettagli tecnici, è opportuno precisare che i valori massimi fissati nell'ambito della legislazione italiana risultano notevolmente inferiori a quelli stabiliti dalla normativa europea.

CAMPI ELETTROMAGNETICI, STAZIONI RADIOBASE E TELEFONI CELLULARI.

Senza campi elettromagnetici non ci sarebbe comunicazione telefonica: si perderebbero tutti i vantaggi sociali ed economici che questi strumenti tecnologici ci offrono.

È opportuno introdurre a questo punto alcune spiegazioni su come avviene la distribuzione delle stazioni radio base da parte degli operatori di telefonia mobile, sui valori di campo elettromagnetico generato dalle stesse e su quelli prodotti dal terminale mobile.

Nel caso degli operatori di telefonia, risparmiare risorse significa anche utilizzare la minor potenza irradiata possibile per servire un dato bacino di utenza, al fine di mantenere una buona qualità del servizio e minimizzare le interferenze: mai come in questo caso, limitazione dell'esposizione ai campi e vantaggi per l'azienda si muovono nella stessa direzione.

Un uso eccessivo della potenza irradiata necessaria al collegamento può, infatti, comportare il disturbo (interferenza) di altre comunicazioni che avvengono in stazioni radio base limitrofe.

Così le aziende di telefonia scelgono di progettare la loro rete di stazioni radio base (numero dei ripetitori, posizione delle stazioni, puntamento delle antenne) tenendo conto di questi vincoli. E non solo.

I sistemi radiomobili cercano di ridurre al massimo anche la potenza usata in trasmissione dai telefoni cellulari in comunicazione. In questo caso, la riduzione è soprattutto dettata dalla necessità di preservare il più possibile la batteria del telefono cellulare, aumentandone l'autonomia: ad esempio la trasmissione viene automaticamente disattivata durante le pause della conversazione.

DUE DOMANDE SULLE STAZIONI RADIOBASE.

Che rischi corre chi si trova immediatamente sotto un'antenna?

Abitare all'ultimo piano di un edificio sul cui tetto è stata installata un'antenna radiobase comporta pericoli per la salute?

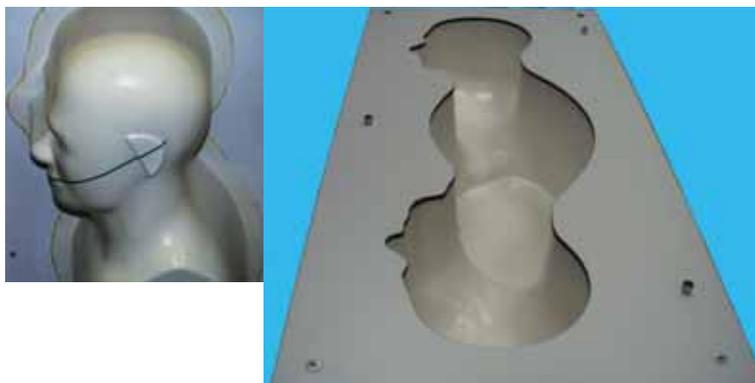
La legge italiana (22 Febbraio 2001 n. 36) pone un limite di campo elettromagnetico nell'ambiente e soprattutto un limite al livello che è ammesso nelle zone in cui le persone permangono per più di 4 ore. In più, le zone limitrofe alle antenne sono accessibili solo agli addetti ai lavori.

Le antenne usate nella telefonia mobile sono progettate per irradiare prevalentemente nella direzione antistante il pannello dell'antenna (antenne direttive) ed hanno un'irradiazione molto ridotta nella direzione "bassa", che punta al di sotto del pannello, verso l'edificio sottostante. Il campo elettromagnetico che penetra all'interno delle abitazioni risulta inoltre ulteriormente ridotto dalla presenza delle pareti.

I TEST EFFETTUATI DIRETTAMENTE SUI TELEFONI CELLULARI.

