ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE
ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

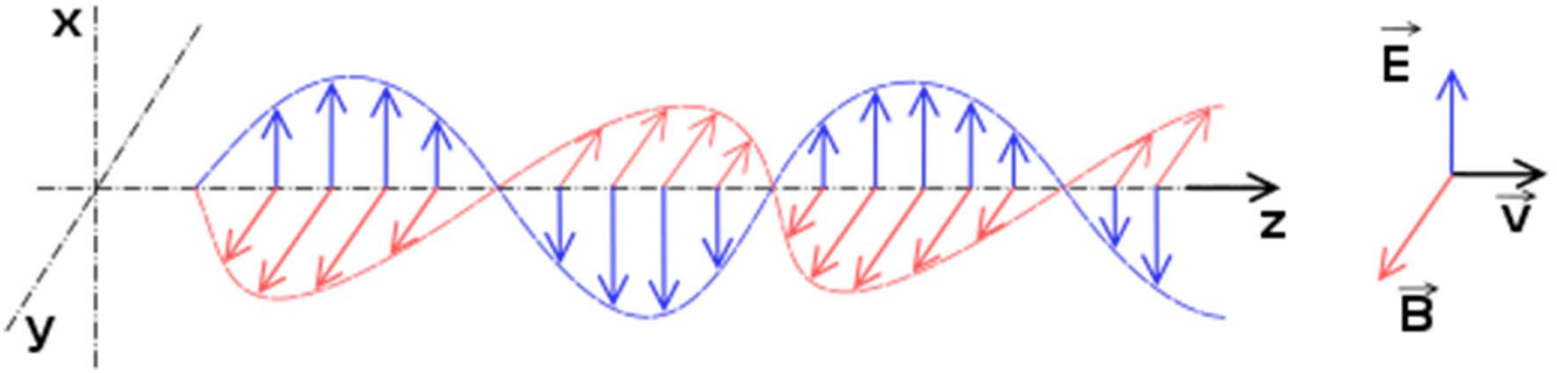


ISEA ODV

COSA SONO I CAMPI ELETTROMAGNETICI

In fisica il campo elettromagnetico è il campo che descrive l'interazione elettromagnetica.
È costituito dalla combinazione del campo elettrico e del campo magnetico ed è generato localmente da qualunque distribuzione di carica elettrica e corrente elettrica variabili nel tempo, propagandosi nello spazio sotto forma di onde elettromagnetiche.
In elettrodinamica classica è descritto come un campo tensoriale; in elettrodinamica quantistica l'interazione è vista come lo scambio di particelle a massa nulla, i fotoni.

COSA SONO I CAMPI ELETTROMAGNETICI



Onda elettromagnetica, il modo in cui si propaga il campo elettromagnetico nello spazio e nel tempo.

ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

I campi elettrici sono creati da differenze di potenziale elettrico, o tensioni: più alta è la tensione, più intenso è il campo elettrico risultante.

I campi magnetici si creano quando circola una corrente elettrica: più alta è la corrente, più intenso è il campo magnetico.

Un campo elettrico esiste anche se non c'è corrente.

Se circola una corrente, l'intensità del campo magnetico varia con il consumo di potenza, mentre l'intensità del campo elettrico rimane costante.

ISEA ODV

I campi elettromagnetici sono presenti ovunque nel nostro ambiente di vita, ma sono invisibili all'occhio umano.

Dei campi elettrici sono prodotti dall'accumulo locale di cariche elettriche nell'atmosfera, in occasione di temporali.

Il campo magnetico terrestre fa sì che l'ago di una bussola si orienti lungo la direzione nord-sud ed è utilizzato da uccelli e pesci per la navigazione.

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

Accanto alle sorgenti naturali, lo spettro elettromagnetico comprende anche campi generati da sorgenti artificiali: i raggi X, ad esempio, sono utilizzati per diagnosticare la frattura di una caviglia in seguito ad un incidente sportivo.

All'elettricità fornita da una qualunque presa di corrente sono associati dei campi elettromagnetici a bassa frequenza.

Infine, diversi tipi di radioonde ad alta frequenza sono usati per trasmettere informazioni, attraverso antenne televisive, impianti radiofoni ci o stazioni radio base per telefonia mobile.

ISEA ODV

Una delle caratteristiche principali di un campo elettromagnetico (CEM) 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.

