

CAPO IV - PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI

Articolo 206¹⁰² - Campo di applicazione

1. Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz), come definiti dall'articolo 207, durante il lavoro. Le disposizioni riguardano la protezione dai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori dovuti agli effetti biofisici diretti e agli effetti indiretti noti provocati dai campi elettromagnetici.
2. I valori limite di esposizione (VLE) stabiliti nel presente capo riguardano soltanto le relazioni scientificamente accertate tra effetti biofisici diretti a breve termine ed esposizione ai campi elettromagnetici.
3. Il presente capo non riguarda la protezione da eventuali effetti a lungo termine e i rischi risultanti dal contatto con i conduttori in tensione.
4. Per il personale che lavora presso impianti militari operativi o che partecipa ad attività militari, ivi comprese esercitazioni militari internazionali congiunte, in applicazione degli articoli 3, comma 2, e 13, comma 1-bis, ferme restando le disposizioni di cui agli articoli 182 e 210 del presente decreto, il sistema di protezione equivalente di cui all'articolo 10, paragrafo 1, lettera b), della direttiva 2013/35/UE è costituito dalle particolari norme di tutela tecnico-militare per la sicurezza e la salute del personale, di cui agli articoli 245 e 253 del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 90, nel rispetto dei criteri ivi previsti.

Articolo 207¹⁰⁴ - Definizioni

1. Ai fini del presente Capo si intendono per:
 - a) «campi elettromagnetici», campi elettrici statici, campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenze sino a 300 GHz;
 - b) «effetti biofisici diretti», effetti provocati direttamente nel corpo umano a causa della sua presenza all'interno di un campo elettromagnetico, che comprendono:
 1. effetti termici, quali il riscaldamento dei tessuti a causa dell'assorbimento di energia dai campi elettromagnetici nei tessuti mesodermici;
 2. effetti non termici, quali la stimolazione di muscoli, nervi e organi sensoriali. Tali effetti possono essere di detrimimento per la salute mentale e fisica dei lavoratori esposti. Inoltre, la stimolazione degli organi sensoriali può comportare sintomi transitori quali vertigini e fastidi. Inoltre, tali effetti possono generare disturbi temporanei e influenzare le capacità cognitive o altre funzioni cerebrali o muscolari e possono, pertanto, influire negativamente sulla capacità di un lavoratore di operare in modo sicuro;
 3. correnti negli arti;
 - c) «effetti indiretti», effetti provocati dalla presenza di un oggetto in un campo elettromagnetico, che potrebbe essere causa di un pericolo per la salute e sicurezza, quali:
 1. interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici, compresi stimolatori cardiaci e altri impianti o dispositivi medici portati sul corpo;
 2. rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici all'interno di campi magnetici statici;
 3. innesco di dispositivi elettro-esplosivi (detonatori);
 4. incendi ed esplosioni dovuti all'accensione di materiali infiammabili a causa di scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche;
 5. correnti di contatto;
 - d) «valori limite di esposizione (VLE)», valori stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare sulla base degli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e la stimolazione elettrica dei tessuti;
 - e) «VLE relativi agli effetti sanitari», VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare;
 - f) «VLE relativi agli effetti sensoriali», VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi transitori delle percezioni sensoriali e a modifiche minori nelle funzioni cerebrali;
 - g) «valori di azione (VA)», livelli operativi stabiliti per semplificare il processo di dimostrazione della conformità ai pertinenti VLE e, ove appropriato, per prendere le opportune misure di protezione o prevenzione specificate nel presente capo. Nell'allegato XXXVI, parte I:
 1. per i campi elettrici, per «VA inferiori» e «VA superiori» s'intendono i livelli connessi alle specifiche misure di protezione o prevenzione stabilite nel presente capo;
 2. per i campi magnetici, per «VA inferiori» s'intendono i valori connessi ai VLE relativi agli effetti sensoriali e per «VA superiori» i valori connessi ai VLE relativi agli effetti sanitari.

Ritornelli all'art. 207:

- Art. 206, co. 3 - Art. 209, co. 5 - Art. 218, co. 2

¹⁰² Articolo così modificato dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n. 192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

¹⁰⁴ Articolo così modificato dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n. 192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

