

Campi elettromagnetici: normativa ed effetti sull'uomo

Un intervento riporta diverse informazioni sui campi elettromagnetici, con riferimento anche agli effetti sull'uomo e alla normativa di tutela. L'interazione di campi elettrici e campi magnetici, gli effetti diretti e indiretti sulla salute.

Rimini, 6 Lug ? A causa della mansione svolta o per gli ambienti in cui si trovano ad operare, molti lavoratori possono essere esposti a **campi elettromagnetici**. E se durante l'attività sono superati specifici valori limite, i campi elettromagnetici possono diventare un vero e proprio rischio per la loro salute. Ed infatti il D.Lgs. 81/2008 (Capo IV, Titolo VIII) prevede l'adozione di misure di prevenzione e protezione dei lavoratori dai danni fisici che dipendono dall'**esposizione ai campi elettromagnetici** (da 0 Hz a 300 GHz).

Tuttavia perché le misure di prevenzione e protezione siano efficacemente attuabili è necessario conoscere il rischio, un rischio che, a differenza di altri, può non essere facilmente percepibile senza un'adeguata formazione e informazione.

Pubblicità

<#? QUI-PUBBLICITA-MIM-[DVD073] ?#>

Per questo motivo ci soffermiamo oggi su un seminario divulgativo che è stato promosso da Assoservizi e Unindustria Rimini, in collaborazione con Elettroprogetti, dal titolo "Campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro" e che si è tenuto il 19 Maggio 2015 a Rimini.

Un seminario che ha permesso di aumentare l'informazione di base sulle radiazioni ionizzanti e non ionizzanti, sui campi elettromagnetici (CEM), e sulle radiazioni ottiche artificiali (ROA) e sulla normativa di tutela.

Ci soffermiamo oggi in particolare sull'intervento "**Concetti base sui campi elettromagnetici. Riferimenti normativi**", a cura dello Studio Tecnico Elettroprogetti, che ricorda come le radiazioni elettromagnetiche siano suddivise in due principali gruppi:

- **radiazioni ionizzanti** (IR): dotate di elevato contenuto energetico, in grado di rompere i legami atomici del corpo urtato e caricare elettricamente atomi e molecole neutri ionizzandoli; comprendono raggi X, raggi gamma ed una parte dei raggi ultravioletti;

- **radiazioni non ionizzanti** (NIR): che hanno un'energia associata non sufficiente ad indurre nella materia il fenomeno della ionizzazione ovvero non possono dare luogo alla creazione di atomi o molecole elettricamente cariche (ioni)".

E dunque l'interazione con le NIR non provoca un "danno direttamente sulla cellula", ma porta a "modificazioni termiche, meccaniche e bioelettriche". Ed è importante ricordare che la frequenza (o la corrispondente lunghezza d'onda) "è una delle principali caratteristiche che definiscono un campo elettromagnetico (CEM). Campi a diversa frequenza interagiscono con il corpo umano con modalità differenti".

Si possono immaginare le **onde elettromagnetiche** "come una serie di onde regolari che viaggiano ad una velocità elevatissima: la velocità della luce. La frequenza descrive semplicemente il numero di oscillazioni o cicli per secondo, mentre il termine lunghezza d'onda descrive la distanza fra un'onda e la successiva".

Veniamo ai **campi elettrici** che esistono "quando è presente una carica elettrica positiva o negativa".

Alcune indicazioni relative ai campi elettrici:

- questi campi "esercitano delle forze sulle altre cariche presenti all'interno del campo;

- l'intensità del campo elettrico si misura in volt per metro (V/m);

- qualsiasi conduttore elettrico in tensione produce un campo elettrico associato al terreno. Questo campo esiste anche se nel conduttore non transita corrente;

- più alta è la tensione, più intenso è il campo elettrico generato dal conduttore. Il campo elettrico è più intenso in prossimità di un conduttore in tensione; l'intensità diminuisce rapidamente allontanandosi da esso;

- materiali conduttori come i metalli collegati a terra schermano efficacemente il campo elettrico. Altri materiali, come le strutture edili, e gli alberi, hanno proprietà schermanti. Quindi, i campi elettrici originati dagli elettrodotti all'interno delle case vengono attenuati dalle pareti, dagli edifici adiacenti e dagli alberi;
- quando gli elettrodotti sono in cavo interrato, i campi elettrici alla superficie del terreno sono trascurabili".

Qualche accenno ai **campi magnetici** che sono generati dal movimento delle cariche elettriche in un conduttore o solenoide (corrente elettrica).

Alcune indicazioni:

- "l'intensità del campo magnetico si misura in ampere per metro (A/m); di solito però, si preferisce riferirsi ad una grandezza correlata, denominata densità di flusso (misurata in tesla, micro.T o milli.T) o induzione magnetica (B);
- al contrario del campo elettrico, un campo magnetico viene generato soltanto quando viene acceso un apparecchio elettrico e quindi scorre della corrente. Più alta è la corrente, maggiore risulta l'intensità del campo magnetico;
- i campi magnetici, come i campi elettrici sono più intensi in prossimità della sorgente e diminuiscono rapidamente all'aumentare della distanza da essa;
- i campi magnetici non sono schermati dai materiali comuni, come le pareti degli edifici".

Ricordando che i campi magnetici vengono generati solamente quando transita una corrente elettrica, "in questo caso, **nell'ambiente coesistono campi magnetici e campi elettrici**. Più forte è la corrente, più intenso è il campo magnetico". E le onde elettromagnetiche "sono una forma di propagazione dell'energia nello spazio e, a differenza delle onde meccaniche (es. onde sonore) per le quali c'è bisogno di un mezzo, si possono propagare anche nel vuoto".

Si ricorda che "l'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche, al variare della frequenza, viene chiamato **spettro elettromagnetico**".

