

*Titolo***Guida CEM - Guida alla valutazione dei rischi per la salute e la sicurezza derivante dall' esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) fra 0 Hz e 300 GHz nei luoghi di lavoro***Title*

EMF Guide – Guide to health and safety risk assessment due to exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (EMF) from 0 Hz to 300 GHz at workplaces

Sommario

La Guida CEM ha lo scopo di fornire un supporto operativo per l'identificazione, la valutazione dell'esposizione e dei rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori derivanti dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) nel campo di frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz, in conformità alla Direttiva 2013/35/EU recepita dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i., integrando i contenuti della Norma CEI EN 50499:2020 – “Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici” e la disciplina sulla protezione dalle esposizioni ai CEM ai sensi della legislazione nazionale vigente.

Nel contempo, la Guida CEM intende fornire chiarimenti interpretativi agli operatori per la valutazione dell'esposizione e del rischio CEM nei luoghi di lavoro, rivolgendosi anche a coloro che non hanno specifiche conoscenze e competenze tecniche in materia.

Negli Allegati alla Guida sono, inoltre, forniti approfondimenti su alcuni temi specifici, integrando i diversi riferimenti legislativi, tecnico-normativi e della letteratura scientifica italiana e internazionale secondo un approccio multidisciplinare. La Guida è corredata anche di alcune schede sinottiche di supporto alla valutazione del rischio relative a specifiche tipologie di sorgenti.

L'art. 209 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. individua le norme tecniche del Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) come riferimento per la valutazione dei rischi e l'identificazione dell'esposizione ai CEM.

Allo scopo, il CEI ha redatto la Guida CEM al fine di fornire un supporto operativo per la corretta applicazione delle normative nazionali ed internazionali nella valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione dei lavoratori ai CEM.

La Guida CEM si applica a tutti gli ambienti di lavoro come definiti dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i.

Nella presente Guida CEM, i capitoli/paragrafi sono definiti “Articoli”. Pertanto, quando nella Guida si rimanda ad un approfondimento contenuto in un “articolo” non esplicitamente associato ad una legge, si intende rimandare al capitolo/paragrafo.”



DATI IDENTIFICATIVI CEI

Norma italiana CEI 106-45
Classificazione CEI 106-45
Edizione

COLLEGAMENTI/RELAZIONI TRA DOCUMENTI

Nazionali
Europei
Internazionali
Legislativi
Legenda

INFORMAZIONI EDITORIALI

Pubblicazione Guida
Stato Edizione In vigore
Data validità 01-02-2021
Ambito validità Nazionale
Fascicolo 17850
Ed. Prec. Fasc. Nessuna
Comitato Tecnico CT 106-Esposizione umana ai campi elettromagnetici

Approvata da Presidente del CEI *In data* 18-01-2021
In data

Sottoposta a Inchiesta pubblica come Progetto C.1259 *Chiusura in data* 19-06-2020

ICS



INDICE

1	Scopo e campo di applicazione	5
2	Riferimenti.....	5
2.1	Riferimenti normativi.....	5
2.2	Linee guida ICNIRP	9
3	Termini, definizioni e acronimi	10
4	Istruzioni per la lettura della guida	16
5	Cenni sui CEM	17
6	Esposizione di carattere professionale e non professionale ai CEM	19
6.1	Tipologie di esposizione e limiti applicabili	19
6.2	Esposizioni indebite.....	20
7	Lavoratori particolarmente sensibili al rischio CEM.....	21
8	Significato e articolazione dei limiti	23
8.1	Limiti per l'esposizione di carattere professionale	23
8.2	Limiti per l'esposizione di carattere non professionale.....	33
9	Esposizioni localizzate.....	38
10	Media spaziale dell'induzione magnetica in presenza di campi pulsati	40
11	Superamento dei limiti e deroghe.....	43
11.1	Superamento dei limiti per gli effetti sensoriali	43
11.2	Deroghe	48
12	Indicazioni in relazione agli obblighi del datore di lavoro.....	49
13	Valutazione del rischio CEM	52
13.1	Fonti per la valutazione del rischio.....	53
13.2	Processo di valutazione del rischio	55
14	Comunicazione del superamento dei limiti.....	59
15	Misure tecniche e organizzative finalizzate alla mitigazione del rischio CEM	60
16	Zonizzazione dei luoghi di lavoro e segnaletica	61
16.1	Zonizzazione.....	61
16.2	Segnaletica.....	62
17	Informazione e formazione dei lavoratori e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza	65
18	Sorveglianza sanitaria	66
	ALLEGATI	67
	Allegato A Lavoratori particolarmente sensibili al rischio CEM	67
A.1	Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantati attivi.....	69
A.2	Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantati passivi (DMIP) o di corpi inclusi contenenti parti ferromagnetiche o parti metalliche conduttive	74
A.3	Lavoratori portatori di dispositivi medici portati sul corpo	75
A.4	Lavoratrici in stato di gravidanza e minori	76
A.5	Gruppi di lavoratori non specificati come particolarmente a rischio.....	77
	Allegato B Controllo del movimento all'interno di un campo magnetico statico	78
B.1	Introduzione	78
B.2	Quadro normativo	79
B.3	Indicazioni per il controllo dei movimenti nel campo magnetico statico	80



