

L'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici

M. Granchi, R. Granchi, R. Bozzo

L'esposizione dell'uomo ai campi elettromagnetici è un tema molto dibattuto negli ultimi anni, sia per quanto riguarda l'ambito domestico che quello lavorativo. Le sorgenti di emissione di campi elettromagnetici sono in costante aumento, così come in costante aumento è la frequenza di esposizione dell'uomo a questi campi: risulta quindi crescente l'attenzione dedicata alla prevenzione dei rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici. Infatti, numerosi sono gli studi medico - scientifici pubblicati in merito che determinano per la prima volta alcuni importanti capisaldi per poter affrontare correttamente e con metodo il problema legato all'esposizione umana ai campi elettromagnetici. Bisogna sottolineare che alcuni aspetti legati ai rischi per la salute umana sono ancora ignoti o quantomeno non supportati da evidenti e indiscutibili relazioni causali, mentre altri aspetti, principalmente legati agli effetti acuti e a breve termine, risultano ormai acclarati e supportati da comprovate evidenze scientifiche. Vi sono quindi alcuni aspetti ancora in fase di discussione, essendo l'argomento un problema affrontato solo di recente. Per quanto riguarda l'esposi-

zione ai campi elettromagnetici sul luogo di lavoro, l'11 gennaio 2008 sulla Gazzetta Ufficiale è stato pubblicato il Decreto Legislativo 19 novembre 2006, n. 257 "Attuazione della Direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da agenti fisici (campi elettromagnetici)".

La direttiva europea, recepita dal decreto legislativo italiano, è l'ultima delle tre direttive emanate a livello comunitario circa la protezione dei lavoratori dagli agenti fisici: vibrazioni meccaniche (Direttiva 2002/44/CE), rumore (Direttiva 2003/10/CE) e campi elettromagnetici (Direttiva 2004/40/CE). Come le due direttive precedenti, anche quest'ultima modifica e integra il Decreto Legislativo del 19 settembre del 1994, n. 626, introducendo così nuove metodologie e nuovi aspetti circa la valutazione dei rischi in azienda, riguardanti quindi la maggior parte delle attività lavorative presenti sul territorio italiano.

I CAMPI ELETTROMAGNETICI

La Direttiva 2004/40/CE fornisce questa definizione per campo elettromagnetico:

"campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici e elettromagnetici variabili nel tempo di frequenza inferiore o pari a 300 GHz". Fisicamente un campo elettromagnetico è una quantità vettoriale definita in tutti i punti dello spazio e in ogni istante di tempo, composto da due principali campi vettoriali: il campo elettrico e il campo magnetico.

Numerose sono le sorgenti di campi elettromagnetici di tipo naturale, primo su tutti l'irraggiamento solare, ma ancor più numerose sono quelle di tipo artificiale. In generale ogni attrezzatura elettrica o conduttore percorso da energia elettrica crea attorno a sé un campo elettromagnetico, come anche i sistemi di telecomunicazione e i sistemi stessi di trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica. Risulta quindi evidente come l'attività lavorativa odierna sia costantemente interessata dalla presenza dei suddetti campi e come assuma un'importanza rilevante la valutazione e la mitigazione dei rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici.

**H. D. LGS.
18 NOVEMBRE 2007, N. 257**

Il decreto va ad integrare il Decreto Legislativo del 19 set-

tembre del 1994, n. 626, introducendo il "Titolo V-ter, Protezione da agenti fisici: campi elettromagnetici".

Il campo di applicazione specifica in primo luogo come le disposizioni riguardino "la protezione dai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori dovuti agli effetti nocivi a **breve termine** conosciuti nel corpo umano derivanti dalla circolazione di correnti indotte e dall'assorbimento di energia, nonché da correnti di contatto". Gli effetti

considerati sono quindi quelli **acuti**, ovvero immediatamente riscontrabili, tralasciando così gli effetti nocivi a lungo termine e quelli legati al contatto con conduttori in tensione (folgorazione).

Il decreto fissa poi dei valori limite istantanei, ovvero indipendenti dal tempo di esposizione: i **valori limite di esposizione** (Tabella 1), ovvero quei valori oltre ai quali il lavoratore riscontra effetti nocivi per la salute dovuti all'esposizione, e i **valori di azione** (Tabella 2), ovvero quei valori che una volta superati determinano l'obbligo di adottare particolari misure protettive e preventive durante lo svolgimento dell'attività lavorativa, come è spiegato in seguito.

