

Sicurezza

Foglio informativo per la cultura della sicurezza nel Comune di Pisa – n.2 anno 2018

Il rischio che ci circonda

L'editoriale di Manuela Mariani
Responsabile del Servizio di Prevenzione e
Protezione

Con questo numero estivo del nostro periodico informativo concludiamo l'approfondimento sui rischi fisici iniziato con il rumore e le vibrazioni e proseguito con il microclima, trattando il rischio derivante dall'esposizione ai campi elettromagnetici (CEM), argomento che ci coinvolge non soltanto nell'ambito lavorativo. I campi elettromagnetici, infatti, sono presenti ovunque e rappresentano una delle influenze ambientali più comuni e in più rapida crescita, su cui si stanno diffondendo ansia e speculazioni. Tutte le popolazioni sono esposte a vari gradi di CEM ed il continuo sviluppo della tecnologia unito ai cambiamenti nei comportamenti sociali ha portato ad un aumento dell'esposizione dell'uomo a questo tipo di radiazioni con livelli che continueranno ad aumentare con l'avanzare della tecnologia. Mentre gli effetti a breve termine dell'esposizione sull'uomo sono ormai noti, ancora non si hanno dati certi sugli effetti dell'esposizione a lungo termine. Per i lavoratori del Comune di Pisa i risultati della valutazione dell'esposizione al rischio indicano un livello di esposizione trascurabile. In questo numero cercheremo di capire meglio cosa siano i CEM e quali siano i principali effetti sulla salute umana.

Buona lettura

I CAMPI ELETTROMAGNETICI



I **campi elettromagnetici** sono costituiti dalla combinazione del campo elettrico e del campo magnetico, sono generati localmente da qualunque distribuzione di carica elettrica variabile nel tempo e si propagano sotto forma di onde elettromagnetiche.

I **campi elettrici** sono creati da differenze di potenziale elettrico, o tensioni: più alta è la tensione, più intenso è il campo elettrico risultante. Un campo elettrico esiste anche se non c'è corrente. I **campi magnetici** si creano quando circola una corrente elettrica: più alta è la corrente, più intenso è il campo magnetico.