Articolo 208²⁰⁰ - Valori limite di esposizione e valori d'azione

1. Le grandezze fisiche relative all'esposizione ai campi elettromagnetici sono indicate nell'allegato [X000/I parte I](#). I VLE relativi agli effetti sanitari, i VLE relativi agli effetti sensoriali e i VA sono riportati nell'allegato [X000/I parti I e II](#).
2. Il datore di lavoro assicura che l'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici non superi i VLE relativi agli effetti sanitari e i VLE relativi agli effetti sensoriali, di cui all'[allegato X000/I parte II](#) per gli effetti non termici e di cui all'[allegato X000/I parte II](#) per gli effetti termici. Il rispetto dei VLE relativi agli effetti sanitari e dei VLE relativi agli effetti sensoriali deve essere dimostrato ricorrendo alle procedure di valutazione dell'esposizione di cui all'[articolo 209](#). Qualora l'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici superi uno qualsiasi dei VLE, il datore di lavoro adotta misure immediate in conformità dell'[articolo 210, comma 7](#).
3. Ai fini del [presente capo](#), si considera che i VLE siano rispettati qualora il datore di lavoro dimostri che i pertinenti VA di cui all'[allegato X000/I parti I e II](#) non siano stati superati. Nel caso in cui l'esposizione superi i VA, il datore di lavoro adotta misure in conformità dell'[articolo 210, comma 1](#), salvo che la valutazione effettuata in conformità dell'[articolo 209, comma 1](#), dimostri che non sono superati i pertinenti VLE e che possono essere esclusi rischi per la sicurezza.
4. Fermo restando quanto previsto al [comma 3](#), l'esposizione può superare:
- i VA inferiori per i campi elettrici di cui all'[allegato X000/I parte II, tabella B1](#), seconda colonna, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, purché siano verificate le seguenti condizioni:
 - non siano superati i VLE relativi agli effetti sanitari di cui all'[allegato X000/I parte II, tabella A2](#);
 - siano evitate eccessive scariche elettriche e correnti di contatto di cui all'[allegato X000/I, parte II, tabella B3](#) attraverso le misure specifiche di protezione di cui all'[articolo 210, comma 5](#);
 - siano state fornite ai lavoratori e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza informazioni sulle situazioni di rischio di cui all'[articolo 210-bis, comma 1, lettera b\)](#);
 - i VA inferiori per i campi magnetici di cui all'[allegato X000/I parte II, tabella B2](#), seconda colonna, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, anche a livello della testa e del tronco, durante il turno di lavoro, purché siano verificate le seguenti condizioni:
 - il superamento dei VA inferiori per i campi magnetici di cui all'[allegato X000/I parte II, tabella B2](#), e l'eventuale superamento dei VLE per gli effetti sensoriali di cui all'[allegato X000/I parte II, tabella A3](#), sia solamente temporaneo in relazione al processo produttivo;
 - non siano superati i VLE relativi agli effetti sanitari di cui all'[allegato X000/I parte II, tabella A2](#);
 - siano adottate misure in conformità all'[articolo 210, comma 8](#), in caso di sintomi transitori di cui alla [lettera a\) del medesimo comma](#);
 - siano state fornite ai lavoratori e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza informazioni sulle situazioni di rischio di cui all'[articolo 210-bis, comma 1, lettera b\)](#).
5. Fermo restando quanto previsto ai [commi 2, 3 e 4](#), l'esposizione può superare i VLE relativi agli effetti sensoriali di cui all'[allegato X000/I parte II, tabelle A1 e A3](#), e [parte III, tabella A2](#), durante il turno di lavoro, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, purché siano verificate le seguenti condizioni:
- il loro superamento sia solamente temporaneo in relazione al processo produttivo;
 - non siano superati i corrispondenti VLE relativi agli effetti sanitari di cui all'[allegato X000/I parte II, tabelle A1 e A2](#) e [parte III, tabelle A1 e A3](#);
 - nel caso di superamento dei VLE relativi agli effetti sensoriali di cui all'[allegato X000/I parte II, tabelle A1](#), siano state prese misure specifiche di protezione in conformità all'[articolo 210, comma 6](#);
 - siano adottate misure in conformità all'[articolo 210, comma 8](#), in caso di sintomi transitori, di cui alla [lettera b\) del medesimo comma](#);
 - siano state fornite ai lavoratori informazioni sulle situazioni di rischio di cui all'[articolo 210-bis, comma 1, lettera b\)](#).
6. Nei casi di cui ai [commi 4 e 5](#), il datore di lavoro comunica all'organo di vigilanza territorialmente competente il superamento dei valori ivi indicati, mediante una relazione tecnico-protezionistica contenente:
- le motivazioni per cui ai fini della pratica o del processo produttivo è necessario il superamento temporaneo dei VA inferiori o degli VLE relativi agli effetti sensoriali;
 - il livello di esposizione dei lavoratori e l'entità del superamento;
 - il numero di lavoratori interessati;
 - le tecniche di valutazione utilizzate;
 - le specifiche misure di protezione adottate in conformità all'[articolo 210](#);
 - le azioni adottate in caso di sintomi transitori;
 - le informazioni fornite ai lavoratori e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sulle situazioni di rischio di cui all'[articolo 210-bis, comma 1, lettera b\)](#);

²⁰⁰ Articolo così modificato dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n.192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

Richiami all'art. 289:

- [det. 209, ca. 1](#) - [det. 210, ca. 1](#) - [det. 210, ca. 2](#) - [det. 210, ca. 3](#) - [det. 210, ca. 4](#) - [det. 210, ca. 5](#) - [det. 210, ca. 6](#) - [det. 210, ca. 7](#) - [det. 210, ca. 8](#) - [det. 210, ca. 9](#)

Articolo 209¹⁰⁰ - Valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione

1. Nell'ambito della valutazione dei rischi di cui all'[articolo 181](#), il datore di lavoro valuta tutti i rischi per i lavoratori derivanti da campi elettromagnetici sul luogo di lavoro e, quando necessario, misura o calcola i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori. La valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati tenendo anche conto delle guide pratiche della Commissione europea, delle pertinenti norme tecniche europee e del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI), delle specifiche buone prassi individuate o emanate dalla Commissione consultiva permanente di cui all'[articolo 6](#) del presente decreto, e delle informazioni reperibili presso banche dati dell'INAIL o delle regioni. La valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati, inoltre, tenendo anche conto delle informazioni sull'uso e sulla sicurezza rilasciate dai fabbricanti o dai distributori delle attrezzature, ovvero dei livelli di emissione indicati in conformità alla legislazione europea, ove applicabili alle condizioni di esposizione sul luogo di lavoro o sul luogo di installazione.

2. Qualora non sia possibile stabilire con certezza il rispetto dei VLE sulla base di informazioni facilmente accessibili, la valutazione dell'esposizione è effettuata sulla base di misurazioni o calcoli. In tal caso si deve tenere conto delle incertezze riguardanti la misurazione o il calcolo, quali errori numerici, modellizzazione delle sorgenti, geometria del modello anatomico e proprietà elettriche dei tessuti e dei materiali, determinate secondo la buona prassi metrologica.

3. La valutazione, la misurazione e il calcolo di cui al [comma 1](#), non devono necessariamente essere effettuati in luoghi di lavoro accessibili al pubblico, ove si sia già proceduto ad una valutazione conformemente alle disposizioni relative alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz e risultino rispettate per i lavoratori le restrizioni previste dalla raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio, del 12 luglio 1999, e siano esclusi rischi relativi alla sicurezza.

4. La valutazione, la misurazione e il calcolo di cui al [comma 1](#), non devono necessariamente essere effettuati ove siano utilizzate dai lavoratori, conformemente alla loro destinazione d'uso, attrezzature destinate al pubblico, conformi a norme di prodotto dell'Unione europea che stabiliscano livelli di sicurezza più rigorosi rispetto a quelli previsti dal [presente capo](#), e non sia utilizzata nessun'altra attrezzatura.

5. Nell'ambito della valutazione del rischio di cui all'[articolo 181](#), il datore di lavoro presta particolare attenzione ai seguenti elementi:

- la frequenza, il livello, la durata e il tipo di esposizione, inclusa la distribuzione sul corpo del lavoratore e sul volume del luogo di lavoro;
- i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'[articolo 208](#);
- effetti biofisici diretti;
- tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio; eventuali effetti sulla salute e la sicurezza dei lavoratori esposti a rischi particolari, con particolare riferimento a soggetti portatori di dispositivi medici impiantati, attivi o passivi, o dispositivi medici portati sul corpo e le lavoratrici in stato di gravidanza;
- qualsiasi effetto indiretto di cui all'[articolo 207, comma 1, lettera c\)](#);
- la resistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione ai campi elettromagnetici;
- la disponibilità di azioni di risanamento volte a minimizzare i livelli di esposizione ai campi elettromagnetici;
- informazioni adeguate raccolte nel corso della sorveglianza sanitaria di cui all'[articolo 211](#);
- informazioni fornite dal fabbricante delle attrezzature;
- altre informazioni pertinenti relative a salute e sicurezza;
- sorgenti multiple di esposizione;
- esposizione simultanea a campi di frequenze diverse.