I valori riportati nelle tabelle sono espressi in funzione dell'intervallo di frequenza (Hz) proprio del campo elettromagnetico.

Il Datore di lavoro deve quin-

Intervallo di frequenza f	Densità di corrente per corpo e tronco J (mA/m ²) (rms)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (corpo e tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza (W/m ²)
Fino a 1 Hz	40	-	-	-	-
1 - 4 Hz	40 / f	-	-	-	-
4 - 1000 Hz	10	-	-	-	-
1000 Hz - 100 kHz	f / 100	-	-	-	-
100 kHz - 10 MHz	f / 100	0,4	10	20	-
10 MHz - 10 GHz	-	0,4	10	20	-
10 - 300 GHz	-	-	-	-	50

Tabella 1 - Valori limite di esposizione

Intervallo di frequenza f	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Induzione magnetica B(μT)	Densità di potenza di onda piana Seq (W/m ²)	Corrente di contatto I _c (mA)	Corrente indotta attraverso gli arti I _L (mA)
0 - 1 Hz	-	1,63 x 10 ⁵	2 x 10 ⁵	-	1,0	-
1 - 8 Hz	20000	1,63 x 10 ⁵ / f ²	2 x 10 ⁵ / f ²	-	1,0	-
8 - 25 Hz	20000	2 x 10 ⁴ / f	2,5 x 10 ⁴ / f	-	1,0	-
0,025 - 0,82 kHz	500 / f	20 / f	25 / f	-	1,0	-
0,82 kHz - 2,5 kHz	610	24,4	30,7	-	1,0	-
2,5 - 65 kHz	610	24,4	30,7	-	0,4f	-
65 - 100 kHz	610	1600/f	2000 / f	-	0,4/f	-
0,1 - 1 MHz	610	1,6/f	2 / f	-	0,4/f	-
1 - 10 MHz	610 / f	1,6/f	2/f	-	40	-
10 - 110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110 - 400 MHz	61	0,16	0,2	10	-	-
400 - 2000 MHz	3 f ^{1/2}	0,008 f ^{1/2}	0,01 f ^{1/2}	f / 40	-	-
2 - 300 GHz	137	0,36	0,45	50	-	-

Tabella 2 - Valori di azione

di, nell'ambito della Valutazione dei Rischi, valutare e, se necessario, misurare o calcolare i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i singoli lavoratori, in modo tale da verificare se sono superati i valori di azione e i valori limite di esposizione.

I dati ottenuti dalla valutazione, misurazione e calcolo del livello di esposizione costituiscono parte integrante del Documento di Valutazione dei

Rischi. Inoltre la valutazione, la misurazione e il calcolo dei livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori devono essere programmati ed effettuati con cadenza almeno quinquennale.

A seguito della valutazione dei rischi, qualora risulti che i valori di azione sono superati, il datore di lavoro deve elaborare ed applicare un programma d'azione che comprenda misure tecniche e organizzative in-

More than Management

mtm
CONSULTING
More than Management

LA NOSTRA VISIONE

MTM vuole diventare punto di riferimento per l'industria e il terziario nelle proprie Aree di Competenza, per tutto ciò che attiene ai requisiti di Qualità, Sicurezza e Ambiente secondo il migliore stato dell'arte e in accordo alle normative europee pertinenti in essere e in evoluzione.

LA NOSTRA MISSIONE

MTM si propone, coerentemente con la propria Visione, di divenire portatrice, tramite la propria conoscenza, competenze ed esperienze, del concetto che la corretta gestione degli aspetti di Qualità, Sicurezza e Ambiente riduce i costi di gestione dei processi aziendali e contribuisce in maniera sostanziale alla Creazione di Valore sia per l'azienda sia per l'ecosistema in cui essa vive e opera.

AREE DI COMPETENZA

Conoscenza di tutti i requisiti espressi dalle normative europee e nazionali in materia e in merito alla loro applicazione nelle seguenti Aree di Competenza.

MACCHINERIE

Macchine, attrezzature, impianti, linee di produzione per la trasformazione, il trattamento, lo spostamento e il condizionamento di materiali in ambienti normali e speciali.

AMBIENTE

Sviluppo sostenibile, compatibilità e certificazione ambientale di sistema, di processo, di prodotto e di servizio tramite strumenti di analisi e metodologie riconosciute a livello internazionale.

QUALITÀ E SICUREZZA

Certificazione di sistema e gestione del rischio tramite strumenti integrati di risk assessment.

Da un punto di vista organizzativo mtm ha sviluppato le proprie aree di intervento su quattro linee di prodotto.