Allegato C Esposizione simultanea a frequenze multiple e sorgenti multiple	81
C.1 Introduzione	81
C.2 Processo generale.....	81
C.3 Esposizione simultanea a campi multifrequenza	82
C.4 Esposizione simultanea a sorgenti multiple	89
Allegato D Microscariche	95
D.1 Introduzione	95
D.2 Cenni sulla fisica del fenomeno.....	96
D.3 Effetti sulle persone.....	98
D.4 Mitigazione	100
D.5 Conclusioni	101
Allegato E Misure tecniche ed organizzative di mitigazione nel settore della radiodiffusione (Broadcast)	102
SCHEDE	106
S.1 Elettrodotti alla frequenza di rete (50 Hz)	106
S.2 Cavidotti.....	106
S.3 Stazioni di trasformazione rete trasporto	106
S.4 Sorgenti industriali.....	106
S.5 Saldatura a resistenza	106
S.6 Apparati di diffusione radiotelevisiva analogici/digitali.....	106
S.7 Stazione radiobase per telefonia mobile (SRB).....	106
S.8 Wi-Fi	106
BIBLIOGRAFIA	139



GUIDA CEM

Guida alla valutazione dei rischi per la salute e la sicurezza derivante dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) fra 0 Hz e 300 GHz nei luoghi di lavoro.

1 Scopo e campo di applicazione

La presente Guida CEM è stata predisposta dal Gruppo di Lavoro “Esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici”, istituito nell’ambito del Comitato Tecnico 106 “Esposizione umana ai campi elettromagnetici”, al fine di fornire un supporto a tutti i soggetti coinvolti a vario titolo nella identificazione dell’esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) fra 0 Hz e 300 GHz e nella valutazione dei rischi derivanti dall’esposizione ai CEM nei luoghi di lavoro, ai sensi del **Titolo VIII, Capo IV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., “Testo Unico in materia di salute e sicurezza sul lavoro”, come modificato ed integrato dal D.Lgs.159/2016, che attua la Direttiva 2013/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 giugno 2013, sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell’Art. 16, par. 1, della direttiva 89/391/CEE) e che abroga la direttiva 2004/40/CE**, di seguito per brevità richiamato come **TUS**.

L’Art. 209 del TUS individua le Norme tecniche del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) come riferimento per l’identificazione dell’esposizione ai CEM nel campo di frequenza da 0 Hz a 300 GHz e nella valutazione dei rischi derivanti dall’esposizione ai CEM nei luoghi di lavoro [1]. In tal senso, il CEI ha redatto la presente Guida al fine di fornire un supporto operativo nella identificazione dell’esposizione e nella valutazione dei rischi dei lavoratori ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) nel campo di frequenza da 0 Hz fino a 300 GHz.

La Guida integra i contenuti della Norma CEI EN 50499 “Procedura per la valutazione dell’esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici” e la disciplina sulla protezione dalle esposizioni ai CEM ai sensi della legislazione nazionale vigente, proponendo un approccio operativo semplificato per la valutazione dei rischi derivanti dall’esposizione ai CEM da parte di tutti i soggetti, interni ed esterni, coinvolti nell’organizzazione e gestione della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, inclusi coloro che non hanno specifiche conoscenze e competenze tecniche in materia di CEM.

A titolo esemplificativo, ma non esaustivo, si riportano tra i destinatari della Guida: datori di lavoro (DL), responsabili del servizio di prevenzione e protezione (RSPP), addetti al servizio di prevenzione e protezione (ASPP), medici competenti (MC), rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS), lavoratori, consulenti.

La presente Guida si applica a tutti i luoghi di lavoro come definiti dal TUS [1].

2 Riferimenti

2.1 Riferimenti normativi

I sottoelencati documenti, ai quali viene fatto riferimento, sono indispensabili per l’applicazione della presente Guida. Per quanto riguarda i riferimenti datati, si applica esclusivamente l’edizione citata. Per quanto riguarda i riferimenti non datati, si applica l’ultima edizione del documento al quale viene fatto riferimento.



