

Campi elettromagnetici: valutazione di valori limite per esposizioni occupazionali. Sviluppi e problematiche aperte nella normativa nazionale

Paolo Rossi

Istituto Superiore per la Prevenzione della Sicurezza del Lavoro (ISPESL)

paolo.rossi@ispesl.it

RIASSUNTO

Sono descritte le novità introdotte dal D.lgs. 81/2008 (il cosiddetto Testo Unico) in materia di protezione dei lavoratori dalle esposizioni ai campi elettromagnetici, e viene presentato il quadro degli strumenti applicativi disponibili a livello nazionale ed internazionale.

LE NUOVE DISPOSIZIONE GENERALI

Il 30 aprile 2008 è stato pubblicato il decreto legislativo 9 aprile 2008 n.81, recante "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro". Il decreto riordina e raccoglie in un unico testo tutta la precedente normativa relativa al tema, incluso il D.lgs. 626/94 (espressamente abrogato) anche nella parte sui campi elettromagnetici a suo tempo introdotta con il D.lgs. 257/2008. Le nuove norme in materia di protezione dei lavoratori dalle esposizioni ai campi elettromagnetici, quasi del tutto coincidenti con il testo del D.lgs. 257/2008, sono in particolare contenute nel Capo IV del Titolo VIII -Agenti fisici-. L'entrata in vigore di tali disposizioni specifiche è di fatto posta al nuovo termine di recepimento della direttiva 2004/40/CE, introdotto dalla direttiva 2008/46/CE (pubblicata il 26 aprile), vale a dire il 30 aprile 2012. Ci si riferisce in particolare alla definizione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione.

Bisogna tuttavia considerare che il nuovo testo unico prevede anche delle disposizioni generali sulla protezione dagli agenti fisici, contenute nel Capo I del citato Titolo VIII, che sono immediatamente vigenti e hanno acquisito efficacia sanzionatoria dall'inizio del 2009. In particolare l'articolo 180 definisce quali sono gli agenti fisici di interesse della norma, e l'articolo 181, anche tramite il richiamo al più generale articolo 28 sulla valutazione dei rischi, richiede esplicitamente al datore di lavoro la valutazione dei rischi relativi a tutti gli agenti fisici e l'adozione delle opportune misure di prevenzione e protezione, indipendentemente dall'entrata in vigore dei successivi capi specifici, e con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi. Già il decreto 626/94 imponeva la valutazione di tutti i fattori di rischio, ma non vi era una specifica disposizione sugli agenti fisici tale da richiamare esplicitamente anche i campi elettromagnetici. In questo caso vi è poi la presenza del Capo IV che, pur entrando in vigore nel 2012 e non avendo ad oggi efficacia sanzionatoria, è di fatto il riferimento elettivo per la valutazione dei rischi da CEM, oggi condotta ai sensi degli articoli 181 e 28, in quanto rappresentativo degli orientamenti protezionistici più accreditati a livello internazionale.

Sul versante operativo il CENELEC, su mandato della Commissione Europea, ha predisposto alcune norme applicative della direttiva 2004/40/CE, tra cui uno standard (EN 50499) ove sono elencate tutte le situazioni nelle quali è sufficiente una valutazione semplificata (solo documentale) sulle caratteristiche delle sorgenti presenti nel luogo di lavoro. Altri documenti riguardano più specificamente le tecniche e procedure di misura in particolari ambienti o per specifiche attrezzature, e le metodiche di valutazione del rischio per interferenza elettromagnetica su dispositivi medici impiantati. A livello nazionale si è attivato il Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni, che in collaborazione con l'ISPESL ha preparato una prima guida applicativa (nello stile delle FAQ), che è disponibile sul sito dell'ISPESL al link http://www.ispesl.it/linee_guida/Fattore_di_rischio/FAQAgFisici081218C1C2C3C4_ok.pdf.