LINEE DI PRODOTTO

1. Maceratura CE e documentazione tecnica (file tecnici, Analisi dei rischi, Manuali operativi, Iter CE, Cataloghi)
2. Sistemi di gestione (Sistemi di Gestione per la Qualità, Sistemi di Gestione per l'Ambiente, Sistemi di Gestione per la Sicurezza, Sistemi Integrati, Certificazione etica, Certificazione di siti internet, Privacy)
3. Sviluppo sostenibile (Studi LCA, Eco-design, Certificazioni di prodotto, Etichette ambientali, Asserzioni ambientali, Comunicazione ambientale, Bilancio ambientale, Valutazioni di impatto ambientale, Valutazioni ambientali strategiche, Agenda 21, Pratiche per l'ottenimento di autorizzazioni)
4. Servizi (Sicurezza e salute sui luoghi di lavoro, Due diligence (sicurezza e ambiente), Aggiornamento normativo, Check-up, Audit, Informazione, Formazione anche tramite strumenti di e-learning)

mtm: STORIA E PROPOSTA PROGETTUALE

Nata come s.n.c. e trasformata in s.r.l. nel dicembre 2004 ora MTM si pone come obiettivo quello di offrire in maniera strutturata un servizio di alta professionalità, prestandosi come partner in outsourcing di grande affidabilità, flessibilità e fiducia.

Questo modello di progettualità consente ai clienti di trasformare i vincoli in opportunità secondo un approccio sistematico e integrato per ogni tipo di problematica nelle Aree di Competenza che abbiamo fin qui sviluppato.

La particolarità e l'ampiezza dei servizi offerti permettono oggi a MTM di intervenire al settore dell'industria sia al settore del Terziario.

I NUOVI SERVIZI DI MTM CONSULTING S.R.L.

zero CO₂

Scopri i nuovi Servizi sostenibili a zero emissioni di CO₂ di mtm!



Certificazione energetica degli edifici

trova tutte le informazioni direttamente sul nostro sito web!

mtm
CONSULTING
More than Management

www.emtem.com

PER MEGLIO CONOSCERCI

Vi invitiamo a visitare il nostro sito internet sempre aggiornato e in evoluzione dove potete trovare le nostre pubblicazioni, le nostre newsletter, i principali riferimenti normativi, i servizi sostenibili e con garanzia di vita.

Reg. soc. mtm consulting s.r.l. Via L. Ariosto, 10 Tel. +39 039 28 48 437 Mail info@emtem.com
Cap. Soc. 12.000,00 € i.v. CAP 20052 Monza (MI) Fax +39 039 28 49 703 Sito www.emtem.com

C.E. - P.Iva - C.C.I.A.A. 02994050068

tese a prevenire esposizioni superiori ai valori limite di esposizione, tenendo conto in particolare:

- di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione ai campi elettromagnetici;
- della scelta di attrezzature che emettano campi elettromagnetici di intensità inferiore, tenuto conto del lavoro da svolgere;
- delle misure tecniche per ridurre l'emissione dei campi elettromagnetici, incluso se necessario l'uso di dispositivi di sicurezza, schermature o di analoghi meccanismi di protezione della salute;
- degli appropriati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- della progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- della limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- della disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale (DPI).

Il datore di lavoro deve inoltre valutare con estrema attenzione l'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori dotati di **dispositivi medici elettronici** (stimolatori cardiaci e altri dispositivi impiantati).

I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti a campi elettromagnetici che superano i valori di azione devono essere indicati con un'apposita segnaletica e l'accesso alle stesse deve essere limitato al personale autorizzato, laddove ciò sia tecnicamente possibile e sussista il rischio di un superamento dei valori limite di esposizione.

Bisogna comunque ricordare che in nessun caso i lavoratori devono essere esposti a valori superiori ai valori limite di esposizione. Nel caso in cui, nonostante i provvedimenti presi dal datore di lavoro, i valori limite di esposizione risultino superati, il dato-

re di lavoro adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite, per evitare un nuovo superamento. I lavoratori per i quali è stata rilevata un'esposizione superiore ai valori limite devono essere sottoposti a **sorveglianza sanitaria**, effettuata con periodicità pari a una volta l'anno o diversamente stabilita dal medico competente.

Inoltre, il datore di lavoro provvede affinché tutti i lavoratori esposti ad un qualsiasi rischio derivanti da campi elettromagnetici sul luogo di lavoro siano **informati e formati** in relazione al risultato della Valutazione dei Rischi, con particolare riguardo:

- all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché

- ai potenziali rischi associati;
- ai risultati della valutazione, misurazione o calcolo dei livelli di esposizione ai campi elettromagnetici effettuate;
- alle modalità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute;
- alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e agli obiettivi della stessa;
- alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione.

