

Campi elettromagnetici: quali i rischi e gli aspetti fondamentali?

Gli atti di un seminario sull'esposizione ai campi elettromagnetici, e la prevenzione del rischio per i lavoratori: gli aspetti sanitari e il quadro normativo del rischio da campi elettromagnetici.

È stato questo l'argomento di cui si è parlato il 18 Maggio 2015 in occasione del seminario **"Il mondo moderno a 150 anni dalla teoria di Maxwell. Esposizione a campi elettromagnetici, salute e sicurezza"** che si è svolto nell'Aula magna della Cittadella Universitaria di Catania. Organizzato e promosso da Aias (Associazione professionale Italiana Ambiente e Sicurezza), Aeit (Associazione Italiana di Elettrotecnica, Elettronica, Automazione, Informatica e Telecomunicazioni) e Dieei (Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica), con il patrocinio dell'Ordine degli Ingegneri della provincia di Catania, l'ASP 3 di Catania, il Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della provincia di Catania.

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[DVD031] ?#>

Caratteristiche, proprietà e applicazioni

Al fine di comprendere a pieno il fenomeno complesso dei campi elettromagnetici e procedere con un'accurata valutazione dei rischi sul luogo di lavoro è opportuno, in primo luogo, compiere un salto indietro nella storia per ricordare i padri fondatori.

La prima teoria dell'elettromagnetismo fu elaborata da James Clerk Maxwell. Lo scienziato di Edimburgo pubblicò nel 1865 il lavoro dal titolo *"A Dynamical Theory of Electromagnetic Field"* che conteneva completamente sviluppata la teoria della luce e del campo elettromagnetico. Con la teoria di Maxwell la forza elettrica e quella magnetica erano unificate e ciò che si otteneva era la *forza elettromagnetica*. L'originale formulazione della teoria conteneva 20 equazioni con 20 incognite. E anche per la sua complessità, furono pochi i fisici contemporanei che ci prestarono attenzione. Solo nel 1885, Oliver Heaviside pubblicò una versione condensata delle equazioni di Maxwell, riducendo il numero di equazioni da 20 a 4. Heinrich Rudolf Hertz, tre anni dopo, per primo, dimostrò l'esistenza delle onde elettromagnetiche con un apparato di sua costruzione in grado di emettere onde radio a breve distanza, dimostrando che le onde generate dal suo "oscillatore" erano della stessa natura delle onde luminose. Guglielmo Marconi, orgoglio italiano, fu il primo in grado di sviluppare un efficace sistema di comunicazione con telegrafia senza fili via onde radio, la cui evoluzione portò allo sviluppo dei moderni sistemi e metodi di radiocomunicazione come la radio, la televisione e in generale tutti i sistemi di comunicazione wireless.

A quali conclusioni giunsero questi illuminati? Cosa sono le onde elettromagnetiche?

Sono variazioni del campo elettrico e del campo magnetico correlate tra loro nel tempo e nello spazio, originate da accelerazioni di cariche elettriche, che si propagano dalla regione in cui le cariche elettriche vengono accelerate viaggiando alla velocità della luce. Grazie a Max Plank, si scoprì, che l'energia associata a una radiazione elettromagnetica era trasmessa in pacchetti indivisibili chiamati "quanti", ciascuno dei quali era associato a un singolo fotone. Le radiazioni elettromagnetiche si possono descrivere dunque come un trasferimento di energia, modellizzato sotto forma di onde elettromagnetiche, caratterizzate da una lunghezza d'onda e da una frequenza, inversamente proporzionali tra loro. Lo spettro elettromagnetico indica tutte le possibili frequenze delle radiazioni elettromagnetiche: dalle onde radio (lunghezza d'onda >10 cm, frequenza <3 Ghz, energia quantica $<10^{-5}$ eV) si passa alla microonde, infrarossi, visibile, ultravioletti, raggi x, raggi gamma (lunghezza d'onda $<10^{-9}$ cm, frequenza $>3 \times 10^9$ Ghz, energia quantica $>10^5$ eV). Le radiazioni ionizzanti sono quelle radiazioni dotate di sufficiente energia da poter

ionizzare gli atomi o le molecole con i quali vengono a interagire. L' energia di soglia dei processi di ionizzazione è dell'ordine di una decina di eV. La caratteristica di una radiazione di poter ionizzare un atomo o di penetrare più o meno in profondità all'interno della materia, dipende oltre che dalla sua energia anche dal tipo di radiazione e dal materiale con il quale avviene l'interazione. Le radiazioni non ionizzanti, anche in presenza d'intensità di campo assai elevate, non sono in grado di ionizzare le molecole. Il principale effetto che riescono a produrre sulle molecole è quello di farle oscillare producendo attrito e di conseguenza calore. Il riscaldamento è proprio l'effetto principale delle radiazioni non ionizzanti. La più nota sorgente naturale di emissione di radiazioni elettromagnetiche è il sole, che emette radiazioni sia ionizzanti, assorbite gran parte dall'ozono e dall'ossigeno dell'atmosfera terrestre, che non ionizzanti. Esempi di sorgenti artificiali sono: ripetitori radiofonici, televisivi e telefonici, telefoni cellulari, linee aeree in alta tensione, radar, lampade abbronzanti, attrezzature per radioterapia e tomografia, elettrodomestici, quali, tostapane, ferro da stiro, rasoio elettrico, phon.