6. Il datore di lavoro precisa, nel documento di valutazione del rischio di cui all'[articolo 28](#), le misure adottate, previste dall'[articolo 210](#).

7. Fatti salvi gli [articoli 50, 184, 210 e 210-bis](#) del presente decreto, il datore di lavoro privato può consentire l'accesso al documento di valutazione di cui al [comma 1](#) in tutti i casi in cui vi sia interesse e in conformità alle disposizioni vigenti e lo può negare qualora tale accesso pregiudichi la tutela dei propri interessi commerciali, compresi quelli relativi alla proprietà intellettuale e in conformità alle disposizioni vigenti. Per i documenti di valutazione dei rischi elaborati o detenuti da pubbliche amministrazioni, si applica la disciplina del decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33. Qualora la valutazione contenga i dati personali dei lavoratori, l'accesso avviene nel rispetto delle disposizioni di cui al decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196.

¹⁰⁰ Articolo così modificato dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n.192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

Sei sulla
Pagina 1**Sanzioni a carico del datore di lavoro**

- [art. 209, co. 1 e 2](#): ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro [[Art. 219, co. 1, lett. a\)](#)]
- [art. 209, co. 5](#): ammenda da tre a sei mesi o ammenda da 2.192,00 a 4.384,00 euro [[Art. 219, co. 1, lett. b\)](#)]

[Note all'art. 209](#)[Richiami all'art. 209:](#)- [art. 208, co. 2](#) - [art. 209, co. 1](#) - [art. 218, co. 1](#) - [art. 218, co. 2](#) - [art. 218, co. 4](#) - [art. 217, co. 2, lett. a\)](#) -**Articolo 210¹⁸⁷ - Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi**

1. A seguito della valutazione dei rischi, qualora risulti che i valori di azione di cui all'[articolo 208](#) sono superati, il datore di lavoro, a meno che la valutazione effettuata a norma dell'[articolo 209, comma 1](#), dimostri che i pertinenti valori limite di esposizione non sono superati e che possono essere esclusi rischi relativi alla sicurezza, elabora ed applica un programma d'azione che comprenda misure tecniche e organizzative intese a prevenire esposizioni superiori ai valori limite di esposizione relativi agli effetti sensoriali e ai valori limite di esposizione relativi agli effetti sanitari, tenendo conto in particolare:

- a) di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione ai campi elettromagnetici;
- b) della scelta di attrezzature che emettano campi elettromagnetici di intensità inferiore, tenuto conto del lavoro da svolgere;
- c) delle misure tecniche per ridurre l'emissione dei campi elettromagnetici, incluso se necessario l'uso di dispositivi di sicurezza, schemature o di analoghi meccanismi di protezione della salute;
- d) degli appropriati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- e) della progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- f) della limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- g) della disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale;
- h) di misure appropriate al fine di limitare e controllare l'accesso, quali segnali, etichette, segnaletica al suolo e barriere;
- i) in caso di esposizione a campi elettrici, delle misure e procedure volte a gestire le scariche elettriche e le correnti di contatto mediante mezzi tecnici e mediante la formazione dei lavoratori.

2. Sulla base della valutazione dei rischi di cui all'[articolo 209](#), il datore di lavoro elabora e applica un programma d'azione che comprenda misure tecniche e organizzative volte a prevenire qualsiasi rischio per lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio e qualsiasi rischio dovuto a effetti indiretti di cui all'[articolo 207](#).

3. Il datore di lavoro, in conformità all'[articolo 183](#), adotta le misure di cui al presente articolo alle esigenze dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio e, se del caso, a valutazioni individuali dei rischi. In particolare nei confronti dei lavoratori che hanno dichiarato, anche a seguito delle informazioni ricevute ai sensi dell'[articolo 210-bis](#), di essere portatori di dispositivi medici impiantati attivi o passivi, o hanno dichiarato l'uso di dispositivi medici sul corpo o nei confronti delle lavoratrici in stato di gravidanza che hanno informato il datore di lavoro della loro condizione.

4. Sulla base della valutazione dei rischi di cui all'[articolo 209](#), i luoghi di lavoro in cui i lavoratori possono essere esposti a campi elettromagnetici che superano i VA sono indicati con un'apposita segnaletica conforme a quanto stabilito nel [titolo V](#) del presente decreto, recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro. Le aree in questione sono inoltre identificate e l'accesso alle stesse è limitato in maniera opportuna.

5. Nei casi di cui all'[articolo 208, commi 3 e 4](#), sono adottate misure di protezione specifiche, quali l'informazione e la formazione dei lavoratori a norma dell'[articolo 210-bis](#), l'uso di strumenti tecnici e la protezione individuale, da realizzarsi anche mediante la messa a terra degli oggetti di lavoro, il collegamento elettrico dei lavoratori con gli oggetti di lavoro nonché, se del caso e a norma degli [articoli 75, 76 e 77](#), con l'impiego di scarpe e guanti isolanti e di indumenti protettivi.

6. Nel caso di cui all'[articolo 208, comma 5](#), sono adottate misure di protezione specifiche, quali il controllo dei movimenti.

7. I lavoratori non devono essere esposti a valori superiori ai VLE relativi agli effetti sanitari e ai VLE relativi agli effetti sensoriali a meno che non sussistano le condizioni di cui all'[articolo 212](#), e all'[articolo 208, commi 3, 4 e 5](#). Qualora, nonostante i provvedimenti presi dal datore di lavoro in applicazione del [presente capo](#), i VLE relativi agli effetti sanitari o i VLE relativi agli effetti sensoriali sono superati, il datore di lavoro adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei VLE. Il datore di lavoro individua e registra le cause del superamento dei VLE relativi agli effetti sanitari e dei VLE relativi agli effetti sensoriali e modifica di conseguenza le misure di protezione

¹⁸⁷ Articolo così modificato dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n.192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

e prevenzione per evitare un nuovo superamento. Le misure di protezione e prevenzione modificate sono consentite con le modalità di cui all'[articolo 53](#).