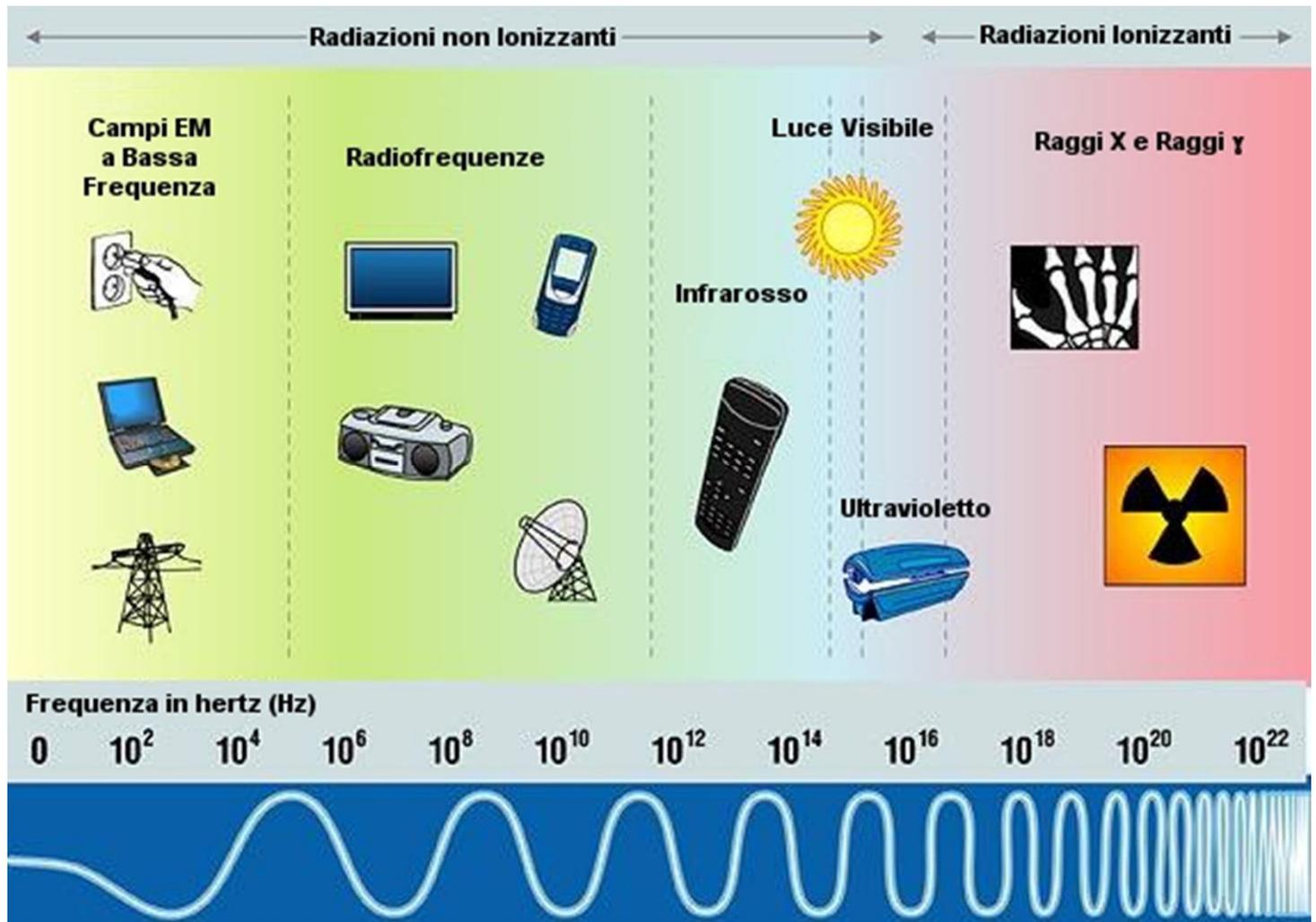
I campi elettromagnetici sono presenti ovunque nel nostro ambiente di vita, ma sono invisibili all'occhio umano; noi siamo costantemente immersi nei campi elettromagnetici per tutti quei fenomeni naturali riconducibili alla natura elettromagnetica, primo su tutti l'irraggiamento solare; campi elettrici sono prodotti dall'accumulo locale di cariche elettriche nell'atmosfera, durante i temporali ed il campo magnetico terrestre fa sì che l'ago di una bussola si orienti lungo la direzione nord-sud.

Oltre alle sorgenti naturali, ci sono anche i campi generati da sorgenti artificiali, ad esempio: i raggi X, utilizzati per la diagnostica in medicina, l'elettricità fornita da una qualunque presa di corrente a cui sono associati campi elettromagnetici a bassa frequenza, diversi tipi di radioonde ad alta frequenza usati per trasmettere informazioni, attraverso antenne televisive, impianti radiofonici o stazioni radio base per telefonia mobile.

[fonte World Health Organization: <http://www.who.int/peh-emf/en/>]

Frequenza e lunghezza d'onda

Una delle caratteristiche principali di un campo elettromagnetico è la sua **frequenza** o la corrispondente **lunghezza d'onda**. Campi di lunghezza d'onda diversa interagiscono col corpo umano in modo diverso. Si possono immaginare le onde elettromagnetiche come una serie di onde che viaggiano ad una velocità enorme, quella della luce. La frequenza descrive semplicemente il numero di oscillazioni, o cicli, al secondo, mentre la lunghezza d'onda rappresenta la distanza tra un'onda e la successiva. Quindi, lunghezza d'onda e frequenza sono legate in modo indissolubile: più alta è la frequenza, più breve è la lunghezza d'onda.