Elettrosmog: effetti biologici e sanitari

La normativa attuale sui campi elettromagnetici è fortemente cautelativa perché non esistono, ancora, prove certe e definitive sugli effetti nocivi di lungo periodo che tali agenti possono causare; nonostante questo è crescente nei cittadini la preoccupazione per l'inquinamento elettromagnetico. Il termine mediatico "elettrosmog", più correttamente descrivibile come "relazione tra radiazioni elettromagnetiche e stato di salute", riguarda una serie di agenti fisici inquinanti e diverse patologie potenzialmente correlabili. Inoltre, l'elettrosmog rimane un "nemico nascosto", perché a differenza di altre forme di inquinamento, non può essere avvertito con i normali organi di senso: non si vede, non si sente, non si annusa. Gli effetti che un'esposizione a campi elettromagnetici provoca nel corpo umano e nelle sue cellule dipendono soprattutto dalla frequenza e dalla intensità del campo elettromagnetico. Campi elettromagnetici di frequenza diversa interagiscono con il corpo umano in modi diversi. Gli effetti biologici sono molto diversi a seconda se si tratta di radiazioni ionizzanti o non ionizzanti. Le radiazioni ionizzanti sulla base delle loro caratteristiche di ionizzare (staccare dalla loro struttura singoli elettroni), possono rompere dei legami chimici di molecole del nostro corpo e possono causare danni rilevanti al sistema biologico; L'esposizione a campi elettromagnetici non ionizzanti può causare riscaldamento e indurre correnti elettriche nei tessuti corporei. Il riscaldamento è la principale interazione a frequenze al di sopra di circa 1 MHz, mentre alle basse frequenze l'azione dominante è l'induzione di correnti elettriche nel corpo dovuta ai campi magnetici.

A che conclusioni sono giunti gli scienziati?

A seguito di più di 60 anni di studi sugli effetti termici dovuti ai **campi elettromagnetici a radiofrequenza** è stato messo in evidenza come questi effetti si manifestino soltanto al di sopra di determinati livelli di esposizione, i cui valori dipendono dalla frequenza del campo elettromagnetico.

Ciò ha consentito la definizione di limiti di esposizione molto cautelativi che **garantiscono pienamente sotto questo aspetto la salute della popolazione**.

Possibili **effetti a lungo termine di un'esposizione cronica a campi** anche di bassa intensità non possono essere definitivamente esclusi per principio; tuttavia per quanto riguarda i **campi elettromagnetici a radio frequenza** i dati attuali della ricerca biologica indicano concordemente che questi **non sono né mutageni** (non producono mutazione genetica) **né teratogeni** (non hanno effetto sul feto).

1998 ? Organizzazione Mondiale per la Sanità ? *"sulla base della letteratura attuale, non c'è nessuna evidenza convincente che l'esposizione a campi elettromagnetici a radiofrequenza abbrevi la durata della vita umana, né che induca o favorisca il cancro".*

2001 ? International Agency for Research on Cancer ? *"Una metanalisi condotta su un gruppo di ricerche selezionate ha mostrato una correlazione statistica tra leucemie infantili e campi magnetici superiori a 0,4 mTesla prodotti da linee elettriche a 50-60 Hz".*

2003 ? Organizzazione Mondiale per la Sanità ? *"Per i campi ad alta frequenza, il complesso di dati disponibili fino ad oggi suggerisce che l'esposizione di campi di bassa intensità non provochi effetti dannosi per la salute".*

2011 ? International Agency for Research on Cancer ? *"Inseriscei campi elettromagnetici a radiofrequenza nel gruppo 2B - L'agente è possibilmente cancerogeno per l'uomo". Evidenza limitata sulla base di una correlazione fra esposizione a RF da telefoni senza fili e aumento di insorgenza di glioma e di neurinoma acustico, tra gli utilizzatori classificati nel decile più elevato di ore cumulative d'uso del telefonino.*

2011 - International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection ? *"la tendenza nelle evidenze che continuano ad accumularsi è sempre più contraria all'ipotesi che l'utilizzo del telefono cellulare causi tumori del cervello". Tale opinione si basa anche sul fatto che la ricerca scientifica non ha identificato alcun meccanismo biologico attraverso il quale i campi a radiofrequenza potrebbero causare il cancro, né esistono evidenze sperimentali replicabili sullo sviluppo del cancro negli animali.*

Esposizione a campi elettromagnetici, salute e sicurezza. Il mondo moderno a 150 anni dalla teoria di Maxwell. Introduzione dei

lavoro, di E.L.Maci (formato pdf, 273 kB).

Caratteristiche, proprietà e applicazioni dei campi elettromagnetici. Aspetti sanitari e quadro normativo, di S. Casale (formato pdf, 8.81 MB)

Esposizione a campi elettromagnetici, salute e sicurezza. 150 anni dalle teorie di Maxwell, di S.Spartà (formato pdf, 13.26 MB)

Sebastiano Trapani



Questo articolo è pubblicato sotto una [Licenza Creative Commons](#).

www.puntosicuro.it