8. Nei casi di cui all'[articolo 208, commi 3, 4 e 5](#), nonché nell'ipotesi in cui il lavoratore riferisce la comparsa di sintomi transitori, il datore di lavoro adotta, se necessario, la valutazione dei rischi e le misure di prevenzione. Ai fini del presente comma, i sintomi transitori possono comprendere:

- percezioni ed effetti sensoriali nel funzionamento del sistema nervoso centrale, nella testa, indotti da campi magnetici variabili nel tempo;
- effetti indotti da campi magnetici statici, quali vertigini e nausea.

Sanzioni	Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente
	• Art. 208, co. 1 e 2 : arresto da tre a sei mesi o ammenda da 2.192,00 a 4.384,00 euro (Art. 208, co. 7, lett. a)
	• Art. 208, co. 3, 4, 5 e 7 e 8 : arresto da due a quattro mesi o ammenda da 872,00 a 4.384,00 euro (Art. 208, co. 7, lett. b)

Rinviami all'Art. 210:

- [Art. 208, co. 4](#) - [Art. 208, co. 2](#) - [Art. 208, co. 3](#) - [Art. 208, co. 4](#) - [Art. 208, co. 5](#) - [Art. 208, co. 6](#) - [Art. 209, co. 6](#) - [Art. 209, co. 7](#)

Articolo 210-bis¹⁰⁸ - Informazione e formazione dei lavoratori e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza

1. Ai sensi di quanto previsto all'[articolo 184, comma 1, lettera b\)](#), il datore di lavoro garantisce, inoltre, che i lavoratori che potrebbero essere esposti ai rischi derivanti dai campi elettromagnetici sul luogo di lavoro e i loro rappresentanti ricevano le informazioni e la formazione necessarie in relazione al risultato della valutazione dei rischi con particolare riguardo:

- agli eventuali effetti indiretti dell'esposizione;
- alla possibilità di sensazioni e sintomi transitori dovuti a effetti sul sistema nervoso centrale o periferico;
- alla possibilità di rischi specifici nei confronti di lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio, quali i soggetti portatori di dispositivi medici o di protesi metalliche e le lavoratrici in stato di gravidanza;

Rinviami all'Art. 210-bis:

- [Art. 208, co. 4](#) - [Art. 208, co. 5](#) - [Art. 208, co. 6](#) - [Art. 209, co. 7](#) - [Art. 210, co. 1](#) - [Art. 210, co. 5](#)

Articolo 211¹⁰⁹ - Sorveglianza sanitaria

1. La sorveglianza sanitaria viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità inferiore decisa dal medico competente con particolare riguardo ai lavoratori particolarmente sensibili al rischio di cui all'[articolo 183](#), tenuto conto dei risultati della valutazione dei rischi trasmessi dal datore di lavoro. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità diversi da quelli forniti dal medico competente.

2. Nel caso in cui un lavoratore segnali effetti indesiderati o inattesi sulla salute, ivi compresi effetti sensoriali, il datore di lavoro garantisce, in conformità all'[articolo 41](#), che siano forniti al lavoratore o ai lavoratori interessati un controllo medico e, se necessario, una sorveglianza sanitaria appropriata. Il controllo di cui al presente comma è garantito anche nei casi in cui sia stata rilevata un'esposizione superiore ai VLE per gli effetti sensoriali oppure un'esposizione superiore ai VLE per gli effetti sanitari.

3. I controlli e la sorveglianza di cui al presente articolo sono effettuati, a cura e spese del datore di lavoro, in orario scelto da lavoratore.

Rinviami all'Art. 211:

- [Art. 209, co. 3](#)

Articolo 212¹¹⁰ - Deroghe

1. Il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, di concerto con il Ministero della salute, può autorizzare, su richiesta del datore di lavoro e in presenza di specifiche circostanze documentate e soltanto per il periodo in cui rimangono tali, deroghe al rispetto dei VLE di cui all'[articolo 208, comma 1](#), secondo criteri e modalità da definirsi con decreto del Ministro del lavoro e delle politiche sociali, di concerto con il Ministro della salute, da adottarsi entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione. Il datore di lavoro informa il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza della richiesta di deroga.

2. L'autorizzazione delle deroghe di cui al comma 1 è subordinata al rispetto delle seguenti condizioni:

- dalla valutazione del rischio effettuata conformemente all'[articolo 209](#) i risultati dimostrano che i VLE sono superati;

¹⁰⁸ Articolo introdotto dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n. 192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

¹⁰⁹ Articolo così modificato dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n. 192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

¹¹⁰ Articolo così modificato dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n. 192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

- b. tenuto conto dello stato dell'arte, risultano applicate tutte le misure tecnico-organizzative;
- c. le circostanze giustificano debitamente il superamento del VLE;
- d. si è tenuto conto delle caratteristiche del luogo di lavoro, delle attrezzature di lavoro e delle pratiche di lavoro;
- e. il datore di lavoro dimostra che i lavoratori sono sempre protetti contro gli effetti nocivi per la salute e i rischi per la sicurezza, avvalendosi in particolare di norme e orientamenti comparabili, più specifici e riconosciuti a livello internazionale;
- f. nel caso di installazione, controllo, uso, sviluppo e manutenzione degli apparati di risonanza magnetica (RM) per i pazienti nel settore sanitario o della ricerca correlata, il datore di lavoro dimostra che i lavoratori sono sempre protetti dagli effetti nocivi per la salute e dai rischi per la sicurezza, assicurando in particolare che siano seguite le istruzioni per l'uso in condizioni di sicurezza fornite dal fabbricante ai sensi del decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 46 e successive modificazioni, concernente "Attuazione della direttiva 93/42/CEE, concernente i dispositivi medici.

Richiami al Titolo VIII, Capo II:

[- art. 186, co. 2 - art. 182, co. 2 - art. 184, co. 1, lett. b\) - art. 206, co. 1 - art. 206, co. 2 - art. 206, co. 3 - art. 207, co. 1, lett. g\) - art. 209, co. 4 - art. 210, co. 1 - art. 186, co. 1](#)

lavoratore riceve in particolare le informazioni e i pareri relativi al controllo sanitario cui dovrebbe sottoporsi dopo la fine dell'esposizione;

- b) il datore di lavoro è informato di tutti i dati significativi emersi dalla sorveglianza sanitaria tenendo conto del segreto professionale.