Una semplice analogia può aiutarci ad illustrare il concetto: legate una lunga corda a una maniglia e tenetene in mano l'estremità libera. Se muovete lentamente la corda in su e in giù, questa creerà una singola, grande onda; un movimento più rapido genererà una serie di onde più piccole. La lunghezza della corda rimane costante, quindi più onde voi create (cioè, più alta è la frequenza), più piccola risulta la distanza tra di loro (cioè, più breve è la lunghezza d'onda).

Lunghezza d’onda e frequenza determinano un’altra importante caratteristica dei campi elettromagnetici: 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”.

I campi i cui quanti hanno energia insufficiente per rompere i legami molecolari vengono invece chiamati “radiazioni non ionizzanti”.

I campi elettromagnetici prodotti da sorgenti artificiali, che svolgono un ruolo di primo piano nel mondo industrializzato – elettricità, radioonde e campi a radiofrequenza – si tro vano nella regione dello spettro elettromagnetico a lunghezze d’onda relativamente grandi e frequenze relativamente basse, ed i loro quanti non sono in grado di rompere i legami chimici.

ISEA ODV

Campi elettrici esistono ovunque sia presente una carica elettrica positiva o negativa: essi esercitano delle forze su altre cariche presenti entro il campo. L'intensità del campo elettrico si misura in volt al metro (V/m).

Ogni conduttore elettrico carico produce un campo elettrico.

Il campo esiste anche se non circola alcuna corrente.

Maggiore è la tensione, più alto è il campo elettrico a una determinata distanza dal conduttore.

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

L’intensità dei campi elettrici è massima vicino a una carica, o a un conduttore carico, e diminuisce rapidamente allontanandosi da questi.

I conduttori, come ad esempio i metalli, schermano molto efficacemente i campi elettrici.

Altri mezzi, come i materiali da costruzione e gli alberi, hanno una certa capacità di schermatura.

Quindi, i campi elettrici prodotti all’esterno da linee ad alta tensione sono attenuati dalle pareti, dagli edifici e dagli alberi.

Quando gli elettrodotti sono interrati, il campo elettrico in superficie è a malapena misurabile.

I campi magnetici derivano dal moto delle cariche elettriche.

L’intensità del campo magnetico si misura in ampere al metro (A/m); in genere, nella ricerca sui campi elettromagnetici, gli scienziati usano invece un’altra grandezza a questa collegata, l’induzione magnetica (misurata in tesla, T, o nei suoi sottomultipli come il microtesla, μT).

A differenza dei campi elettrici, un campo magnetico si produce soltanto quando un apparecchio è acceso e circola della corrente elettrica.

Più alta è la corrente, maggiore è l'intensità del campo magnetico.

Come i campi elettrici, anche quelli magnetici sono massimi vicino alla loro sorgente e diminuiscono rapidamente a distanze maggiori. I campi magnetici non vengono bloccati dai materiali comuni, come le pareti degli edifici.

Campi elettrici	Campi magnetici
1. I campi elettrici derivano dalla tensione 2. La loro intensità si misura in volt al metro (V/m) 3. Un campo elettrico può essere presente anche se un apparecchio è spento 4. L'intensità del campo elettrico diminuisce con la distanza dalla sorgente 5. La maggior parte dei materiali scherma in qualche misura i campi elettrici	1. I campi magnetici derivano dalla corrente elettrica 2. La loro intensità si misura in ampere al metro (A/m). Generalmente, i ricercatori usano al suo posto una grandezza associata, l'induzione magnetica (di solito misurata in microtesla, μT, o in millitesla, mT) 3. I campi magnetici esistono solo se un apparecchio è acceso e circola una corrente 4. L'intensità del campo magnetico diminuisce con la distanza dalla sorgente 5. I campi magnetici non sono schermati dalla maggior parte dei materiali

ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

CAMPI ELETTRICI

Collegando un apparecchio a una presa si creano dei campi elettrici nello spazio circostante.

Più alta è la tensione, più alto è il campo prodotto.

Poiché la tensione può esistere anche se non circola corrente, non occorre che un apparecchio sia acceso perché esista un campo elettri co nello spazio circostante.

ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

CAMPI MAGNETICI

I campi magnetici si creano solo quando circolano correnti elettriche.
Quindi i campi elettrici e quelli magnetici coesistono nell'ambiente.
Il campo magnetico è tanto più intenso quanto maggiore è la corrente.
Nella trasmissione e nella distribuzione dell'elettricità si usano tensioni elevate, mentre in casa si usano tensioni relativamente basse.
Le tensioni in uso negli elettrodomestici variano poco da un giorno all'atro mentre le correnti variano con il consumo di energia.
I campi elettrici attorno ai cavi di un apparecchio cessano di esistere quando questo viene scollegato, ma esistono ancora attorno ai cavi che si trovano nel muro..

ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

DIFFERENZE TRA CAMPI STATICI E CAMPI VARIABILI NEL TEMPO

Un campo statico non varia nel tempo.

Una corrente continua (CC) è una corrente elettrica che scorre in un'unica direzione. In qualunque dispositivo a batteria, la corrente scorre da quest'ultima all'apparecchio per tornare poi alla batteria.

Questa corrente crea un campo magnetico statico.

Il campo magnetico terrestre è anch'esso un campo statico, così come il campo magnetico creato da una calamita, che può essere visualizzato osservando le figure che si creano quando si sparge della limatura di ferro attorno ad essa.

DIFFERENZE TRA CAMPI STATICI E CAMPI VARIABILI NEL TEMPO

Al contrario, le correnti alternate (CA) producono campi elettromagnetici variabili nel tempo.

Le correnti alternate invertono il loro verso ad intervalli regolari.

Nella maggior parte dei paesi europei l'elettricità cambia verso ad una frequenza di 50 cicli al secondo, o 50 hertz.

Così pure, i corrispondenti campi elettromagnetici cambiano il loro orientamento 50 volte al secondo.

Nell'America settentrionale l'elettricità ha una frequenza di 60 Hz.

SORGENTI DI CAMPI ELETTROMAGNETICI

I campi elettromagnetici variabili nel tempo prodotti dagli apparecchi elettrici sono un esempio di campi a frequenza estremamente bassa (ELF, extremely low frequency).

I campi ELF hanno generalmente frequenze fino a 300 Hz.

Altre tecnologie producono campi a frequenza intermedia (IF, intermediate frequency), con frequenze tra 300 Hz e 10 MHz e campi a radiofrequenza (RF) con frequenze da 10 MHz a 300 GHz.

SORGENTI DI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Gli effetti dei campi elettromagnetici sul corpo umano dipendono non solo dalla loro intensità, ma anche dalla loro frequenza. I sistemi che ci forniscono elettricità, e tutti gli apparecchi che la usano, costituiscono le principali sorgenti di campi ELF; gli schermi dei computer, i dispositivi anti-taccheggio e i sistemi i sicurezza sono le principali sorgenti di campi IF; radio, televisione, radar, antenne per la telefonia cellulare e forni a microonde sono le principali sorgenti di campi RF. Questi campi inducono nel corpo umano delle correnti elettriche che, se di intensità sufficiente, possono produrre v ari effetti come riscaldamento e scosse elettriche, secondo la loro ampiezza e la loro frequenza. Comunque, per produrre effetti di questo genere i campi esterni al corpo devono essere molto intensi, notevolmente al di sopra di quelli presenti nei normali ambienti.

ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

CAMPI ELETTROMAGNETICI AD ALTA FREQUENZA

I telefoni mobili, i trasmettitori radiotelevisivi ed i radar producono campi elettromagnetici a radiofrequenza.

Questi campi sono utilizzati per trasmettere informazioni su lunghe distanze e costituiscono la base dei sistemi di telecomunicazione e di diffusione radiotelevisiva in tutto il mondo. Le microonde sono campi RF di frequenza elevata, nell'intervallo dei gigahertz (GHz). Nei forni a microonde, queste vengono sfruttate per scaldare rapidamente i cibi.

Nella regione delle radiofrequenza, i campi elettrici e quelli magnetici sono strettamente correlati e generalmente il loro livello viene misurato in termini di densità di potenza, in watt al metro quadro (W/m2).

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

PUNTI CHIAVE

- Lo spettro elettromagnetico abbraccia sorgenti sia naturali sia artificiali di campi elettromagnetici.
- La frequenza e la lunghezza d'onda caratterizzano un campo elettromagnetico. In un'onda elettromagnetica, queste due caratteristiche sono strettamente legate l'una all'altra: più alta è la frequenza, più breve è la lunghezza d'onda.
- Le radiazioni ionizzanti, come i raggi X e gamma, consistono di fotoni che trasportano un'energia sufficiente per rompere i legami molecolari. I fotoni delle onde elettromagnetiche a frequenze industriali e a radiofrequenze hanno un'energia molto inferiore, e non hanno quindi questa capacità.
- I campi elettrici esistono ovunque sia presente una carica e si misurano in volt al metro (V/m). I campi magnetici derivano dalla circolazione di correnti elettriche. La corrispondente induzione magnetica si misura in microtesla (μT), o in millitesla (mT).
- Nella regione delle radiofrequenze e microonde, i campi elettrici e magnetici vengono considerati insieme, come le due componenti dell'onda elettromagnetica. La densità di potenza, misurata in watt al metro quadro (W/m2) descrive l'intensità di questi campi.