Radiazioni ionizzanti e non ionizzanti

Le onde elettromagnetiche sono trasportate da particelle chiamate quanti. I quanti di frequenza più elevata (e, quindi, di lunghezza d'onda minore) trasportano più energia di quelli di frequenza più bassa (e lunghezza d'onda maggiore). Alcune onde elettromagnetiche trasportano un'energia tale da essere in grado di rompere i legami tra molecole. Nello spettro elettromagnetico, i raggi gamma emessi dai materiali radioattivi, i raggi cosmici ed i raggi X hanno questa proprietà e sono chiamati "**radiazioni ionizzanti**". Le onde elettromagnetiche che non hanno energia sufficiente per rompere i legami molecolari vengono invece chiamate "**radiazioni non ionizzanti**". I campi elettromagnetici prodotti da sorgenti artificiali – elettricità, radioonde e campi a radiofrequenza – si trovano nella regione dello spettro elettromagnetico a lunghezze d'onda grandi e frequenze basse e non sono in grado di rompere i legami chimici.

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici a frequenze basse, intermedie ed alte

I sistemi che ci forniscono elettricità, e tutti gli apparecchi che la usano, costituiscono le principali sorgenti di campi elettromagnetici a **frequenza estremamente bassa** (fino a 300 Hz).



Le linee elettriche dell'alta tensione sono le sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza di maggior interesse per l'esposizione della popolazione.



Gli schermi dei computer, i dispositivi anti-taccheggio e i sistemi di sicurezza sono le principali sorgenti di campi a **frequenza intermedia** (tra 300 Hz e 10 MHz).

Radio, televisione, radar, antenne per la telefonia cellulare e forni a microonde sono le principali sorgenti di **campi ad alta frequenza detti a radiofrequenza** (da 10 MHz a 300 GHz).

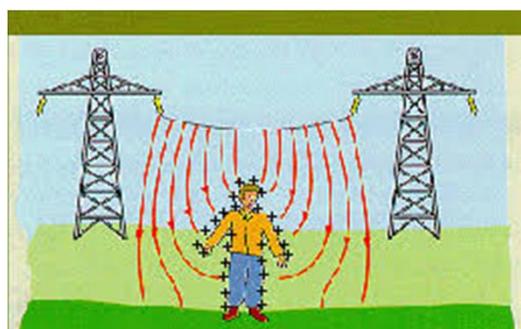
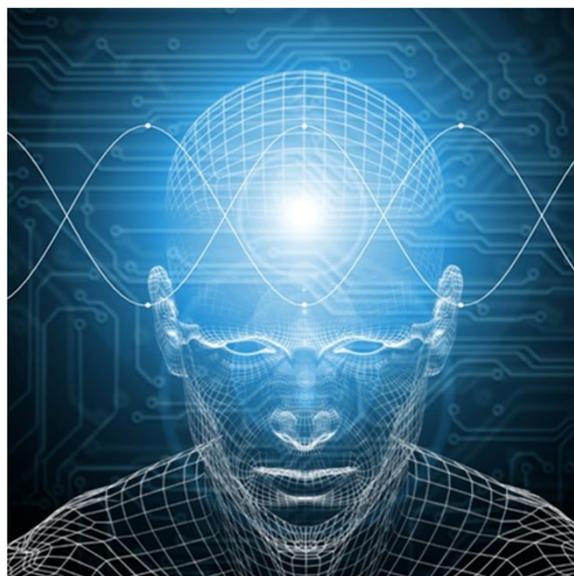


Gli impianti radiotelevisivi, per le loro caratteristiche emmissive e soprattutto per le potenze impiegate, costituiscono le fonti di inquinamento elettromagnetico ad alta frequenza più critiche, se installati nei pressi di abitazioni o comunque di ambienti frequentati dalla popolazione.

Gli impianti per la telefonia cellulare sono distribuiti sul territorio in base alla densità della popolazione e sono concentrati prevalentemente nelle aree urbane densamente abitate. Ogni impianto copre un'area molto ridotta detta "cella". Nonostante le dimensioni, questi impianti irradiano potenze relativamente contenute che vanno da 500 a meno di 50 W. La potenza cresce quando il traffico telefonico è intenso, mentre quando è scarso si riduce fino a un valore minimo tipicamente di 15-50 W. Le antenne dirigono la potenza impiegata soprattutto verso gli utenti lontani e in orizzontale; nelle aree sotto le antenne non si trovano dunque mai livelli elevati di [campo elettromagnetico](#).