Riferimento	Pubblicazione	Titolo
Raccomandazione del Consiglio delle Comunità europee	1999	Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz (1999/519/CE).
Direttiva del Parlamento Europeo e del Consiglio	2013	Direttiva 2013/35/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 26 giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell'Art. 16, par. 1, della direttiva 89/391/CEE) e che abroga la direttiva 2004/40/CE.
Decreto legislativo 9 aprile 2008, n.81	2008	Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106 – Attuazione dell'Art.1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
Decreto legislativo 1 agosto 2016, n. 159	2016	Attuazione della Direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la Direttiva 2004/40/CE.
Legge 22 febbraio 2001, n.36	2001	Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003	28/07/2003	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.
Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003	29/07/2003	Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.



Riferimento	Pubblicazione	Titolo
CEI 211-6	2001	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana.
CEI 211-7	2001	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana.
CEI EN 50413	2020	Norma di base sulle procedure di misura e di calcolo per l'esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (0 Hz-300 GHz).
CEI EN 50499	2020	Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici.
CEI EN 50527-1	2017	Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi – Parte 1: Generalità.
CEI EN 50527-2-1	2017	Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi – Parte 2.1: Valutazione specifica per lavoratori con stimolatore cardiaco (pacemaker).
CEI EN 50527-2-2	2018	Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi – Parte 2-2: Valutazione specifica per lavoratori con defibrillatori cardiaci impiantati (ICDs).
EN 50527-2-3	<i>In fase di approvazione</i>	<i>Procedure for the assessment of the exposure to electromagnetic fields of workers bearing active implantable medical devices – Part 2-3: Specific assessment for workers with implantable neurostimulators.</i>
CEI EN 50647	2018	Norma base per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettrici e magnetici generati da apparecchiature ed installazioni per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia.
CEI EN 61786-1	2014	Misura di campi magnetici in corrente continua e di campi elettrici e magnetici in corrente alternata con frequenze da 1 Hz a 100 kHz con riferimento all'esposizione umana – Parte 1: Requisiti degli strumenti di misura.
IEC 61786-2	2014	<i>Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings – Part 2: Basic standard for measurements.</i>



Riferimento	Pubblicazione	Titolo
CEI EN 62209-1	2018	Procedure di misura per la valutazione del tasso di assorbimento specifico dell'esposizione umana ai campi a radiofrequenza causati da dispositivi di comunicazione tenuti in mano o installati sul corpo
CEI EN 62209-2	2013	Esposizione ai campi a radiofrequenza provenienti da dispositivi di comunicazione senza fili tenuti in mano o montati sul corpo - Modelli umani, strumentazione e procedure – Parte 2: Procedura per determinare il tasso di assorbimento specifico (SAR) per dispositivi portatili di comunicazione senza fili usati molto vicini al corpo umano (gamma di frequenza: 30 MHz - 6 GHz).
CEI EN 62209-2/A1	2019	Esposizione ai campi a radiofrequenza provenienti da dispositivi di comunicazione senza fili tenuti in mano o montati sul corpo - Modelli umani, strumentazione e procedure – Parte 2: Procedura per determinare il tasso di assorbimento specifico (SAR) per dispositivi portatili di comunicazione senza fili usati molto vicini al corpo umano (gamma di frequenza: 30 MHz - 6 GHz).
CEI EN 62226-1	2006	Esposizione ai campi elettrici e magnetici nell'intervallo delle frequenze basse e intermedie - Metodi di calcolo della densità di corrente e del campo elettrico interno indotti nel corpo umano – Parte 1: Aspetti generali.
CEI EN 62226-2-1	2005	Esposizione ai campi elettrici e magnetici nell'intervallo delle frequenze basse e intermedie - Metodi di calcolo della densità di corrente e del campo elettrico interno indotti nel corpo umano – Parte 2-1: Esposizione ai campi magnetici - Modelli 2D.
CEI EN 62226-3-1 +A1	2008 2018	Esposizione ai campi elettrici e magnetici nell'intervallo delle frequenze basse e intermedie - Metodi di calcolo della densità di corrente e del campo elettrico interno indotti nel corpo umano – Parte 3-1: Esposizione ai campi elettrici - Modelli analitici e numerici 2D.
CEI EN 62232	2018	Determinazione della intensità di campo elettromagnetico a radiofrequenza (RF), della densità di potenza e del tasso di assorbimento specifico (SAR) per valutare l'esposizione umana in prossimità di stazioni radio base.
CEI EN IEC 62311	2020	Valutazione degli apparecchi elettronici ed elettrici in relazione alle restrizioni per l'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz - 300 GHz).



2.2 Linee guida ICNIRP

Anno	Titolo
-------------	---------------

- | | |
|------|---|
| 2020 | <i>Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz to 300 GHz).</i> |
| 2014 | <i>Guidelines for limiting exposure to electric fields induced by movement of the human body in a static magnetic field and by time varying magnetic fields below 1 Hz.</i> |
| 2010 | <i>Guidelines for limiting exposure to time-varying electric and magnetic fields (1 Hz to 100 kHz).</i> |
| 2009 | <i>Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields.</i> |
| 1998 | <i>Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz).</i> |