PROBLEMATICHE RELATIVE ALL'APPLICAZIONE DEL DECRETO

Il decreto pone alcune problematiche relativamente allo

svolgimento della Valutazione dei Rischi. Essendo, infatti, le sorgenti di campi elettromagnetici presenti in tutti i luoghi di lavoro e in molteplici forme, quando risulta possibile a priori valutare l'esposizione ai campi magnetici senza dover ricorrere a misure strumentali in sito?

Ad esempio: se le uniche sorgenti in azienda di campi elettromagnetici sono rappresentate da telefonini, personal computer, stampanti e normali attrezzature da ufficio, si è comunque obbligati a effettuare misure strumentali?

Quando invece, come previsto da decreto, il datore di lavoro può includere nella Valutazione dei Rischi *"una giustificazione per la quale, data la natura e l'entità dei rischi connessi con i*

tecno.mec

visit us at
ISSA 11.903
INTERCLEAN 6.7.8.9 MAY 2008

**HIGH PRESSURE CLEANERS
 CLEANING EQUIPMENT
 AND ACCESSORIES**

Tecno.Mec srl
 Via Canale 114 - 42013 CASALGRANDE (RE) - ITALY
 Tel: +39 0522840805 Fax: +39 0522849962
www.tecnomec.com email@tecnomec.com

1) Osservare le procedure di lavoro suggerite dal Servizio di Prevenzione e Protezione.
2) Utilizzare i dispositivi di sicurezza adottati e conservarli in buono stato.
3) Utilizzare materiali schermanti ed assorbenti attorno alla sorgente per ridurre alla fonte le possibili emissioni.
4) Stare ad almeno 60 cm dal videoterminale e, in presenza di più computer, stare ad almeno 1 metro dal retro dello schermo del computer vicino.
5) Durante l'attività lavorativa mantenersi alla maggiore distanza possibile dal dispositivo emittente, soprattutto con il corpo, facendo uso ad esempio di attrezzi più lunghi o di lenti di ingrandimento.
6) Verificare periodicamente lo stato di funzionamento dei dispositivi di allarme a soglia e delle batterie degli stessi.
7) Verificare che le connessioni elettriche e di trasmissione dei segnali collegate alle apparecchiature emittenti siano in buone condizioni d'uso.
8) Non trascurare le perdite elettromagnetiche provenienti dalle cattive connessioni di guide d'onda o dalla mancanza di involucri schermanti o dai cattivi collegamenti a terra delle stesse.
9) Non sostare o transitare per nessun motivo davanti ad un'antenna a parabola di un radar a meno di conoscerne la distanza di sicurezza.
10) Non sostare senza motivo nei pressi di un dispositivo elettrico con caratteristiche di potenziali emittitori.
11) Non transitare frequentemente e/o senza motivo attraverso ambienti in cui sia segnalata presenza di emissioni di campi elettromagnetici, quando si possono scegliere percorsi alternativi.
12) Nell'organizzazione del lavoro scegliere postazioni di lavoro a lunga permanenza sufficientemente lontane dalle potenziali sorgenti di campo.

Tabella 3 - Accorgimenti da mettere in atto in caso di esposizione

campi elettromagnetici, non è stata necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata"?

Per rispondere a questi quesiti a breve il Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica (Cenelec) pubblicherà un elenco delle sorgenti che potranno essere trascurate nella Valutazione dei Rischi derivanti da esposizione a campi elettromagnetici. Questo elenco dovrebbe quindi comprendere tutte le apparecchiature elettriche di largo consumo: bisogna, infatti, ricordare che il decreto tutela i lavoratori dagli effetti acuti e istantanei, ovvero effetti generati da campi molto intensi. In ogni caso, il Documento di Valutazione dei Rischi dovrà comprendere i ri-

sultati di una Valutazione del Rischio legata all'esposizione a campi elettromagnetici.

Questa Valutazione dovrà comunque elencare quali siano le apparecchiature installate in azienda che danno luogo a campi elettromagnetici, quali sono i lavoratori esposti ai suddetti campi e quali sono le misure di prevenzione e protezione adottate per limitare al minimo l'esposizione, sia che le attrezzature rendano indispensabili oppure no valutazioni condotte tramite misure strumentali.