L'intervento si sofferma poi sulla varie tecnologie e i vari apparecchi in relazione alla **frequenza**, che può essere **estremamente bassa** (ELF, hanno generalmente frequenze fino a 300 Hz), che può essere una **frequenza intermedia** (IF, tra 300 Hz 10 MHz) e poi ci sono i **campi a radiofrequenza** (RF) con frequenze da da 10 MHz a 300 GHz.

Ad esempio:

- "gli impianti che forniscono energia elettrica agli apparecchi che usano l'elettricità sono sorgenti di campi ELF;
- gli schermi dei computer, gli impianti antifurto ed i sistemi di sicurezza sono le principali sorgenti dei campi IF;
- la radio, la televisione, le antenne radar e dei telefoni cellulari ed i forni a microonde sono le principali sorgenti di campi RF".

Vediamo come **interagisce il corpo umano con questi campi**:

- i campi elettrici a bassa frequenza interagiscono col corpo umano nello stesso modo in cui interagiscono con qualsiasi materiale contenente particelle cariche. I campi elettrici agiscono sui materiali conduttori provocando una concentrazione di cariche elettriche alla loro superficie. Una persona sottoposta ad un campo elettrico con tensione alternata è percorso da una corrente elettrica";
- i campi magnetici a bassa frequenza inducono correnti che circolano all'interno del corpo umano (induzione magnetica). L'intensità di queste correnti dipende dall'intensità del campo magnetico. Se l'intensità è sufficientemente elevata, queste correnti possono stimolare nervi e muscoli o influenzare altri processi biologici".

In definitiva i meccanismi di interazione dei campi elettromagnetici accertati portano sostanzialmente a **due effetti fondamentali**: "**induzione di correnti nei tessuti elettricamente stimolabili e cessione di energia con rialzo termico**. Tali effetti sono definiti **effetti diretti** in quanto risultato di interazioni dirette con il corpo umano". Con l'aumentare della frequenza "diventa sempre più significativa la cessione di energia nei tessuti attraverso il rapido movimento oscillatorio di ioni e molecole di acqua, con lo sviluppo di calore e riscaldamento".

Oltre agli effetti diretti, esistono tuttavia anche **effetti indiretti**. Due sono "i meccanismi di accoppiamento indiretto con i soggetti esposti:

- **correnti di contatto**: che si manifestano quando il corpo umano viene in contatto con un oggetto caricato elettricamente e possono indurre effetti quali percezioni dolorose, contrazioni muscolari, ustioni;
- **accoppiamento del campo elettromagnetico** con dispositivi elettromedicali (compresi stimolatori cardiaci) e altri dispositivi impiantati o portati dal soggetto esposto".

E altri effetti indiretti consistono "nel rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici all'interno di intensi campi magnetici statici; nell'innescare di elettrodetonatori e nel rischio d'incendio di materiali infiammabili per scintille provocate dalla presenza dei CEM nell'ambiente (DLgs.81/2008, art. 209, comma 4, lettera d)".

In definitiva che effetti possono avere questi campi sull'uomo?

Il relatore indica che "se l'uomo viene esposto a livelli di campo elettrico e magnetico (a bassa frequenza) molto elevati in confronto a quelli che si possono riscontrare in ambiente di vita, si possono manifestare effetti di disturbo sui 'sistemi elettrici' del corpo umano, come il cuore. Problemi di questo tipo si possono riscontrare ad esempio in certi ambienti di lavoro, dove i livelli di campo magnetico possono raggiungere le centinaia di microTesla. Se invece si parla di esposizioni prolungate a bassi livelli di campo (come si possono vivere in ambiente urbano e residenziale), gli effetti sopra descritti non si manifestano, ma sono stati studiati altri possibili danni alla salute".

Concludiamo questa breve rassegna sul rischio CEM ricordando che ai fine della tutela della salute umana e della tutela ambientale, sono stati fissati per i campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (con il DPCM dell'8 luglio 2003) i limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità.

E riguardo alla tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, la relazione fa riferimento al Decreto Legislativo 81/2008 che contiene, al titolo VIII, specifiche norme di tutela della salute dei lavoratori esposti agli agenti fisici.

Segnaliamo infine che con la pubblicazione prima della direttiva 2012/11/UE e poi della [direttiva 2013/35/UE del 26 giugno 2013](#) si sono modificati i [termini di entrata in vigore](#) delle disposizioni relative al Titolo VIII (Agenti Fisici), capo IV (Protezione dei lavoratori dai **rischi di esposizione a campi elettromagnetici**) del D.Lgs. 81/2008.

In ogni caso ? si sottolinea nell'intervento ? in attesa della riformulazione del Titolo VIII capo IV del D.Lgvo 81/08, ai fini del recepimento della nuova direttiva "resta valido il principio generale di cui all'art.28 del D.Lgvo. 81/2008 e relativamente agli agenti fisici l'art.181,che impegna il datore di lavoro alla valutazione di tutti i rischi per la salute e la sicurezza inclusi quelli derivanti dalle esposizioni a campi elettromagnetici,e all'attuazione delle appropriate misure di tutela".

" [Concetti base sui campi elettromagnetici. Riferimenti normativi](#)", realizzazione a cura di Ing. Luciano Gaia, Per. Ind. Roberto Berardi, Ing. Daniele Cenni (Studio tecnico Associato Elettroprogetti), intervento al seminario "Campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro" (formato PDF, 6.41 MB).

[Leggi gli altri articoli di PuntoSicuro sui rischi correlati ai campi elettromagnetici](#)

Tiziano Menduto



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

I contenuti presenti sul sito PuntoSicuro non possono essere utilizzati al fine di addestrare sistemi di intelligenza artificiale.

www.puntosicuro.it