

Programma I Sessione (9:30 – 11:20)

Campi elettromagnetici (0 Hz – 300 GHz):
Valutazione, gestione del rischio e aspetti giurisprudenziali

- Effetti biofisici dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (V. Lopresto, ENEA)
 - Effetti biofisici dell'esposizione a campi elettromagnetici
- Valutazione del rischio da esposizione ai campi elettromagnetici (L. Filosa, INAIL)**
 - Processo di valutazione del rischio: perché, come e quando ?**
 - La valutazione dell'esposizione ai CEM**
 - La valutazione del rischio CEM, misure di prevenzione e protezione



L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

*La valutazione del rischio da CEM:
perché, quando, e come farla*

ASSOCIAZIONE AMBIENTE E SALUTE



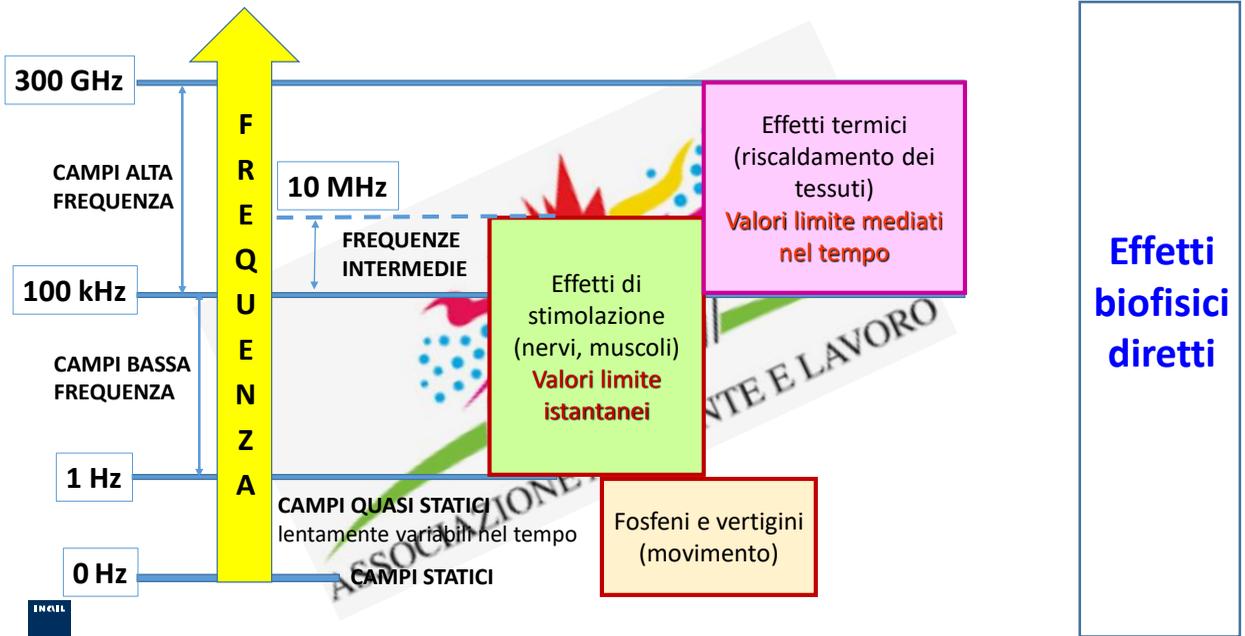
L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

perché

Gli effetti dei CEM sulla salute che si vogliono prevenire

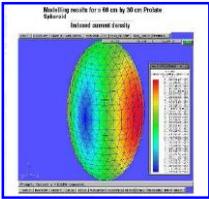
Si tratta degli **effetti conosciuti di tipo deterministico**, di cui cioè esiste, ed è stata definita, una soglia di insorgenza, e la cui gravità può variare in funzione dell'intensità dell'esposizione (D.Lgs.81/2008, art. 28, art. 181 c.1, art. 209)



GRANDEZZE

DOSIMETRICHE

RADIOMETRICHE



Campo elettrico interno E_i

SAR, rateo di assorbimento specifico, che esprime il rilascio di energia all'interno del corpo

VLE

LIMITI DI BASE

Campo Elettrico E

Campo magnetico H

Induzione magnetica B

Densità di potenza S

VA

LIVELLI DI RIFERIMENTO



quando

Art. 181.

Valutazione dei rischi

TUS - Titolo VIII
[Capo I](#)
Art. 181

1. Nell'ambito della valutazione di cui all'articolo 28, il datore di lavoro valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi.