Nel caso poi debbano essere condotte misurazioni per determinare il massimo livello istantaneo di esposizione a campo elettromagnetico, que-

ste dovranno essere condotte secondo le norme europee standardizzate del Cenelec o, in loro assenza, sulla base delle specifiche linee guida emanate dal Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI). Fino ad oggi gli standard in preparazione presso il Cenelec sono quattro e riguardano l'esposizione di:

- lavoratori dotati di dispositivi medici elettronici (stimolatori cardiaci e altri dispositivi impiantati);
- addetti che lavorano in "luoghi elettrici" (ad esempio gli installatori e manutentori di elettrodotti e cabine di derivazione);
- lavoratori in ambiente ferroviario;
- saldatori.

Il Cenelec si è a suo tempo impegnato a chiudere il proprio lavoro entro il 30 aprile 2008, perché questo è il termine di recepimento per gli Stati membri previsto dalla Direttiva 2004/40/CE.

CONCLUSIONI

Le prescrizioni derivanti dal Decreto Legislativo 18 novembre 2007, n. 257 entrano in vigore dal 30 aprile 2008, data entro la quale la Valutazione di Rischi dovrà essere aggiornata con le nuove disposizioni presenti del decreto. Va però ricordato che è stata sottoposta al Consiglio e al Parlamento Europeo una proposta da parte della Commissione Europea di rinvio dei termini di recepimento al 30 aprile 2012.

Fino a quando la proposta non sarà esaminata dagli organi legislativi dell'Unione Europea non vi è quindi certezza sulla data di entrata in vigore delle disposizioni (*Fonte: Parlamento Europeo, Commissione per l'occupazione e gli affari sociali - 04/12/2007*).

Nel frattempo un valido aiuto per inquadrare correttamente il problema relativo all'esposizione ai campi elettromagnetici è fornito dalla Banca dati "Gauss" elaborata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Sicurezza del Lavoro (ISPESL), disponibile on-line.

La Banca dati "Gauss" tratta il problema dei campi elettromagnetici nella sua totalità, analizzando sia gli effetti acuti a breve termine, legati all'esposizione sul luogo di lavoro, sia gli effetti a lungo termine legati all'esposizione domestica e ambientale.

Viene fornito un esauriente inquadramento legislativo e normativo a livello europeo e nazionale, trattazioni dettagliate del fenomeno fisico, indicazioni relative alla Valutazione del Rischio, aspetti medico-sanitari legati al problema dell'esposizione, misure tecniche e

metodologiche di prevenzione e protezione.

Sono, inoltre, presenti interessanti schede riassuntive che mostrano quali possano essere i primi provvedimenti e accorgimenti da mettere in atto in caso di esposizione ad apparecchiature classiche da ufficio come, ad esempio, mostrato in Tabella 3 a pagina 51.

*Massimo Granchi,
Roberto Granchi, Riccardo Bozzonin consulting S.r.l.
Monza (MI)
e-mail: info@emtem.com
Internet: www.emtem.com*

LINDHAUS
QUALITY CLEANING EQUIPMENT

LW 30 pro
High Tech Suctioner

LW 38 pro
High Tech Suctioner

La ventennale esperienza Lindhaus nella costruzione di battitappeti professionali ha portato alla creazione di una lava-asciuga pavimenti assolutamente innovativa e fuori dagli schemi. Non è la miniaturizzazione di altre macchine concorrenti perché avrebbe portato ad un risultato simile con tutti i limiti di ingombro, peso e manovrabilità.

È una macchina unica leggera, pratica da usare e di semplice manutenzione come: carico / scarico dell'acqua e lavaggio bocchette, oltre ad una incredibile capacità di rimozione dello sporco più ostinato.

I nuovi motori creati appositamente per questa macchina dalla consociata Rotafil, sono assolutamente inediti per una lava pavimenti:

- Motore aspirante By-pass A. Efficace.
- Motore spazzola di tipo universale gestito elettronicamente e collegato al rullo per mezzo di una doppia cinghia dentata.
- La pompa dosatrice che permette di avere costantemente la giusta quantità di acqua uniformemente distribuita sul rullo.

I prodotti detergenti neutri Lindhaus sono stati studiati per questa macchina al fine di ottenere il miglior risultato su qualsiasi tipo di pavimento.

LA PIU' BASSA (14cm), LEGGERA E MANEGGEVOLE AL MONDO



LINDHAUS[®]

Padova - Italy Tel. 049 8700307
www.lindhaus.it - vacuum@lindhaus.it



Congelare il mocho si può, in modo più veloce, meno faticoso, lasciando il pavimento lucido e senza residuo di detergente.