

Studio svizzero relativo agli effetti dei campi elettromagnetici di telefonia mobile UMTS sulla sensazione di benessere e sulle funzioni cognitive di persone elettrosensibili e non elettrosensibili

Sabine J. Regel¹, Sonja Negovetic¹, Martin Röösl², Veronica Berdiñas³, Jürgen Schuderer³, Anke Huss², Urs Lott³, Niels Kuster³ und Peter Achermann¹

¹ Istituto di farmacologia e tossicologia, Università di Zurigo

² Istituto di medicina sociale e preventiva, Università di Berna

³ ITIS Foundation for Research on Information Technologies in Society, PF Zurigo

Contesto

La maggior parte degli studi relativi agli effetti della telefonia mobile sulle persone sono stati condotti impiegando segnali della tecnologia di seconda generazione, ancora oggi ampiamente utilizzata (GSM, “Global System for Mobile Communication”). L’UMTS (“Universal Mobile Telecommunication System”) è una tecnologia che appartiene invece alla terza generazione, il cui utilizzo è in costante aumento, ma che viene ancora poco studiata.

Lo studio svizzero si basa sul cosiddetto studio “TNO”, svolto nel 2003 dalla *Netherlands Organisation for Applied Scientific Research* (“TNO”), sotto la direzione del prof. P. Zwamborn. Lo studio olandese aveva analizzato gli effetti dei segnali di una stazione di base GSM, e per la prima volta anche di segnali simili a quelli di una stazione di base UMTS, sulla sensazione di benessere e sulle funzioni cognitive di 24 persone elettrosensibili e 24 non elettrosensibili. Per entrambi i gruppi, i ricercatori avevano riscontrato una diminuzione della sensazione di benessere dopo l’esposizione ad un segnale UMTS, ma non avevano constatato alcun effetto a seguito dell’esposizione a campi elettromagnetici di tipo GSM. Non avevano neppure potuto provare l’esistenza di un influsso coerente sulle funzioni cognitive.

Lo studio TNO è stato più volte oggetto di critiche, in particolare in relazione alla concezione, al metodo e alla valutazione. Da ciò derivavano una situazione di incertezza e continui dibattiti pubblici e tra scienziati, tanto più che fino ad ora nessuna rivista scientifica lo ha pubblicato.

Lo studio svizzero voleva verificare l’attendibilità dei risultati TNO, analizzando in particolare gli effetti delle radiazioni elettromagnetiche UMTS sulla percezione di benessere e sulle funzioni cognitive delle persone.

Obiettivo dello studio

I ricercatori hanno optato per condizioni d’esposizione il più possibile simili a quelle dello studio TNO, migliorando tuttavia il metodo impiegato. Per rilevare gli effetti di radiazioni elettromagnetiche analoghe a UMTS sulla sensazione di benessere soggettiva e sulle funzioni cognitive sono stati utilizzati rispettivamente questionari, dei test cognitivi computerizzati. Come per lo studio olandese, anche per lo studio svizzero si è ricorso a persone elettrosensibili e non elettrosensibili, ossia a persone che si considerano sensibili alle radiazioni elettromagnetiche e persone che invece non si ritengono tali. È inoltre stata effettuata una dosimetria dettagliata per il tessuto cerebrale e degli organi (calcolo dell’energia assorbita nel tessuto biologico).



Per poter paragonare i risultati dei due studi, è stato impiegato lo stesso questionario sulla percezione della sensazione di benessere che nello studio TNO, ma anche un questionario aggiuntivo, più idoneo allo svolgimento e allo scopo del test. Inoltre, per aumentare l'affidabilità delle misurazioni originarie, è stato migliorato il metodo relativo alla concezione sperimentale e alla valutazione statistica.

Per la prova erano previste tre condizioni di esposizione: due diverse intensità di campo¹ e una condizione di riferimento senza radiazioni. Per poter paragonare i risultati è stata ripresa l'intensità di campo di 1 V/m, già usata nello studio TNO, alla quale è stata aggiunta un'esposizione d'intensità più elevata (10 V/m); questo per appurare un eventuale legame dose-effetto tra l'esposizione a radiazioni elettromagnetiche e possibili influssi sulla sensazione di benessere e sulle funzioni cognitive.