Rinvii all'art. 218:

- [Art. 216, co. 1](#)

Rinvii al Titolo VIII, Capo 1:

- [Art. 188, co. 2](#) - [Art. 187, co. 2](#) - [Art. 184, co. 1, lett. b\)](#) - [Art. 215, co. 1](#) - [Art. 214, co. 1](#) - [Art. 206, co. 1](#)

CAPO VI - SANZIONI

Articolo 219²¹¹ - Sanzioni a carico del datore di lavoro e del dirigente

1. Il datore di lavoro è punito:

- a) con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.740,00 a 7.014,40 euro per la violazione degli [articoli 181, comma 2](#), [190, commi 1 e 5](#), [202, commi 1 e 5](#), [209, commi 1 e 6](#), [216](#);
- b) con l'arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.192,00 a 4.384,00 euro per la violazione degli [articoli 190, commi 2 e 3](#), [202, commi 3 e 4](#), e [209, comma 5](#).

2. Il datore di lavoro e il dirigente sono puniti:

- a) con arresto da tre a sei mesi o con l'ammenda da 2.192,00 a 4.384,00 euro per la violazione degli [articoli 182, comma 2](#), [185](#), [192, comma 2](#), [193, comma 1](#), [195](#), [196](#), [197, comma 3, secondo periodo](#), [203](#), [205, comma 4, secondo periodo](#), [210, commi 1 e 2](#) e [217, comma 1](#);
- b) con l'arresto da due a quattro mesi o con l'ammenda da euro 822,00 a euro 4.384,00 per la violazione degli [articoli 184](#), [192, comma 3, primo periodo](#), [210, commi da 3 a 8](#) e [217, commi 2 e 3](#).

Articolo 220 - Sanzioni a carico del medico competente

1. Il medico competente è punito con l'arresto fino tre mesi o con l'ammenda da euro 438,84 a euro 1.753,60 per la violazione degli [articoli 185](#) e [186](#).

Rinvii al Titolo VIII:

- [Art. 184, co. 1, lett. a\)](#) - [Art. 185, co. 1](#) - [Art. 186, co. 1](#)

²¹¹ Articolo così modificato dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n.192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

ALLEGATO XXXVI^{*} CAMPI ELETTROMAGNETICI

Parte I - GRANDEZZE FISICHE CONCERNENTI L'ESPOSIZIONE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le seguenti grandezze fisiche sono utilizzate per descrivere l'esposizione ai campi elettromagnetici:

L'intensità di campo elettrico (E) è una quantità vettoriale che corrisponde alla forza esercitata su una particella carica indipendentemente dal suo movimento nello spazio. È espressa in volt per metro (Vm^{-1}). È necessario distinguere il campo elettrico ambientale rispetto al campo elettrico presente all'interno del corpo (in situ) a seguito dell'esposizione al campo elettrico ambientale.

La corrente attraverso gli arti (I_a) è la corrente che attraversa gli arti di una persona esposta a campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenze comprese tra 10 MHz e 110 MHz a seguito del contatto con un oggetto in un campo elettromagnetico o del flusso di correnti capacitive indotte nel corpo esposto. È espressa in ampere (A).

La corrente di contatto (I_c) è una corrente che compare quando una persona entra in contatto con un oggetto conduttore a diverso potenziale elettrico all'interno di un campo elettromagnetico. È espressa in ampere (A). Una corrente di contatto stabile nel tempo si verifica quando la persona è in contatto continuo con un oggetto all'interno di un campo elettromagnetico. Nel momento in cui si stabilisce tale contatto, può verificarsi una scarica di scintille con correnti transitorie associate.

La carica elettrica (Q) è la grandezza impiegata per le scariche elettriche ed è espressa in coulomb (C).

L'intensità di campo magnetico (H) è una grandezza vettoriale che, insieme all'induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. È espressa in ampere per metro (Am^{-1}).

L'induzione magnetica (B) è una grandezza vettoriale che determina una forza che agisce sulle cariche in movimento. È espressa in tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico sono intercambiabili in base alla seguente equivalenza: intensità di campo magnetico (H) pari a $1 Am^{-1}$ = induzione magnetica (B) pari a $4\pi \cdot 10^{-7} T$ (circa 1,25 microtesla).

Densità di potenza (S). Questa grandezza si impiega nel caso delle frequenze molto alte, per le quali la profondità di penetrazione nel corpo è piccola. Si tratta della potenza radiante incidente perpendicolarmente a una superficie, divisa per l'area della superficie in questione; è espressa in watt per metro quadrato (Wm^{-2}).

Absorbimento specifico di energia (SA). È l'energia assorbita per unità di massa di tessuto biologico e si esprime in joule per chilogrammo (Jkg^{-1}). Nel presente decreto, questa grandezza è utilizzata per la definizione dei limiti per gli effetti sensoriali derivanti da esposizioni a microonde pulsate.

Tasso di assorbimento specifico di energia (SAR). Si tratta del valore mediato, su tutto il corpo o su alcune parti di esso, del tasso di assorbimento di energia per unità di massa di tessuto corporeo, ed è espresso in watt per chilogrammo (Wkg^{-1}). Il SAR riferito a tutto il corpo (a corpo intero) è una grandezza ampiamente accettata per porre in rapporto gli effetti termici nocivi (sanitari) all'esposizione alle radiofrequenze (RF). Oltre al valore del SAR medio a corpo intero, sono necessari anche valori del SAR locale per valutare e limitare la deposizione eccessiva di energia in parti piccole del corpo conseguenti a particolari condizioni di esposizione, quali ad esempio il caso di un individuo esposto a RF di frequenze di pochi MHz (ad esempio provenienti da riscaldatori dielettrici), e di individui esposti nel campo vicino di un'antenna.

Tra le grandezze sopra citate, possono essere misurate direttamente l'induzione magnetica (B), la corrente di contatto (I_c), la corrente attraverso gli arti (I_a), l'intensità di campo elettrico (E), l'intensità di campo magnetico (H) e la densità di potenza (S).

Parte II - EFFETTI NON TERMICI

Valori Limite di Esposizione e Valori di Azione nell'intervallo di frequenze tra 0 Hz e 10 MHz

A. Valori Limite di Esposizione (VLE)

I VLE per le frequenze inferiori a 1 Hz (Tabella A1) sono limiti per il campo magnetico statico, la cui misurazione non è influenzata dalla presenza del soggetto esposto.