ISEA ODV

ESPOSIZIONE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

L’esposizione a campi elettromagnetici non è un fenomeno nuovo.

Tuttavia, durante il ventesimo secolo, l’esposizione ambientale a campi elettromagnetici di origine umana è costantemente aumentata in quanto la crescita della domanda di elettricità, il continuo avanzamento delle tecnologie ed i cambiamenti nei comportamenti sociali hanno creato sorgenti artificiali in misura sempre maggiore.

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.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

L’esposizione a campi elettromagnetici non è un fenomeno nuovo.

Tuttavia, durante il ventesimo secolo, l’esposizione ambientale a campi elettromagnetici di origine umana è costantemente aumentata in quanto la crescita della domanda di elettricità, il continuo avanzamento delle tecnologie ed i cambiamenti nei comportamenti sociali hanno creato sorgenti artificiali in misura sempre maggiore.

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.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

ISEA ODV

Nel corpo umano esistono, anche in assenza di campi elettrici esterni, piccolissime correnti dovute a reazioni chimiche che sono parte delle normali funzioni fisiologiche. Per esempio, i nervi si scambiano segnali attraverso la trasmissione di impulsi elettrici.

La maggior parte delle reazioni biochimiche, dalla digestione all'attività cerebrale, sono accompagnate da una ridistribuzione di particelle cariche.

Anche il cuore è elettricamente attivo; il vostro dottore può registrarne l'attività con l'aiuto di un elettrocardiogramma.



ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

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 u flusso di corrente attraverso il corpo, verso la terra.

Campi elettrici a bassa frequenza agiscono sul corpo umano esattamente come agiscono su qualsiasi 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.



ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

I 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.

Sia i campi elettrici sia quelli magnetici inducono differenze di potenziale e correnti nel corpo ma, anche nel caso in cui si sia immediatamente al di sotto di una linea ad alta tensione, le correnti indotte sono piccolissime in confronto alle soglie necessarie per provocare scosse ed altri effetti elettrici.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

Il riscaldamento è il principale effetto biologico dei campi elettromagnetici a radiofrequenza.

Nei forni a microonde questa circostanza è sfruttata per riscaldare i cibi. I livelli dei campi a radiofrequenza ai quali la gente è normalmente esposta sono di gran lunga inferiori a quelli richiesti per produrre un riscaldamento significativo.

Gli effetti di riscaldamento delle radioonde costituiscono la base su cui si fondano le attuali linee guida.

Gli scienziati stanno indagando anche la possibilità che, al di sotto dei livelli di soglia necessari per provocare il riscaldamento corporeo, si manifestino altri effetti, legati ad esposizioni a lungo termine. A tutt'oggi, non è stata fornita conferma di alcun effetto nocivo dovuto ad esposizioni a lungo termine a bassi livelli di campi elettromagnetici, a radiofrequenza o a frequenza industriale; comunque, gli scienziati continuano attivamente le ricerche in questo settore.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

Gli effetti biologici sono risposte misurabili a uno stimolo o a un cambiamento ambientale. Queste risposte non sono necessariamente nocive per la salute. Ad esempio, ascoltare musica, leggere un libro, mangiare una mela o giocare a tennis producono diversi effetti biologici. Pur tuttavia, non ci si aspetta che nessuna di queste attività provochi effetti sanitari. Il nostro corpo possiede sofisticati meccanismi per adattarsi alle molteplici e diverse influenze che incontriamo nel nostro ambiente. I cambiamenti continui fanno parte normale della nostra vita. Ma, naturalmente, il corpo non possiede meccanismi di compensazione adeguati per qualunque effetto biologico. Cambiamenti irreversibili, o che sottopongano il sistema a stress per lunghi periodi di tempo, possono costituire un rischio per la salute.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

Un effetto nocivo provoca un danno rilevabile alla salute del soggetto esposto o a quella della sua prole; un effetto biologico, dal canto suo, può tradursi o meno in un effetto di danno alla salute. È fuori di dubbio che, al di sopra di certi livelli, i campi elettromagnetici possono innescare degli effetti biologici. Esperimenti condotti su volontari sani indicano che esposizioni di breve durata, ai livelli di campo presenti nell'ambiente o in casa, non provocano alcun effetto nocivo evidente. Esposizioni a livelli più elevati, che potrebbero essere pericolose, sono prevenute dalle linee guida nazionali ed internazionali. Il dibattito attuale si concentra sulla possibilità o meno che l'esposizione prolungata a bassi livelli di campo possa sollecitare risposte biologiche e influenzare lo stato di benessere delle persone.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

Alcune persone hanno attribuito una gran varietà di sintomi all'esposizione a bassi livelli di campo elettromagnetico in casa.