LE DISPOSIZIONI SPECIFICHE SUI CAMPI ELETTROMAGNETICI E IL QUADRO DEGLI STANDARD APPLICATIVI

Il capo IV del titolo VIII contiene le disposizioni specifiche sulla protezione dai campi elettromagnetici, derivanti dal recepimento della direttiva 2004/40/CE, che è la diciottesima direttiva particolare ai sensi della 391/89/CEE e reca requisiti minimi per la protezione dei lavoratori dalle esposizioni ai campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenze tra 0 Hz e 300 GHz. Il testo del capo IV coincide in larga parte con quello del d.lgs. 19 novembre 2007 n. 257, pubblicato in G.U. il 9 gennaio 2008 nella forma di modifiche e integrazioni al d.lgs. 626/94, oggi superato e abrogato dal testo unico. Il decreto 257/07 recava il 30 aprile 2008 quale data di entrata in vigore, riprendendo il termine ultimo per il recepimento da parte degli stati membri stabilito dalla direttiva 2004/40/CE. Più recentemente è intervenuta la direttiva 2008/46/CE, pubblicata sulla gazzetta ufficiale europea il 26 aprile del 2008, a modificare tale termine spostandolo al 30 aprile 2012, sulla base di

una proposta della Commissione Europea formulata nell'ottobre del 2007. Alla data di pubblicazione del d.lgs. 81/08 (il 30 aprile) la direttiva 2004/40/CE è da intendersi come modificata dalla 2008/46/CE, e la formulazione utilizzata all'articolo 306, comma 2, che non determina una data secca ma rimanda a quella stabilita nella direttiva quale termine di recepimento, stabilisce di fatto l'entrata in vigore del capo IV al 30 aprile 2012. Nondimeno, come già espresso, le disposizioni generali del capo I, in particolare l'obbligo di valutazione del rischio, si applicano anche ai campi elettromagnetici, ed il capo IV costituisce un valido punto di riferimento operativo quantomeno in termini di principi generali.

Il capo IV del titolo VIII comprende gli articoli tra il 206 ed il 212. L'articolo 206 -*Campo di applicazione*- (corrispondente all'art. 1 della direttiva 2004/40/CE) definisce il campo di applicazione, che afferisce alla protezione dagli effetti accertati dei campi elettromagnetici, riconducibili all'induzione di correnti nell'organismo, all'eccessivo riscaldamento dei tessuti, ed al rischio di correnti di contatto.

L'art. 207 -*Definizioni*- (identico all'articolo 2 della direttiva) definisce in dettaglio i campi elettromagnetici di interesse della norma, che sono i campi magnetici statici, ed i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenza fino a 300 GHz, che è altresì il limite inferiore delle frequenze ottiche. La definizione dei *valori limite di esposizione* e dei *valori di azione* è mutuata dalle linee guida dell'International Commission on Non Ionising Radiation Protection (ICNIRP). I *valori limite di esposizione* sono basati sugli effetti sulla salute accertati e su considerazioni biologiche, e garantiscono la protezione contro tutti gli effetti nocivi a breve termine conosciuti. Nella terminologia dell'ICNIRP questi valori vengono chiamati *limiti di base*, e non sono direttamente misurabili nei soggetti esposti. I *valori di azione* corrispondono invece all'entità dei parametri misurabili, in termini di campo elettrico (E), campo magnetico (H) o induzione magnetica (B), e densità di potenza (S), che determina l'obbligo di adottare una più azioni finalizzate a proteggere i lavoratori e ridurre le esposizioni.