I VLE per le frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz (tabella A2) sono limiti per i campi elettrici indotti all'interno del corpo (in situ) a seguito dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.

VLE per l'induzione magnetica esterna a frequenze tra 0 e 1 Hz

Il VLE relativo agli effetti sensoriali è il VLE applicabile in condizioni di lavoro normali (tabella A1) ed è correlato alla prevenzione di nausea e vertigini dovute a disturbi sull'organo dell'equilibrio, e di altri effetti fisiologici, conseguenti principalmente al movimento del soggetto esposto all'interno di un campo magnetico statico.

Il VLE relativo agli effetti sanitari in condizioni di lavoro controllate (tabella A1) è applicabile su base temporanea durante il turno di lavoro, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, purché siano state adottate le misure di prevenzione di cui all'articolo 208, comma 4.

^{*} Allegato così modificato dal Decreto Legislativo 1 agosto 2016, n. 159 (GU n. 192 del 18/08/2016, in vigore dal 02/09/2016).

Tabella A1

VLE per l'induzione magnetica esterna (B_0) per frequenze comprese tra 0 e 1 Hz

	VLE relativi agli effetti sensoriali [T]
Condizioni di lavoro normali	2
Esposizione localizzata degli arti	8
	VLE relativi agli effetti sanitari [T]
Condizioni di lavoro controllate	8

VLE relativi agli effetti sanitari per il campo elettrico interno (in situ) per frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

I VLE relativi agli effetti sanitari (tabella A2) sono correlati alla stimolazione elettrica di tutti i tessuti del sistema nervoso centrale e periferico nel corpo, compresa la testa.

Tabella A2

VLE relativi agli effetti sanitari per l'intensità di campo elettrico interno a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VLE relativi agli effetti sanitari [Vm ⁻¹] (valore di picco)
1 Hz ≤ f < 3 kHz	1,1
3 kHz ≤ f ≤ 10 MHz	3,8 x 10 ⁻⁴ f

Nota A2-1: f è la frequenza espressa in hertz (Hz).

Nota A2-2: i VLE relativi agli effetti sanitari per il campo elettrico interno sono riferiti al valore spaziale di picco sull'intero corpo del soggetto esposto.

Nota A2-3: i VLE sono valori di picco temporali che sono pari ai valori efficaci (RMS) moltiplicati per √2 per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione è effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specializzati per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3-ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

VLE relativi agli effetti sensoriali per il campo elettrico interno (in situ) per frequenze comprese tra 1 Hz e 400 Hz

I VLE relativi agli effetti sensoriali (tabella A3) sono correlati agli effetti del campo elettrico interno sul sistema nervoso centrale nella testa, tra cui fastidi e modifiche minori e transitorie di talune funzioni cerebrali.

Tabella A3

VLE relativi agli effetti sensoriali per il campo elettrico interno a frequenze comprese tra 1 Hz e 400 Hz

Intervallo di frequenza	VLE relativi agli effetti sensoriali [Vm ⁻¹] (valore di picco)
1 Hz ≤ f < 10 Hz	0,7f
10 Hz ≤ f < 25 Hz	0,07
25 Hz ≤ f ≤ 400 Hz	0,0028 f

Nota A3-1: f è la frequenza espressa in hertz (Hz).

Nota A3-2: i VLE relativi agli effetti sensoriali per il campo elettrico interno sono riferiti al valore di picco spaziale nella testa del soggetto esposto.

Nota A3-3: i VLE sono valori di picco temporali che sono pari ai valori efficaci (RMS) moltiplicati per √2 per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione è effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specializzati per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3-ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

B. Valori di Azione (VA)

I valori di azione (VA), espressi nelle grandezze fisiche misurabili di seguito riportate, consentono una valutazione semplificata della conformità ai pertinenti VLE. In particolare il rispetto del VA garantisce il rispetto dei pertinenti VLE, mentre il superamento del VA medesimo corrisponde all'obbligo di adottare le pertinenti misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 210:

- VA (E) inferiori e VA (E) superiori, per i campi elettrici ambientali variabili nel tempo, come indicati nella tabella B1;
- VA (B) inferiori e VA (B) superiori, per l'induzione magnetica ambientale variabile nel tempo, come indicati nella tabella B2;
- VA (I_c) per la corrente di contatto, come indicati nella tabella B3;
- VA (B₀) per l'induzione magnetica di campi magnetici statici, come indicati nella tabella B4.

I VA per E e B corrispondono ai valori del campo elettrico e magnetico imperturbati, calcolati o misurati sul posto di

lavoro nello spazio occupato dal corpo del lavoratore, in assenza di questi. Il valore di B_0 non è perturbato dalla presenza del soggetto esposto.

Valori di azione (VA) per esposizione a campi elettrici

I VA inferiori (tabella B1, seconda colonna) per il campo elettrico ambientale sono stabiliti al fine di prevenire scariche elettriche nell'ambiente di lavoro, e garantiscono il rispetto dei VLE (tabelle A2 e A3).

I VA superiori (tabella B1, terza colonna) garantiscono anch'essi il rispetto dei VLE (tabelle A2 e A3), ma non assicurano l'assenza di scariche elettriche a meno che non siano intraprese le misure di protezione di cui all'articolo 210, comma 5.

Tabella B1

VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VA (E) inferiori per l'intensità del campo elettrico [Vm^{-1}] (valori RMS)	VA (E) superiori per l'intensità del campo elettrico [Vm^{-1}] (valori RMS)
$1 \leq f < 25$ Hz	$2,0 \times 10^3$	$2,0 \times 10^3$
$25 \leq f < 50$ Hz	$5,0 \times 10^3 \cdot f$	$2,0 \times 10^3$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^3 \cdot f$	$1,0 \times 10^3 \cdot f$
$1,64 \leq f < 3$ kHz	$5,0 \times 10^3 \cdot f$	$6,1 \times 10^3$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ MHz	$1,7 \times 10^3$	$6,1 \times 10^3$

Nota B1-1: f è la frequenza espressa in hertz (Hz).