Molti centri di ricerca, sia indipendenti che direttamente connessi agli operatori di telefonia mobile, hanno studiato le caratteristiche dei telefoni cellulari e della loro emissione di potenza per capirne gli effetti sull'utilizzatore.

Proprio come avviene nei "crash-test" delle automobili, viene utilizzato un manichino riempito di un liquido speciale per simulare il comportamento del tessuto esposto alle frequenze proprie della comunicazione mobile nelle tipiche configurazioni d'uso del telefono cellulare.



In queste prove di laboratorio, il SAR viene misurato dopo aver posto il telefono in condizioni tali da emettere la massima potenza erogabile.



Un sistema di misura del SAR.

I risultati di questi test sono evidenti. Nel caso peggiore (0,7 W/kg) il valore di SAR è circa 1/3 del limite di base per il SAR localizzato (2 W/kg).

ALCUNI VALORI DI SAR MISURATO PER TELEFONI CELLULARI.

TIPOLOGIA DI TELEFONO	SAR MEDIO SU 10 g IN W/kg LIMITE DI BASE 2 W/kg
GSM900 telefono con antenna esterna	0.70
GSM900 telefono con antenna integrata*	0.50
GSM1800 telefono con antenna esterna	0.40
GSM1800 telefono con antenna integrata*	0.30
UMTS telefono con antenna integrata*	0.60

* L'antenna è presente all'interno del telefono e quindi non visibile.

UNA SICUREZZA IN PIÙ: LE CONCLUSIONI DEGLI ATTUALI STUDI INTERNAZIONALI.

Gli effetti e gli eventuali danni causati dall'esposizione alle onde di un campo elettromagnetico sono e sono stati oggetto di attente verifiche da parte della comunità scientifica internazionale. In questi studi, è stato preso in considerazione anche ciò che riguarda la telefonia mobile.

Il 17 maggio 2006 l'Organizzazione Mondiale della Sanità ha rilasciato un Promemoria dedicato alla sicurezza e all'impatto sulla salute delle stazioni radiobase dichiarando che "...considerati i livelli di esposizione molto bassi e i dati accumulati fino ad oggi, non c'è nessuna evidenza scientifica che i deboli segnali a cui i cittadini sono esposti da parte delle stazioni radio base e delle reti wireless (le reti radio locali attraverso cui il computer portatile può essere connesso ad Internet) possano provocare effetti nocivi per la salute" (OMS Promemoria n. 304)

Nel giugno 2000 l'OMS già concludeva il Promemoria n. 193 affermando che "...nessuna delle recenti revisioni della letteratura ha concluso che l'esposizione ai campi a radiofrequenza prodotti dai telefoni cellulari o dalle stazioni radio base provochi alcun effetto negativo sulla salute".

La scienza è ancora una volta in grado di dare risposte, pur riservandosi la libertà di continuare ad indagare e fare ricerca.

L'Unione Europea è stata promotrice negli ultimi anni di numerose ricerche: in particolare il progetto "Interphone", un vasto studio a carattere epidemiologico i cui risultati saranno pubblicati a breve.

Similmente in Italia il Ministero della Sanità ha recentemente promosso il progetto "Salute e Campi Elettromagnetici" nell'ambito del Centro Controllo Malattie (CCM) allo scopo di mantenere aperta l'osservazione sui risultati scientifici e informare correttamente la popolazione.



INFORMARSI, APPROFONDIRE, LEGGERE...

- 1 ICNIRP Guidelines "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)" Health Physics, April 1998, Volume 74;
- 2 RACCOMANDAZIONE DEL CONSIGLIO del 12 luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz (1999/519/CE)
- 3 DIRETTIVA 2004/40/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 29 aprile 2004 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'art. 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)
- 4 LEGGE 22 febbraio 2001, n. 36. Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
- 5 DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 8 luglio 2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz. (GU n. 199 del 28-8-2003).
- 6 OMS Promemoria n. 304, "Campi elettromagnetici e salute pubblica - Stazioni radiobase e tecnologie senza fili (wireless)", Maggio 2006.
- 7 OMS Promemoria n.193, "Campi elettromagnetici e salute pubblica - I telefoni mobili e le loro stazioni radiobase", Giugno 2000.
- 8 OMS - Organizzazione Mondiale della Sanità. www.who.int.
- 9 ICNIRP (International Commission on Non Ionising Radiation Protection). www.icnirp.de.
- 10 Progetto di divulgazione dell'Unione Europea: EMF-NET. Effects of the exposure to electromagnetic fields: from science to public health and safer workplace. www.jrc.cec.eu.int/emf-net/

LE RISPOSTE SCIENTIFICHE ALLE DOMANDE DI TUTTI.