Questi sintomi comprendono mal di testa, ansia, suicidio e depressione, nausea, stanchezza e perdita della libido.

Al momento, le evidenze scientifiche non suffragano un legame tra questi sintomi e l'esposizione a campi elettromagnetici. Almeno alcuni di questi problemi sanitari possono essere causati dal rumore o da altri fattori ambientali, oppure da ansie legate alle nuove tecnologie.

ISEA ODV



ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

L'OMS ed altre organizzazioni internazionali hanno esaminato molte, e diverse, sorgenti di esposizione a campi elettromagnetici in ambienti di vita e di lavoro, tra cui schermi di computer, letti ad acqua e coperte elettriche, saldatrici a radiofrequenza, apparati per diatermia e radar. Il bilancio complessivo delle evidenze mostra che l'esposizione a campi elettromagnetici ai tipici livelli ambientali non accresce il rischio di alcun effetto nocivo, come aborti spontanei, malformazioni, peso ridotto alla nascita e malattie congenite. Vi sono state segnalazioni occasionali di associazioni tra problemi sanitari e presunte esposizioni a campi elettromagnetici, nonché segnalazioni di parti prematuri e di peso ridotto alla nascita per figli di lavoratori dell'industria elettrica, ma la comunità scientifica non ha ritenuto che questi effetti fossero necessariamente causati dall'esposizione ai campi (piuttosto che da altri fattori, come l'esposizione a solventi).



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

Nonostante molti studi, le evidenze di effetti cancerogeni di qualsiasi genere restano molto controverse. E' comunque chiaro che, se i campi elettromagnetici avessero effettivamente un effetto sul cancro, l'aumento di rischio, di qualunque tipo, sarebbe estremamente basso. I risultati ottenuti fino ad oggi presentano molte incongruenze, ma non si è comunque trovato nessun aumento consistente di rischio per nessuna forma di cancro, né nei bambini né negli adulti.

Un certo numero di studi epidemiologici suggerisce piccoli aumenti di rischio di leucemia infantile, associati all'esposizione a campi magnetici a bassa frequenza nelle abitazioni. Però, gli scienziati non sono in genere giunti alla conclusione che questi risultati riflettano una relazione di causa ed effetto tra l'esposizione ai campi e la patologia (piuttosto che essere dovuti ad artefatti nello studio o riguardare effetti non collegati all'esposizione ai campi). A questa conclusione si è giunti, in parte, perché gli studi su animali e quelli di laboratorio non hanno provato alcun effetto riproducibile che sia coerente con l'ipotesi che i campi elettromagnetici causino o promuovano il cancro. In numerosi paesi sono in corso studi su larga scala che possono aiutare a chiarire questi punti.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

Alcuni individui denunciano una “ipersensibilità” ai campi elettrici e magnetici. Queste persone chiedono di sapere se fastidi e dolori, mal di testa, depressione, letargia, disordini del sonno, ed anche convulsioni e crisi epilettiche, possano esse re associati all’esposizione a campi elettromagnetici.

Vi è ben poca evidenza scientifica che sostenga l’idea di un’ipersensibilità ai campi elettromagnetici. Recenti studi scandinavi hanno trovato che, in condizioni di esposizione appropriatamente controllate, i soggetti non presentano reazioni coerenti. Per di più, non esiste alcun meccanismo biologico accettato che spieghi l’ipersensibilità. La ricerca su questo tipo di individui è difficile perché possono entrare in gioco, oltre agli effetti diretti dei campi, molte altre risposte soggettive. Ulteriori studi sulla materia sono in corso.



ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

PUNTI CHIAVE

- Esiste una gran varietà di fattori ambientali che provocano effetti biologici. “Effetto biologico” non è sinonimo di “danno alla salute”. Per identificare e misurare i rischi sanitari occorrono ricerche specifiche.
- A basse frequenze, i campi elettrici e magnetici esterni inducono la circolazione di deboli correnti nel corpo. Praticamente in tutti i normali ambienti, i livelli delle correnti indotte nel corpo sono troppo bassi per dar luogo a effetti sanitari ovvi . Il principale effetto dei campi elettromagnetici a radiofrequenza è il riscaldamento dei tessuti corporei.
- E’ indubbio che esposizioni di breve durata a livelli molto alti di campo elettromagnetico possano essere pericolose per la salute. Le attuali preoccupazioni del pubblico si concentrano su possibili effetti a lungo termine causati da esposizioni a campi elettromagnetici di livello inferiore a quelli richiesti per attivare risposte biologiche immediate.
- Il progetto internazionale CEM dell’OMS è stato promosso per fornire risposte scientificamente fondate ed oggettive agli interrogativi del pubblico sui possibili rischi legati a campi elettromagnetici di bassa intensità.
- Nonostante le ampie ricerche, a tutt’oggi non vi sono evidenze che portino a concludere che l’esposizione a bassi livelli di campi elettromagnetici sia dannosa per la salute umana.
- La ricerca internazionale è concentrata sull’esame di possibili connessioni tra cancro e campi elettromagnetici, a frequenze industriali e a radiofrequenza.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

CAMPI ELETTROMAGNETICI IN CASA

LIVELLI DI FONDO DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI DA LINEE DI TRASMISSIONE E DA IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE

ISEA ODV

L'elettricità viene trasportata su lunghe distanze attraverso linee ad alta tensione. I trasformatori abbassano queste alte tensioni per la distribuzione locale ad abitazioni e uffici. Gli impianti per la trasmissione e la distribuzione, nonché i circuiti degli edifici e gli apparati domestici sono responsabili dei livelli di fondo di campo elettrico e magnetico a frequenza industriale in casa. Nelle abitazioni non situate vicino ad elettrodotti il livello di fondo dell'induzione magnetica può arrivare fino a circa 0,2 μT.



Direttamente al di sotto delle linee i campi sono molto più intensi. L'induzione magnetica al livello del suolo può arrivare fino a diversi microtesla. I livelli di campo elettrico al di sotto degli elettrodotti possono raggiungere i 10 kV/m. Comunque i campi (sia elettrici sia magnetici) decadono con la distanza dalla linea. A distanze comprese tra 50 e 100 metri le intensità dei campi sono normalmente al livello di quelle che si incontrano lontano dalle linee ad alta tensione. Inoltre, le pareti dell'abitazione riducono sostanzialmente i livelli del campo elettrico rispetto a quelli che si incontrano in aree analoghe, all'esterno delle case.

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

CAMPI ELETTROMAGNETICI IN CASA

APPARATI ELETTRICI IN CASA

ISEA ODV

Le massime intensità di campo elettrico a potenza industriale si trovano solitamente al di sotto di linee ad alta tensione.

Invece, i più intensi campi magnetici a frequenza industriale si trovano nelle immediate vicinanze di motori ed altri dispositivi elettrici, nonché in apparati specialistici come i tomografi a risonanza magnetica utilizzati nella diagnostica per immagini.



ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

CAMPI ELETTROMAGNETICI IN CASA

APPARATI ELETTRICI IN CASA

ISEA ODV

Molte persone sono sorprese quando si rendono conto della varietà dei livelli di campo magnetico che si incontrano vicino ai diversi apparati.

L'intensità del campo non dipende da quanto l'apparecchio è grande, complesso, potente o rumoroso. Inoltre, anche tra dispositivi apparentemente simili l'intensità del campo magnetico può variare moltissimo.

Ad esempio, mentre alcuni asciugacapelli sono circondati da un campo magnetico molto intenso, altri lo producono a malapena. Queste differenze sono legate alle caratteristiche di progetto del prodotto.



ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

TRENI E TRAM

I treni a lunga percorrenza hanno una o più locomotive separate dai vagoni passeggeri.

L'esposizione dei passeggeri deriva soprattutto dal sistema di alimentazione del treno.

I campi magnetici nelle carrozze passeggeri dei treni a lunga percorrenza possono raggiungere diverse centinaia di microtesla vicino al pavimento, mentre nelle altre zone del compartimento presentano valori più bassi (decine di microtesla).

L'intensità del campo elettrico può raggiungere i 300 V/m. Le persone che vivono vicino a linee ferroviarie possono essere soggette a campi magnetici dovuti alle linee aeree di alimentazione; secondo i paesi, questi campi possono essere confrontabili con quelli prodotti dalle linee ad alta tensione.