Nota B1-2: I VA (E) inferiori e i VA (E) superiori sono valori efficaci (RMS) che sono pari ai valori di picco divisi per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specializzati per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'art. 28, comma 3-ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

Nota B1-3: I VA sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi. Al fine di semplificare la valutazione della conformità ai VLE, negli strumenti tecnici e specializzati per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'art. 28, comma 3-ter, del presente decreto potranno essere indicati, sulla base di una dosimetria consolidata, criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati in specifiche condizioni non uniformi, da utilizzare al posto del criterio del valore massimo spaziale. Qualora si tratti di una sorgente molto localizzata, distante pochi centimetri dal corpo, il campo elettrico interno (in situ), e la conformità ai VLE, possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.

Valori di azione (VA) per esposizione a campi magnetici

I VA superiori (tabella B2, terza colonna) garantiscono il rispetto dei VLE relativi agli effetti sanitari correlati alla stimolazione elettrica dei tessuti nervosi periferici e centrali (tabella A2). L'osservanza dei VA superiori assicura che non siano superati i VLE relativi agli effetti sanitari ma, se l'esposizione della testa supera i VA inferiori per esposizioni a frequenze fino a 400 Hz, sono possibili effetti sensoriali, come fastidi o modifiche minori e transitorie dell'attività cerebrale. In tal caso, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, è possibile applicare l'articolo 208, comma 3, lettera b).

I VA inferiori (tabella B2, seconda colonna), garantiscono per le frequenze al di sotto di 400 Hz il rispetto dei VLE relativi agli effetti sensoriali (tabella A3), mentre per le frequenze al di sopra di 400 Hz coincidono con i VA superiori assicurando il rispetto dei VLE relativi agli effetti sanitari (tabella A2).

I VA per l'esposizione degli arti (tabella B2, quarta colonna) garantiscono il rispetto dei VLE per gli effetti sanitari relativi alla stimolazione elettrica dei tessuti limitatamente agli arti, tenuto conto del fatto che il campo magnetico presenta un accoppiamento più debole negli arti che nel corpo intero. Questi valori possono essere utilizzati in caso di esposizione strettamente confinata agli arti, restando ferma la necessità di valutare il rispetto dei VA su tutto il corpo del lavoratore.

Tabella B2

VA per i campi magnetici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VA (B) inferiori per l'induzione magnetica [μT] (valori RMS)	VA (B) superiori per l'induzione magnetica [μT] (valori RMS)	VA (B) per l'induzione magnetica per esposizione localizzata degli arti [μT] (valori RMS)
$1 \leq f < 8$ Hz	$2,0 \times 10^3 \cdot f$	$3,0 \times 10^3 \cdot f$	$9,0 \times 10^3 \cdot f$
$8 \leq f < 25$ Hz	$2,5 \times 10^3 \cdot f$	$3,0 \times 10^3 \cdot f$	$9,0 \times 10^3 \cdot f$
$25 \leq f < 300$ Hz	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^3 \cdot f$	$9,0 \times 10^3 \cdot f$

$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$3,0 \times 10^6 \text{ A}$	$3,0 \times 10^6 \text{ A}$	$9,0 \times 10^6 \text{ A}$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^7$	$3,0 \times 10^7$

Nota B2-1: f è la frequenza espressa in Hertz (Hz).

Nota B2-2: i VA (B) inferiori e i VA (B) superiori sono valori efficaci (RMS) che sono pari ai valori di picco divisi per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specializzati per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3-ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

Nota B2-3: i VA sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi. Al fine di semplificare la valutazione della conformità ai VLE, negli strumenti tecnici e specializzati per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3-ter, del presente decreto potranno essere indicati, sulla base di una dosimetria consolidata, criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati in specifiche condizioni non uniformi, da utilizzare al posto del criterio del valore massimo spaziale. Qualora si tratti di una sorgente molto localizzata, distante pochi centimetri dal corpo, il campo elettrico interno (in situ), e la conformità ai VLE, possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.

Tabella B3
VA per la corrente di contatto I_C

Frequenza	VA (I_C) corrente di contatto stabile nel tempo (mA) (RMS)
fino a 2,5 kHz	1,0
$2,5 \leq f < 100 \text{ kHz}$	0,4f
$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10000 \text{ kHz}$	40

Nota B3-1: f è la frequenza espressa in kilohertz (kHz).

Valori di azione (VA) per l'induzione magnetica esterna (B_e) di campi magnetici statici ai fini della prevenzione da effetti e rischi indiretti

Tabella B4
VA per l'induzione magnetica di campi magnetici statici

Rischi	VA (B_e) (mT)
Interferenza con dispositivi impiantabili attivi, ad esempio stimolatori cardiaci	0,5
Rischio di attrazione e propulsivo nel campo periferico di sorgenti ad alta intensità (> 100 mT)	3

Parte III - EFFETTI TERMICI

Valori Limite di Esposizione e Valori di Azione nell'intervallo di Frequenze Tra 100 KHz e 300 GHz

A. Valori Limite di Esposizione (VLE)

I VLE relativi agli effetti sanitari per le frequenze comprese tra 100 kHz e 6 GHz (tabella A1) sono riferiti alla potenza (energia per unità di tempo) assorbita per unità di massa di tessuto corporeo, derivante da esposizione a campi elettrici, magnetici, ed elettromagnetici.

Il VLE relativo agli effetti sensoriali per le frequenze comprese tra 0,3 e 6 GHz (tabella A2) è riferito all'energia assorbita per ogni piccola massa (10 g) di tessuto all'interno della testa, derivante da esposizione a campi elettromagnetici, ed è finalizzato alla prevenzione degli effetti uditivi provocati da esposizioni della testa a microonde pulsate.

I VLE relativi agli effetti sanitari per le frequenze superiori a 6 GHz (tabella A3) sono riferiti alla densità di potenza di onda elettromagnetica incidente sulla superficie corporea.

Tabella A1

VLE relativi agli effetti sanitari per esposizione a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 100 kHz e 6 GHz

VLE relativi agli effetti sanitari	Valori di SAR mediati per ogni periodo di sei minuti [W/kg]
VLE relativo allo stress termico sistemico, espresso come SAR medio a corpo intero	0,4
VLE relativo allo stress termico localizzato nella testa e	10

nel tronco, espresso come SAR locale (nella testa e nel tronco)	
VLE relativo allo stress termico localizzato, negli arti, espresso come SAR locale (negli arti)	20

Nota A1-1: il rispetto dei VLE sul SAR locale deve essere assicurato in termini di valore medio su ogni elemento di massa pari a 10 g di tessuto contiguo della parte del corpo interessata; il massimo valore del SAR locale così ottenuto deve essere impiegato per la verifica di conformità con il pertinente VLE. Tali elementi di massa dovrebbero essere caratterizzati da proprietà elettriche approssimativamente omogenee. Il concetto di massa di tessuto contiguo può essere utilizzato nella dosimetria numerica, nel cui ambito può anche essere utilizzata una geometria semplificata, quale una massa cubica o sferica di tessuto, data la difficoltà pratiche di identificazione degli elementi contigui mediante misurazioni fisiche dirette.