Cosa succede quando siamo esposti ai campi elettromagnetici?

Ognuno è esposto, sia in casa sia sul posto di lavoro, a una complessa miscela di deboli campi elettrici e magnetici dovuti alla generazione ed al trasporto di elettricità, agli elettrodomestici, agli apparati industriali, alle telecomunicazioni e all'emittenza radiotelevisiva. Nel corpo umano, anche in assenza di campi elettrici esterni, esistono piccolissime correnti dovute a reazioni chimiche delle normali funzioni fisiologiche. La maggior parte delle reazioni biochimiche, dalla digestione all'attività cerebrale, sono accompagnate da una redistribuzione di particelle cariche, anche il cuore è elettricamente attivo.



Campi elettrici a bassa frequenza agiscono sul corpo umano, esattamente come agiscono su qualunque altro mezzo composto di particelle cariche. Quando i campi elettrici agiscono su materiali conduttori, influenzano la distribuzione delle cariche elettriche sulla loro superficie e provocano un flusso di corrente attraverso il corpo, verso la terra.

Campi magnetici a bassa frequenza provocano la circolazione di correnti all'interno del corpo. L'intensità di queste correnti dipende dall'intensità del campo magnetico esterno. Se sufficientemente elevate, queste correnti possono provocare la stimolazione di nervi e muscoli o influenzare altri processi biologici.



Il riscaldamento è il principale effetto biologico dei **campi elettromagnetici a radiofrequenza**. Nei forni a microonde questo è sfruttato per riscaldare i cibi.

[fonte World Health Organization: <http://www.who.int/peh-emf/en/>]

1Hz – 10 MHz EFFETTI SULLE FUNZIONALITÀ DEL SISTEMA NERVOSO

100 kHz – 10 GHz RISCALDAMENTO AL CORPO INTERO E A TESSUTI LOCALIZZATI

10 GHz -300 GHz RISCALDAMENTO DEI TESSUTI SUPERFICIALI DEL CORPO

Effetti a breve termine diretti

Correnti indotte nel corpo umano con effetti sul sistema cardiovascolare e nervoso;



Assorbimento di energia con riscaldamento generalizzato o localizzato fino ad ustioni, cataratta, ecc.;



Correnti di contatto "con oggetti metallici immersi in forti campi, con contrazione muscolare, dolore, ustioni".



Effetti a breve termine indiretti

Interferenza, come causa di malfunzionamento delle apparecchiature circostanti, in particolare dispositivi medici impiantati;



Inneschi intempestivi di esplosioni/incendi per produzione di scintille;

Propulsione oggetti ferromagnetici in forti campi statici;

Spostamento schegge e protesi interne.



Effetti a lungo termine

Per gli effetti nocivi a lungo termine mancano ancora sufficienti evidenze scientifiche del nesso di causalità. Tuttavia per campi elettromagnetici a basse frequenze (elettrodotti) è allo studio il nesso con alcune forme di leucemia infantile. Inoltre, nel 2012, la *IARC-Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro* ha incluso le radiazioni dai cellulari tra gli elementi '**possibilmente cancerogeni**' (gruppo B2).



La valutazione dei Campi Elettromagnetici nel Comune di Pisa

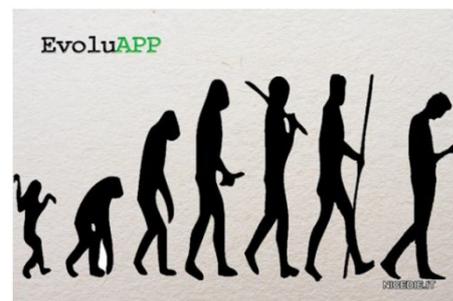


Nel Comune di Pisa la valutazione dei rischi per l'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici è stata eseguita negli edifici che all'interno, o nelle loro immediate vicinanze, hanno impianti che possono generare campi elettromagnetici con frequenza tra 0 e 300 GHz: antenne radio base, ripetitori Wi-Fi, cabine elettriche.