TRENI E TRAM

ISEA ODV

I motori ed i sistemi di trazione dei treni e dei tram sono normalmente collocati sotto il pavimento delle carrozze passeggeri.

Al livello del pavimento, l'intensità del campo magnetico può raggiungere le decine di microtesla, nelle zone immediatamente sopra il motore.

I campi diminuiscono rapidamente con la distanza dal pavimento e l'esposizione delle parti superiori del corpo è molto inferiore.



TV E RADIO

Quando scegliete una stazione radiofonica sul vostro apparecchio, vi siete mai chiesti cosa significhino le familiari abbreviazioni AM e FM?

I segnali radio vengono indicati come segnali a modulazione di ampiezza (AM, amplitude-modulated) o a modulazione di frequenza (FM, frequency-modulated), secondo il modo in cui trasportano l'informazione.

I segnali AM possono essere usati per trasmettere su distanze molto lunghe, mentre quelli FM coprono aree più ristrette, ma possono fornire un suono di qualità migliore.

I segnali radio AM sono trasmessi mediante grandi schiere di antenne, che possono essere alte decine di metri e sono collocate in aree non accessibili al pubblico.

Molto vicino alle antenne e ai cavi di alimentazione le esposizioni possono essere elevate, ma riguardano i lavoratori addetti alla manutenzione piuttosto che il pubblico in generale.



TELEFONI CELLULARI

Le onde a radiofrequenza non sono in grado di indurre mutazioni ma possono provocare il riscaldamento dei tessuti a diretto contatto con le apparecchiature che le emettono, come i cellulari.
Studi sperimentali in colture cellulari e in animali di laboratorio hanno prodotto risultati discordanti. Quando hanno mostrato un nesso tra esposizione e tumori, le intensità e frequenze a cui sono stati esposti gli animali e le cellule in laboratorio sono difficilmente paragonabili a un utilizzo normale del cellulare.
Gli studi epidemiologici retrospettivi e prospettici non hanno finora mostrato alcun legame tra l'uso del cellulare e i tumori cerebrali con l'eccezione del 10 per cento dei soggetti che hanno usato il telefono in modo molto intensivo. Anche gli studi epidemiologici, però, hanno mostrato un possibile incremento di rischio per il neurinoma del nervo acustico.
Alla luce delle conoscenze attuali, i cellulari sono ritenuti dagli esperti e dalle agenzie internazionali come sicuri, con la raccomandazione però di utilizzare gli auricolari e di tenere l'apparecchio quando è inattivo lontano dal corpo.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

TELEFONI CELLULARI

L'Agenzia internazionale per la ricerca sul cancro dell'OMS (IARC) ha classificato le onde a RF tra i "possibili carcinogeni umani" sulla base delle prove ancora limitate di una relazione con i tumori cerebrali (e della mancanza di prove di un legame con altri tipi di tumori). Altre agenzie come le statunitensi Environmental Protection Agency (EPA) e il National Toxicology Program (NTP) hanno scelto di non classificare i cellulari tra i carcinogeni potenziali. Allo stesso modo si sono comportati finora la Food and Drug Administration (FDA) e i Centers for Disease Control di Atlanta (CDC). Il National Cancer Institute statunitense (NCI) e Cancer Research UK (CRUK) ritengono che ulteriori ricerche siano necessarie per valutare complessivamente gli effetti dei cambiamenti tecnologici; in attesa di sviluppi considerano i cellulari sicuri se utilizzati con gli auricolari.



ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

OPUSCOLO INFORMATIVO SU CAMPI ELETTROMAGNETICI

TELEFONI CELLULARI

Vi sono tre motivi principali per cui è nata la preoccupazione che i telefoni cellulari possano avere effetti nocivi per la salute:

- **sono apparecchi che funzionano utilizzando onde radio (energia a radiofrequenza), un tipo di radiazione non ionizzante (ovvero diversa da quella emessa dalle radiazioni ionizzanti come i raggi X e gamma di cui è noto l'effetto mutageno sul DNA). I tessuti a contatto con il cellulare possono a loro volta assorbire questa energia;**
- **vi sono sempre più persone che usano i cellulari, inclusi i bambini molto piccoli;**
- **il numero di chiamate al cellulare effettuato al giorno e la durata delle chiamate sono aumentati, anche se, parallelamente, è migliorata la tecnologia e i nuovi cellulari emettono energie molto più deboli di quelle dei primi modelli (un aspetto che, come vedremo, è importante per valutare l'eventuale pericolosità di questa tecnologia).**



TELEFONI CELLULARI – COME FUNZIONANO

I telefoni cellulari funzionano ricevendo e inviando segnali ai ripetitori di segnale più vicini. Per questo utilizzano onde a radiofrequenza (RF), una forma di energia elettromagnetica che si situa tra le onde radio a media frequenza e le microonde. Si tratta di una forma di radiazione non ionizzante, quindi incapace di indurre mutazioni cancerogene in maniera diretta (come è invece il caso con i raggi X che si usano per esempio per gli esami diagnostici).