Tabella A2

VLE relativo agli effetti sensoriali per esposizione a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0,3 e 6 GHz

Intervallo di frequenza	Assorbimento specifico locale di energia nella testa (SA) [mJkg^{-1}]
0,3 $\leq f \leq$ 6 GHz	10

Nota A2-1: la massa adottata per mediare l'SA locale è pari a 10 g di tessuto.

Tabella A3

VLE relativo agli effetti sanitari per esposizione a campi elettromagnetici di frequenze comprese tra 6 GHz e 300 GHz

Intervallo di frequenza	Densità di potenza [Wm^{-2}]
6 GHz $\leq f \leq$ 300 GHz	50

Nota A3-1: il rispetto del VLE sulla densità di potenza deve essere garantito in termini di valore medio per ogni superficie corporea esposta di 20 cm^2 , con la condizione aggiuntiva che la densità di potenza mediale su ogni superficie di 1 cm^2 non superi il valore di 1000 Wm^{-2} . Le densità di potenza a frequenze comprese tra 6 e 10 GHz devono inoltre essere mediate per ogni periodo di sei minuti. Al di sopra di 10 GHz la densità di potenza deve essere mediata su periodi di 68 $f^{-0,2}$ minuti (dove f è la frequenza in GHz) per tenere conto della graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza.

B. Valori di Azione (VA)

I valori di azione (VA), espressi nelle grandezze fisiche misurabili di seguito riportate, consentono una valutazione semplificata della conformità ai pertinenti VLE. In particolare il rispetto del VA garantisce il rispetto dei pertinenti VLE, mentre il superamento del VA medesimo corrisponde all'obbligo di adottare le pertinenti misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 210:

- VA (E) per i campi elettrici ambientali variabili nel tempo, come indicati nella tabella B1;
- VA (B) per l'induzione magnetica ambientale variabile nel tempo, come indicati nella tabella B1;
- VA (S) per la densità di potenza ambientale come indicati nella tabella B1;
- VA (C) per la corrente di contatto, come indicati nella tabella B2;
- VA (L) per la corrente attraverso gli arti, come indicati nella tabella B2.

Valori di azione (VA) per esposizione a campi elettrici e magnetici

I VA per E e B corrispondono ai valori del campo elettrico e magnetico imperturbati, e sono intesi come valori massimi calcolati o misurati sul posto di lavoro nello spazio occupato dal corpo del lavoratore o parti specifiche di questo.

I VA (E) e VA (B) derivano dai VLE relativi al SAR e alla densità di potenza (tabelle A1 e A3). Il VA (S) viene a coincidere con il corrispondente VLE, essendo espresso nella medesima unità di misura.

Tabella B1

VA per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ambientali a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz

Intervallo di frequenza	VA (E) per l'intensità del campo elettrico [V/m] (RMS)	VA (B) per l'induzione magnetica [μT] (RMS)	VA (S) per la densità di potenza [Wm^{-2}]
100 kHz $\leq f <$ 1 MHz	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^2 f$	-
1 $\leq f <$ 10 MHz	$6,1 \times 10^3 f$	$2,0 \times 10^2 f$	-
10 $\leq f <$ 400 MHz	61	0,2	-
400 MHz $\leq f <$ 2 GHz	$3 \times 10^{-4} f^{-1}$	$1,0 \times 10^{-4} f^{-1}$	-
2 $\leq f <$ 6 GHz	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^2$	-
6 $\leq f \leq$ 300 GHz	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^2$	50

Nota B1-1: f è la frequenza espressa in Hertz (Hz).

Nota B1-2: $i [VA (E)]^2$ e $i [VA (B)]^2$ devono essere mediate per ogni periodo di sei minuti. Nel caso di segnali impulsivi a radiofrequenza, la densità di potenza di picco (vale a dire mediata sulla durata dell'impulso) non deve superare di 1000 volte il valore di $VA (S)$ tabellato. Per campi a frequenze multiple l'analisi è basata sulla sommatoria dei contributi, descritte nelle norme tecniche di riferimento e negli strumenti tecnici e specializzati per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3-ter.

Nota B1-3: $i VA (E)$ e $VA (B)$ sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi. Al fine di semplificare la valutazione della conformità ai VLE, negli strumenti tecnici e specializzati per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3-ter, del presente decreto potranno essere indicati, sulla base di una dosimetria consolidata, criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati in specifiche condizioni non uniformi, da utilizzare al posto del criterio del valore massimo spaziale. Qualora si tratti di una sorgente molto localizzata, distante pochi centimetri dal corpo, il campo elettrico interno (in situ), e la conformità ai VLE, possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.

Nota B1-4: il rispetto del $VA (S)$ per la densità di potenza deve essere garantito in termini di valore medio per ogni superficie corporea esposta di 20 cm^2 , con la condizione aggiuntiva che la densità di potenza mediata su ogni superficie di 1 cm^2 non superi il valore di 1000 Wm^{-2} . Le densità di potenza a frequenze comprese tra 6 e 10 GHz devono inoltre essere mediate per ogni periodo di sei minuti. Al di sopra di 10 GHz la densità di potenza deve essere mediata su periodi di $68f^{0,8}$ minuti (dove f è la frequenza in GHz) per tenere conto della graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza.

Tabella B2

VA per le correnti di contatto stazionarie e le correnti indotte attraverso gli arti

Intervallo di frequenza	VA (i_c) per la corrente di contatto stabile nel tempo (mA) (RMS)	VA (i_u) per la corrente indotta in qualsiasi arto (mA) (RMS)
100 kHz $\leq f < 10$ MHz	40	-
10 MHz $\leq f \leq 110$ MHz	40	100

Nota B2-1: il $i [VA (i_c)]^2$ deve essere mediato per ogni periodo di sei minuti.*

Richiami all'Allegato XXXVI:

- [Art. 287, co. 1, lett. g\) - Art. 288, co. 1 - Art. 288, co. 2 - Art. 288, co. 3 - Art. 288, co. 4 - Art. 288, co. 5](#)