“IL TELEFONO CELLULARE FA MALE SE TENUTO VICINO AL CORPO?”

Come abbiamo già scritto, i regolamenti internazionali hanno posto dei limiti all'esposizione al campo elettromagnetico. Questi limiti sono espressi in termini di SAR, quantità che è legata all'incremento di temperatura generata dall'assorbimento dell'energia. Il SAR viene misurato quando il telefono cellulare lavora alla massima potenza, cosa che non accade spesso nell'uso quotidiano. In ogni caso i telefoni cellulari sul mercato inducono un SAR inferiore al limite stabilito.

“POSSO STARE TANTO AL TELEFONO?”

Il tempo non è importante. È importante, come accade, che il SAR generato dal telefono cellulare sia inferiore al limite stabilito.

“DOPO UN PO' DI TEMPO CHE PARLO AL TELEFONO L'ORECCHIO SI SURRISCALDA. QUESTO PROVOCA DANNI ALLE CELLULE DEL CERVELLO?”

Due i fattori che concorrono al riscaldamento: l'assenza di traspirazione e di circolazione d'aria quando il telefono è accostato all'orecchio, il riscaldamento del telefono generato dall'elettronica interna e dallo schermo del telefono. L'incremento di temperatura causato dalle radiofrequenze emesse dal telefono è del tutto trascurabile.

“SE METTO IL TELEFONO CELLULARE IN TASCA FA MENO MALE DI QUANDO LO USO IN CONVERSAZIONE?”

Il telefono emette radiofrequenze quando è utilizzato in conversazione: quando non lo è emette “segnali” periodicamente e per brevi istanti per informare la rete della sua presenza. Anche in queste condizioni il valore di SAR rispetta la norma e l'esposizione è certamente inferiore rispetto alle situazioni di uso normale.



“CONVIENE UTILIZZARE L'AURICOLARE, IL BLUETOOTH O I DISPOSITIVI A VIVA VOCE?”

L'uso dell'auricolare e dei dispositivi a viva-voce è incoraggiato come forma di ulteriore precauzione. L'Organizzazione Mondiale della Sanità nel Promemoria n. 193 del Giugno 2000 suggerisce a chi intende adottare ulteriori precauzioni di limitare la propria esposizione effettuando telefonate più brevi o l'utilizzando dispositivi vivavoce o auricolari che consentono di tenere lontano il cellulare dal corpo e dalla testa.

“COSA MI SUCCEDEREBBE QUANDO USO IL TELEFONO IN AUTO?”

Non vi sono evidenze che in auto le emissioni elettromagnetiche dei telefoni cellulari aumentino. In ogni caso la legge italiana vieta l'uso del telefono cellulare in auto a meno che non siano utilizzati dispositivi viva-voce o dotati di auricolare. Questo, come indicato nella precedente risposta, consente di allontanare il telefono cellulare dal corpo e quindi diminuire l'esposizione.

Conversare con il telefono cellulare in auto è fonte di distrazione del conducente con conseguenze facilmente intuibili.

Nel citato Promemoria n.193 e in base alle ricerche effettuate, l'OMS ha evidenziato l'aumento di incidenti stradali correlato all'utilizzo del telefono durante la guida, scoraggiandone comunque l'uso.







Fondazione Umberto Veronesi - Piazza Velasca 5, 20122 Milano
Tel. +39 02 76018187 - Fax +39 02 76406966

info@fondazioneveronesi.it - www.fondazioneveronesi.it