L'articolo 208 -*Valori limite di esposizione e valori di azione*- richiama le relative tabelle riportate nell'allegato XXXVI (identico all'allegato della direttiva). L'articolo 209 -*Identificazione dell'esposizione e valutazione dei rischi*- deriva dall'articolo 4 della direttiva 2004/40/CE, e stabilisce l'obbligo per il datore di lavoro di valutare e, quando necessario, misurare o calcolare i livelli dei campi elettromagnetici a cui sono esposti i lavoratori. La semplice valutazione può essere ricondotta alla procedura semplificata di cui all'art. 181, comma 3; nelle situazioni non giustificabili è necessaria un'indagine più approfondita che può avvalersi di misurazioni o calcoli. La valutazione, misurazione e calcolo devono essere effettuati in base alle norme armonizzate del Comitato di normazione elettrotecnica (CENELEC). Lo standard EN 50499 "*Procedure for the assessment of the exposure of the workers to electromagnetic fields*" (ratificato in via definitiva dal CENELEC a fine ottobre 2008, il cui recepimento in norma CEI è previsto entro novembre del 2009) definisce il processo ed il percorso logico per la valutazione dell'esposizione. Il documento reca una lista di esclusioni in relazione ad apparati, o famiglie di apparati, che sono intrinsecamente aderenti ai limiti, oppure rispettano standard di prodotto ispirati alla direttiva medesima ovvero alla raccomandazione 1999/519/CE sulla protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici. In tali casi sarà sufficiente un esame documentale e non sarà necessario effettuare misure di esposizione dei lavoratori.

Un altro progetto di norma importante è il prEN 50527-1:2008 *Assessment of human exposure at the workplace for persons bearing active implantable medical devices (AIMD) in electric, magnetic and electromagnetic fields with frequencies from 0 Hz to 300 GHz - Part 1: General*. Il documento riguarda la valutazione del rischio per i lavoratori portatori di dispositivi medici impiantati, nei confronti dei quali la direttiva non stabilisce pertinenti misure operative.

Per quel che attiene alle procedure di misura, il CENELEC non ha intrapreso un progetto di norma specifico, ma ha esteso ai lavoratori la validità del prEN 50413: "*Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz)*". Questo progetto di norma è stato inizialmente concepito in relazione all'applicazione della raccomandazione 1999/519/CE che riguarda la protezione della popolazione. Il prEN 50413 è allo stato un documento generale sulle procedure di misura dei campi elettromagnetici che non contiene informazioni dettagliate sulle problematiche di valutazione in ambito occupazionale, ed è simile nell'impianto alle guide del Comitato Elettrotecnico Italiano, CEI 211-6 e CEI 211-7, che allo stato costituiscono il riferimento nazionale elettivo per le procedure di misura. Il prEN "*Basic standard on measurement and calculation procedures for workers exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz) in the production, transmission, and distribution of electricity*", è un progetto di norma sulle procedure di valutazione per i luoghi di lavoro dedicati alla produzione e distribuzione dell'energia elettrica (come centrali e sottostazioni elettriche, manutenzione delle linee di trasmissione, ecc.). L'EN 50500 "*Measurement procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical apparatus in the railway environment with respect to human exposure*" riguarda invece le procedure di misura per la valutazione dell'esposizione ai campi magnetici dei lavoratori e della popolazione a bordo dei treni.

Di particolare rilevanza è poi una serie di norme che riguardano alcune famiglie di macchine per saldatura, casistica molto rilevante ai fini della sicurezza occupazionale in considerazione dei livelli di esposizione potenzialmente molto elevati, in particolare:

- EN 50445, 2008: *Product family standard to demonstrate compliance of equipment for resistance welding, arc welding and allied processes with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz)*;
- EN 50444, 2008: *Basic standard for the evaluation of human exposure to electromagnetic fields from equipment for arc welding and allied processes*;
- EN 50505, 2008: *Basic standard for the evaluation of human exposure to electromagnetic fields from equipment for resistance welding and allied processes*;
- prEN 50519, 2009: *Assessment of workers' exposure to electric and magnetic fields of industrial induction heating equipment*.