Almeno ogni 4 anni

2. La valutazione dei rischi derivanti da esposizioni ad agenti fisici è programmata ed effettuata, con cadenza almeno quadriennale, da personale qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia. La valutazione dei rischi è aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione. I dati ottenuti dalla valutazione, misurazione e calcolo dei livelli di esposizione costituiscono parte integrante del documento di valutazione del rischio.

3. Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate. La valutazione dei rischi è riportata sul documento di valutazione di cui all'articolo 28, essa può includere una giustificazione del datore di lavoro secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata.

GIUSTIFICAZIONE



come

TUS - Titolo VIII
Capo IV
Art. 209

Articolo 209
valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione

1. Nell'ambito della valutazione dei rischi di cui all'articolo 181, il datore di lavoro **valuta 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 CEI, delle **specifiche buone prassi** individuate o emanate dalla Commissione consultiva permanente di cui all'art. 6 del TUS e delle informazioni reperibili presso le **banche dati** dell'INAIL o delle regioni. La valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati, inoltre, tenendo 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

R
I
F
E
R
I
M
E
N
T
I

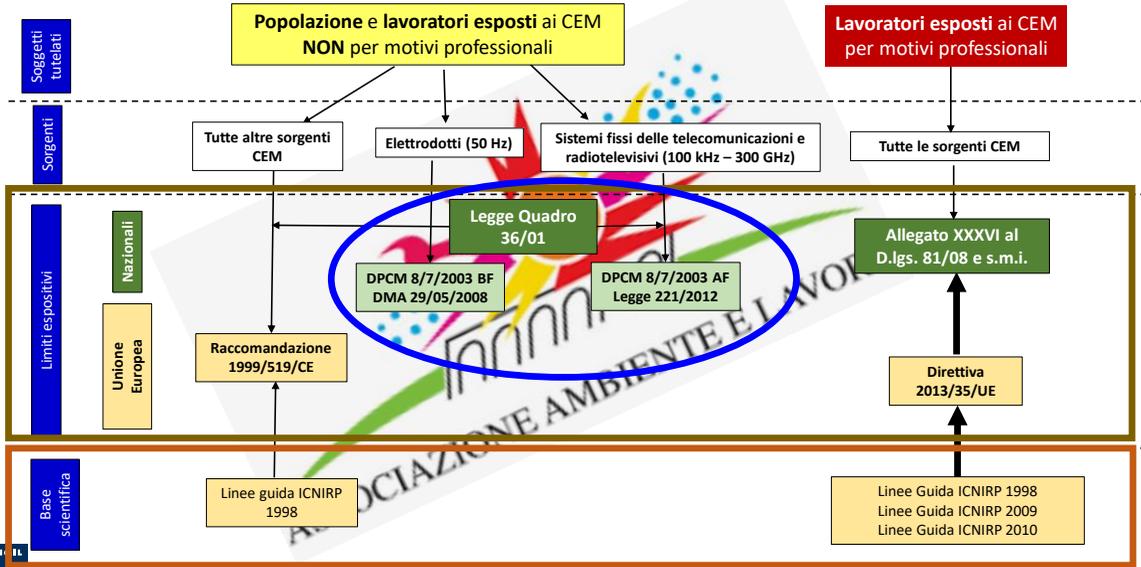


come

Processo di valutazione e gestione del rischio



RIFERIMENTI PER IL RISPETTO DELLA CONFORMITA' AI LIMITI - RESTRIZIONI



L. Filosa – Valutazione dell’esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

come

Processo di valutazione del rischio

CENSIMENTO SORGENTI

SORGENTI GIUSTIFICABILI ?

SEK SVENSK ELSTANDARD

CENELEC EN 50499: 2019 EN 50527-1: 2016

NORMA ITALIANA CEI

Norma Italiana **CEI EN 50499** Data Pubblicazione **2020-01**

La seguente Norma è identica a: EN 50499:2019-10.

Titolo

Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici

L. Filosa – Valutazione dell’esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

Voce	Tipo di apparecchiature	Note
------	-------------------------	------

1. Conformità per il pubblico
2. Comunicazione senza fili (wireless)
3. Ufficio
4. Infrastrutture (in edifici e terreni)
5. Alimentazione elettrica
6. Industria leggera
7. Luoghi di lavoro in ambito sanitario
8. Varie