I risultati dovevano inoltre indicare se la portata delle possibili alterazioni della sensazione di benessere o delle funzioni cognitive variava a seconda del gruppo esaminato (persone elettrosensibili e non elettrosensibili).

Impostazione della prova e metodi

Soggetti

Gli effetti delle radiazioni UMTS sono stati analizzati separatamente in un gruppo composto di 33 persone elettrosensibili e in un gruppo di 84 persone non elettrosensibili. La composizione dei due gruppi era equilibrata per quanto riguarda età, sesso e luogo di residenza (città o campagna). Tutti i soggetti soddisfacevano i criteri d'inclusione² e d'esclusione³.

Svolgimento della prova

Le prove sono state effettuate in sale appositamente attrezzate del laboratorio del sonno dell'Università di Zurigo. Dopo una seduta d'allenamento, ogni soggetto è stato sottoposto ad intervalli settimanali, e alla stessa ora, alle tre condizioni di prova: 1) condizioni di riferimento (nessun campo), 2) campo elettromagnetico di un'antenna di una stazione di base di tipo UMTS⁴ con un'intensità di campo di 1 V/m e 3) idem con 10 V/m. L'esposizione è

1 L'intensità di campo designa la potenza di un campo elettromagnetico emesso da un'antenna di una stazione di base e misurato in Volt per metro (V/m). Per la popolazione in genere vige un valore limite d'immissione di 61 V/m, per le persone esposte a campi elettromagnetici per motivi professionali il valore è di 137 V/m. In Svizzera vengono inoltre distinte regioni sensibili come scuole, appartamenti, ecc. dove le immissioni di un singolo impianto non possono superare i 6 V/m (valore limite dell'impianto).

2 Età compresa tra 20 e 60 anni; destrismo; peso corporeo normale (BMI >19 e <30 kg/m²), firma di una dichiarazione di consenso, dichiarazione di elettrosensibilità a radiazioni elettromagnetiche molto frequenti (solo per i soggetti elettrosensibili).

3 Persone con apparecchio acustico, protesi acustiche o pace maker; più di dieci unità di alcol alla settimana; più di 450 mg di caffeina al giorno; uso regolare di droghe o medicinali per il sistema nervoso centrale; polimorbilità in caso di malattie croniche; ferite alla testa; malattie neurologiche e psichiatriche; gravidanza; tabagismo; gravi disturbi del sonno; lavoro a turni; voli a lungo raggio con più di 3 ore di fuso orario effettuati nel mese precedente la serie di prove.

4 La frequenza portante era di 2140 MHz e la modulazione del segnale corrispondeva al FDD mode (frequency division duplex) dell'UMTS. La struttura di modulazione e il parametro di vari canali di trasmissione sono stati adottati in base allo studio TNO – il segnale corrispondeva all'esposizione a un'antenna di una stazione di base, che trasmette solo il segnale di controllo ma non la parola. In una rete UMTS ci potrebbe essere una situazione di questo tipo nelle prime ore del mattino.



stata controllata tramite computer e né i soggetti né i responsabili sapevano quando e a che intensità di campo sarebbe stata esposta la persona (metodo random, svolgimento della prova in modalità doppio cieco).

L'esposizione durava 45 minuti. I soggetti dovevano compilare un questionario sulla propria sensazione di benessere prima e dopo l'esposizione. Oltre al questionario sul benessere dello studio TNO, i soggetti erano chiamati a rispondere anche ad altri questionari ed erano invitati a stimare le varie condizioni di prova. Durante l'esposizione, i soggetti hanno eseguito due serie di sei diversi test cognitivi al computer, che servivano a verificare la memoria di lavoro e l'attenzione.

I dati sulla sensazione di benessere e sul comportamento sono stati in seguito analizzati con metodi statistici di comprovato valore. È inoltre stata effettuata una dosimetria dettagliata per il tessuto cerebrale e di organi.

Risultati

Rispetto alla condizione di riferimento, nessuna delle due condizioni di prova UMTS (1 o 10 V/m) ha condotto ad un'alterazione della sensazione di benessere. Questo risultato è confermato sia dal nuovo questionario convalidato, sia dal questionario precedentemente utilizzato per lo studio TNO. Indipendentemente dall'intensità dei campi UMTS, i soggetti elettrosensibili segnalavano però più sintomi.