In questo caso non si tratta di norme relative alla valutazione del rischio in particolari ambienti di lavoro, bensì di procedure finalizzate affinché il requisito di aderenza ai limiti di esposizione della direttiva sia automaticamente garantito *a priori*, in fase di progetto e realizzazione, da parte dei costruttori delle macchine. In tal senso si tratta di standard di emissione e non di valutazione dell'esposizione umana. Il tema è critico, in quanto le procedure di valutazione delle emissioni di un apparato non sempre garantiscono le condizioni "worst-case" per i soggetti esposti, e non sono automaticamente applicabili alla valutazione a posteriori di attrezzature che già si trovano nell'ambiente di lavoro. Le nuove attrezzature riferite a tali norme possono essere considerate giustificabili solo a condizione che le procedure e modalità di utilizzo siano compatibili con le tecniche di valutazione delle emissioni stabilite nelle norme medesime.

Una questione ancora irrisolta è quella dell'utilizzo dell'incertezza di misura nel processo di comparazione dei valori misurati con i limiti. Il CENELEC, nel quadro dei vari standard di prodotto già vigenti (telefoni cellulari, dispositivi antitaccheggio, ecc.) non ha operato scelte omogenee. L'approccio più comune è quello del cosiddetto *shared risk o shared uncertainty budget*. Tale metodologia implica che l'incertezza di misura debba essere valutata e riferita nel rapporto di misura, ma non utilizzata nel confronto con il limite, purché risulti inferiore a determinati valori tabellati. Nel caso delle misure di campo, i massimi valori ammissibili per l'incertezza di misura previsti da alcune norme di prodotto sono molto elevati, fino a ± 6 dB in termini di errore relativo, vale a dire +100 % e -50 %. E' evidente che l'adozione di un tale criterio è in grado di spostare il reale limite di esposizione e ridurre il livello di protezione. In alcune norme il CENELEC raccomanda l'inclusione diretta dell'incertezza di misura nel confronto con il limite, o lascia aperte entrambe le opzioni. Nel contesto dell'EN 50499 la questione è del tutto elusa, e rimandata alle specifiche disposizioni delle legislazioni nazionali. In merito, le guide CEI 211-6 e 211-7 adottano lo *shared risk approach* per le misure di esposizione della popolazione, stabilendo per l'incertezza massima ammissibile un valore pari a ± 3 dB, vale a dire +41% e -30%. Considerato che i limiti di esposizione dell'ICNIRP implicano fattori di riduzione rispetto alle reali soglie di danno che sono pari a 10 nel caso dei lavoratori ed a 50 nel caso della popolazione, l'applicazione di tale criterio anche ai lavoratori dovrebbe quanto meno essere oggetto di attenta analisi.

Il quadro degli standard applicativi è complesso e ancora incompleto rispetto al panorama delle possibili esposizioni occupazionali. Molte importanti questioni rimangono aperte, e ad oggi il CENELEC non ha coperto le più rilevanti casistiche di valutazione. Nella prima fase di attuazione del titolo VIII del decreto 81/2008 è cruciale il ruolo delle istituzioni interessate al sistema nazionale della prevenzione, che dovranno rapidamente fornire ai datori di lavoro strumenti pratici (in termini di buone prassi o linee guida) per la valutazione del rischio di esposizione ai campi elettromagnetici.

LE PRIME INDICAZIONI APPLICATIVE SULLA PREVENZIONE E PROTEZIONE DAI RISCHI DOVUTI ALL'ESPOSIZIONE AD AGENTI FISICI NEI LUOGHI DI LAVORO

Nella attuale situazione normativa, non ancora del tutto compiuta, il documento redatto dal Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni in collaborazione con l'ISPESL, costituisce la prima rilevante risposta del "sistema istituzionale" delineato nel Titolo I del D.lgs. 81/2008 alle necessità di stabilire procedure omogenee per la valutazione del rischio per gli agenti fisici in generale. Nella parte dedicata al Capo IV del Titolo VIII, sono affrontate con buon livello di dettaglio tutte le problematiche aperte, sia a livello tecnico che gestionale. Il documento, alla cui lettura diretta si rimanda per un pieno approfondimento, è redatto in termini di risposte a domande frequenti (FAQ). Sono presenti le risposte a 25 FAQ sulla protezione dai campi elettromagnetici, che si ritiene utile elencare per dare idea della rilevanza e completezza delle questioni affrontate:

1 - *Da quando il Capo IV del Titolo VIII del DLgs.81/2008 è pienamente in vigore?*

2 - *Quali sono gli effetti sulla salute e sulla sicurezza che si vogliono prevenire?*

3 - *Quali caratteristiche deve avere il "personale adeguatamente qualificato" che effettua la valutazione del rischio?*

- 4 - Quali sono le condizioni nelle quali la valutazione del rischio può concludersi con la "giustificazione" secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione più dettagliata?
- 5 - Quali sono le esposizioni di carattere professionale?
- 6 - E' disponibile un elenco di situazioni lavorative che devono essere certamente valutate?
- 7 - Gli apparecchi che dichiarano il rispetto delle norme di compatibilità elettromagnetica possono essere "giustificati"?
- 8 - Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio?
- 9 - Come gestire la valutazione del rischio per portatori di protesi ed altri dispositivi medici impiantati?
- 10 - In quali casi e con quali modalità i produttori sono tenuti a fornire informazioni sui livelli di emissione di CEM?
- 11 - Come si tiene conto dei tempi di esposizione (Allegato XXXVI, Tabella 1 e 2 e relative note)?
- 12 - Requisiti della strumentazione di misura e periodicità taratura.
- 13 - Come si tiene conto della variabilità spaziale del campo? Quante misure occorre effettuare?
- 14 - Correnti di contatto.
- 15 - E' tecnicamente corretto utilizzare misuratori personali?
- 16 - Quali specifiche indicazioni per le esposizioni a campi pulsati e in presenza di segnali complessi?
- 17 - Come comportarsi all'esito della valutazione; con quali valori confrontarsi?
- 18 - Quali modelli utilizzare per l'eventuale confronto coi VLE?
- 19 - Alla luce delle indicazioni del Capo IV, Titolo VIII, DLgs.81/2008 come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica?
- 20 - Da quali livelli di esposizione far partire la informazione / formazione?
- 21 - Quali i contenuti della informazione e formazione?
- 22 - Da quali livelli di esposizione far partire la sorveglianza sanitaria?
- 23 - Quale il ruolo della segnaletica e della delimitazione delle aree?
- 24 - Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio?
- 25 - Quali sono le ricadute della nuova normativa sui DUVRI e sui PSC/POS?

Bibliografia

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81: *Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro*. G.U. n. 101 del 30 aprile 2008; Supplemento ordinario n. 108/L.
- Decreto legislativo 19 novembre 2007 n.257. *Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)*. G.U. n.9 dell'11 gennaio 2008.
- Decreto legislativo 19 settembre 1994 n.626. *Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro*. G.U. 12 novembre 1994 n. 141.
- Direttiva 2008/46/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2008, che modifica la direttiva 2000/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE). G.U. UE L114 del 26 aprile 2008.
- Direttiva 2004/40/EC del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004, sulle norme minime per la salute e sicurezza in relazione all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima Direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16(1) della Direttiva 391/89/EEC). G.U. UE L184 del 24 maggio 2004.
- Direttiva 89/391/EEC del Consiglio, del 12 giugno 1989, concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro. G.U. UE L 183 del 29 giugno 1989.
- Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici con frequenza da 0 Hz a 300 GHz. G.U. Comunità Europee 30 luglio 1999, L199/62. http://europa.eu.int/comm/health/ph/programmes/pollution/ph_fields_cr_it.pdf
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). *Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (Up to 300 GHz)*. Health Physics 1998; 74: 494-522. www.icnirp.org