Le onde a radiofrequenza, però, se intense, possono scaldare i tessuti (come accade con le microonde, utilizzate per cucinare). Le onde RF sono generate dall'antenna del cellulare, dove sono più intense, mentre la loro energia decresce man mano che ci si allontana dall'apparecchio. Più l'antenna è vicina alla testa della persona, maggiore è l'esposizione alle onde RF e l'assorbimento di energia da parte dei tessuti: un fenomeno facilmente verificabile utilizzando il cellulare per qualche minuto vicino all'orecchio ma senza appoggiarlo e valutando come i tessuti si scaldano anche in assenza di un contatto diretto.

TELEFONI CELLULARI – COME FUNZIONANO

ISEA ODV

Alcuni scienziati hanno ipotizzato che le onde a radiofrequenza possano interferire con il metabolismo del glucosio. Sono stati condotti due piccoli studi sul metabolismo cerebrale del glucosio negli utilizzatori di cellulare e i risultati sono stati contradditori: uno di essi ha mostrato un aumentato consumo di glucosio nella parte di cervello più vicina all'antenna, l'altro ha mostrato una riduzione. Gli stessi autori degli studi hanno segnalato la necessità di ulteriori approfondimenti.

Alcuni fattori possono diminuire la quantità di onde RF assorbite dal corpo, per esempio l'uso di auricolari e la vicinanza a un ripetitore nel momento in cui si usa l'apparecchio. La massima emissione di onde RF avviene infatti quando il cellulare cerca la linea (per esempio durante una chiamata effettuata dal treno o dall'auto, in cui il cellulare deve agganciare diversi ripetitori man mano che il mezzo di trasporto si sposta).



TELEFONI CELLULARI – COME FUNZIONANO

ISEA ODV

La quantità di onde RF assorbite da un'unità di tessuto biologico per unità di tempo è nota col nome di "tasso specifico di assorbimento" o SAR (acronimo di *specific absorption rate*).

I diversi modelli di cellulare hanno anche diversi SAR: il limite massimo autorizzato in Europa è di 2 watt per kg misurati su 10 grammi di tessuto.

Il valore di SAR è in genere indicato sull'apparecchio o sul sito del produttore e tra i modelli più recenti non mancano quelli che si collocano a livelli di SAR inferiori a 0,5 watt per kg.



Molte campagne di misura hanno dimostrato che l'esposizione a campi elettromagnetici negli ambienti di vita è estremamente bassa.

VALE COMUNQUE SEMPRE IL PRINCIPIO DELLA CAUTELA

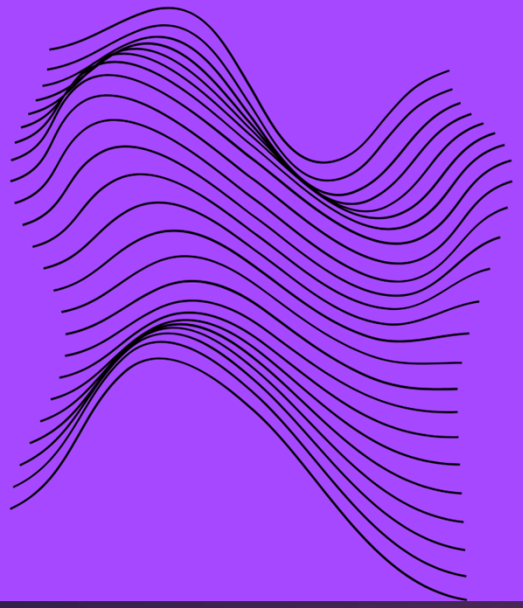


ISEA ODV

ISTITUTO DI SVILUPPO ECO AMBIENTALE
ORGANIZZAZIONE DI VOLONTARIATO

ISEA ODV

OPUSCOLO INFORMATIVO
SU
CAMPI ELETTROMAGNETICI



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

ISEA ODV