Tutte le valutazioni hanno portato al medesimo risultato di non superamento dei limiti di esposizione previsti dalla normativa vigente.

Per quanto riguarda le antenne radio base, il Comune di Pisa si è dotato di un Regolamento per la localizzazione, l'installazione e il monitoraggio degli impianti di telefonia mobile operanti a frequenze tra 0 e 300 GHz". Tale Regolamento detta le procedure finalizzate alla localizzazione e distribuzione sul territorio degli impianti trasmissivi, il rilascio di autorizzazioni per l'installazione delle relative antenne e infrastrutture, il monitoraggio, la mappatura e il controllo dei livelli di esposizione ai campi elettromagnetici e gli eventuali interventi di risanamento, la delocalizzazione e razionalizzazione delle installazioni, tenuto conto della pluralità delle fonti di emissione elettromagnetica. Il Comune di Pisa assicura quindi:

- a) il corretto insediamento urbanistico degli impianti di telecomunicazione;
- b) la prevenzione e la tutela della popolazione dalle emissioni elettromagnetiche;
- c) la salvaguardia dell'ambiente.



Al fine di minimizzare ulteriormente l'esposizione dei lavoratori, sono state individuate ulteriori linee guida comuni riassunte nei seguenti punti:

1. Limitare l'uso dei telefoni cordless alle sole postazioni che non possano prevedere l'installazione di telefoni via cavo e comunque ridurre al minimo la durata delle conversazioni;
2. Laddove possibile, sostituire i monitor CRT (a tubo catodico) con più moderni monitor LCD;
3. Utilizzare Scanner, Stampanti e Fotocopiatrici con i coperchi sempre abbassati;
4. Posizionare gli Scanner ad almeno 1 m di distanza dalla postazione di lavoro;
5. Sostare meno possibile a distanze inferiori a 50 cm dalle fotocopiatrici in funzione, in particolare in fase di stampa;
6. Non posizionare trasformatori (di pc, stampanti, cellulari, lampade, etc...) collegati alla rete elettrica in prossimità della postazione di lavoro. Mantenerli ad almeno 50 cm di distanza dal corpo dei lavoratori.

E' stata inoltre condotta un'attività di formazione/informazione dei dipendenti sui risultati della valutazione del rischio esposizione a campi elettromagnetici e sulle corrette disposizioni ed utilizzo delle attrezzature di lavoro.

Decalogo per un Uso Cautelativo del Cellulare

1. SCEGLIERE IL MODELLO DI CELLULARE CON MINORE SAR (SPECIFIC ABSORBING RATE).
2. I BAMBINI DOVREBBERO USARE I CELLULARI SOLO PER LE EMERGENZE.
3. EVITARE DI TENERE IL CELLULARE A CONTATTO CON IL CORPO, EVITARE TASCHE DEI PANTALONI E DELLA CAMICIA.
4. NON ADDORMENTARSI CON IL CELLULARE ACCESO TROPPO VICINO AL CUSCINO.
5. PREDILIGERE LA LINEA TELEFONICA FISSA;
6. POCHE BARRE DEL SEGNALE DI CAMPO SIGNIFICANO PIÙ RADIAZIONI. EVITARE CHIAMATE QUANDO C'È POCO SEGNALE.
7. IN MOVIMENTO (AUTO, TRENO) IL CELLULARE EMETTE PIÙ RADIAZIONI.
8. DURANTE IL TENTATIVO DI CONNESSIONE EMETTE PIÙ RADIAZIONI: TENERLO LONTANO DALLA TESTA SINO ALLA RISPOSTA.
9. PREDILIGERE L'AURICOLARE (CON IL FILO), VIVAVOCE O SMS OGNI VOLTA CHE È POSSIBILE.
10. EFFETTUARE CHIAMATE DI BREVE DURATA ED ALTERNARE L'ORECCHIO.



La solitudine, oggi, è un cellulare che non squilla mai. (G. Soriano)

Sicurezza

Foglio informativo sulla cultura della sicurezza nel Comune di Pisa
A cura del Servizio di Prevenzione e Protezione