I soggetti non sono inoltre stati in grado di percepire i campi elettromagnetici UMTS. Le persone elettrosensibili consideravano le intensità di campo in genere più alte rispetto alle persone non elettrosensibili, indipendentemente dalle intensità di campo del momento.

Non è stato possibile dimostrare alcun influsso significativo delle radiazioni UMTS sulle prestazioni cognitive. In totale sono stati analizzati i risultati di 44 test. In 42 test non sono stati osservati effetti. Invece, con un'esposizione 10 V/m e rispetto alla condizione di riferimento, in un test del gruppo degli elettrosensibili è stato notato un lieve aumento della velocità di reazione. Nel gruppo dei non elettrosensibili, sempre con 10 V/m e rispetto alla condizione di riferimento, in un altro test la precisione risultava minore dell'uno per cento circa.

Dai calcoli dosimetrici è risultato che il valore più alto di tasso di assorbimento specifico del tessuto cerebrale con un'esposizione a 10 V/m è circa 100 volte inferiore ai valori massimi consigliati dall'ICNIRP⁵, e dunque fino a 100 volte inferiore rispetto al tasso raggiunto durante l'utilizzo di un telefono cellulare.

Discussione

I risultati dello studio svizzero non confermano l'esito dello studio TNO. Vari fattori potrebbero essere all'origine delle divergenze: il campione analizzato era molto più grande (117 v. 48 soggetti); il settaggio dell'esposizione è stato migliorato in modo tale da poter studiare, contrariamente allo studio TNO, un campo elettromagnetico analogo a quel prodotto da un'antenna di una stazione di base; è stata inoltre considerata un'ulteriore intensità di campo, una scelta che ha contribuito ad aumentare l'affidabilità dei possibili effetti delle radiazioni UMTS.

Mentre nello studio TNO la sensazione di benessere veniva rilevata mediante un questionario non elaborato per test ad intervalli ravvicinati, per lo studio svizzero è stato impiegato un

⁵ "International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection", 1998



questionario standardizzato e convalidato, la cui precisione è comprovata. Tuttavia, neppure con il questionario TNO è stato possibile confermare i risultati olandesi.

Non sono stati confermati neppure i risultati dei test cognitivi. I due effetti osservati erano solo marginali e probabilmente frutto del caso. Statisticamente vi è una probabilità relativamente elevata che due risultati su 44 test analizzati (pari al 5 percento) diventino significativi per puro caso. Per escludere tali risultati casuali, è stata applicata la correzione usuale per test multipli, dopo di che non sono più stati rilevati i due effetti descritti.

Lo studio elvetico non ha potuto dimostrare la capacità di percepire il campo elettromagnetico in nessuno dei due gruppi. Indipendentemente dalle intensità di campo (presenti o meno) le persone elettrosensibili si sono tuttavia sentite maggiormente esposte e hanno rilevato più sintomi rispetto alle persone non elettrosensibili.

I risultati di questo studio permettono di esprimersi solo sul rapporto tra una breve esposizione al segnale di una stazione di base UMTS e gli effetti nocivi immediati sulla sensazione di benessere o sulle capacità cognitive. Lo studio non consente di trarre conclusioni sul rischio rappresentato per la salute da un cellulare UMTS o da una radiazione a lungo termine, costante, emessa da stazioni di base UMTS. Per rispondere in modo definitivo a questi interrogativi bisognerà attendere i risultati d'altre indagini in corso (ad es. in Danimarca e Gran Bretagna) o che si svolgeranno prossimamente (ad es. in Giappone). Queste indagini potrebbero inoltre spiegare gli esiti diversi dello studio svizzero e dello studio TNO.

Finanziamento e coordinamento

Lo studio è stato finanziato per il 60% da fondi pubblici (UFSP, UFAM, UFCOM, ComCom, Ministeri olandesi) e per il 40% dall'industria (Swisscom Mobile AG, Orange Communications SA e TDC Switzerland AG). I costi totali ammontavano a 723'000 CHF; i mezzi a disposizione sono stati gestiti e coordinati dalla Forschungsstiftung Mobilkommunikation (Fondazione per la ricerca sulle comunicazioni mobili). Quest'ultima ha concluso un contratto con i ricercatori, che tra l'altro garantiva l'indipendenza dei ricercatori dai finanziatori.