TABELLA 1
Luoghi di lavoro
conformi a priori

TABELLA 1 – CEI EN 50499



Voce	Tipo di apparecchiatura	Note
Conformità per il pubblico		
T.1.1	Luoghi di lavoro aperti al pubblico	I luoghi di lavoro aperti al pubblico e conformi ai limiti di esposizione indicati nella Raccomandazione del Consiglio Europeo 1999/519/CE sono ritenuti conformi.
T.1.2	Apparecchiature con marcatura CE valutate come idonee all'uso da parte della popolazione, sulla base delle Norme armonizzate per i CEM (vedere gli esempi dell'Allegato C).	La marcatura CE di apparecchiatura deve essere installata e utilizzata in conformità alle istruzioni del costruttore.
T.1.3	Apparecchiature immesse sul mercato europeo in conformità alla Raccomandazione Europea 1999/519/CE, come prescritto dalle pertinenti Direttive alla commercializzazione, in particolare, quelle in conformità alle corrispondenti Norme armonizzate elencate nella GUIDA. Nell'allegato C sono riportati esempi in tal senso.	Alcune apparecchiature immesse sul mercato europeo possono anche essere conformi alla Raccomandazione Europea 1999/519/CE, pur non avendo ricevuto il marchio CE, per esempio, se fanno parte di un'installazione.

1

TABELLA 1 – CEI EN 50499



Voce	Tipo di apparecchiatura	Note
T.1-27	Caricabatterie	Trattati nel campo di applicazione della EN 60335-2-29:2004. Il cui campo di applicazione include i caricabatterie per i normali elettrodomestici ed i caricabatterie destinati all'utilizzo nelle automesse, nei negozi, nell'industria leggera e nelle fattorie, ma non i caricabatterie utilizzati per i veicoli elettrici. Sono inclusi i caricabatterie senza fili per telefoni cellulari. Vedere la Bibliografia.

1

Apparecchiature "giustificabili" (art.181)

Apparecchiature conformi ai limiti della **Raccomandazione del Consiglio 1999/519/CE** relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai CEM da 0 a 300 GHz

Incluse nella **Tabella 1 – CEI EN 50499: 2020**

Categoria 0 - UNI EN 12198:2009



Voce	Tipo di apparecchiature	Note
1. Infrastrutture (in edifici e terreni)		TABELLA 2 Luoghi di lavoro che necessitano di un'ulteriore valutazione
2. Alimentazione elettrica		
3. Industria leggera		
4. Industria pesante		
5. Costruzioni		
6. Medicina		
7. Trasporti		
8. Varie		

L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

Programma I Sessione (9:30 – 11:20)

Campi elettromagnetici (0 Hz – 300 GHz):
 Valutazione, gestione del rischio e aspetti giurisprudenziali

Effetti biofisici dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (V. Lopresto, ENEA)

Valutazione del rischio da esposizione ai campi elettromagnetici (L. Filosa, INAIL)

Processo di valutazione del rischio: perché, come e quando ?

La valutazione dell'esposizione ai CEM

La valutazione del rischio CEM, misure di prevenzione e protezione

...

...

Discussione

Processo di valutazione del rischio



FABBRICANTE



Letteratura scientifica

1. Valutazione e/o risultati pubblicati su articoli accreditati
2. Banche dati - PAF
3. Pubblicazioni tecniche qualificate
4. Linee Guida di Enti di riconosciuta competenza e serietà



**CEI 106-45
GUIDA CEM**
Guida alla valutazione dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) fra 0 Hz e 300 GHz nei luoghi di lavoro

COORDINAMENTO TECNICO INTERREGIONALE DELLA PREVENZIONE NEI LUOGHI DI LAVORO

Decreto Legislativo 10/2008 Titolo VIII, Capo IV e s.m.i. Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici

Indicazioni operative

Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome

INAIL



L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

Si richiama l'attenzione sul fatto che la presente lista non è definitiva poiché attualmente sottoposta ad inchiesta pubblica e come tale può subire modifiche, anche sostanziali.

GUIDA CEM											
46	Guida alla valutazione dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (cem) fra 0 hz e 300 ghz nei luoghi di lavoro										
48	1 Scopo e campo di applicazione										
49	La presente Guida Applicativa è stata redatta dal Gruppo di Lavoro "Esposizione umana ai campi elettromagnetici", istituito nell'ambito del Comitato Tecnico INAIL al fine di fornire un supporto a tutti i soggetti coinvolti a vario titolo nella valutazione, negli studi e identificazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici, all'attuazione del Titolo VIII, Capo IV del D.Lgs. n.10/08, l'Ente tecnico in materia di salute e sicurezza sul lavoro, come modificato ed integrato dal D.Lgs. 159/2014, che attua la Direttiva 2013/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 giugno 2013, sulla disposizione minima di sicurezza e di salute relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (confermata direttiva 58 particolare al senso dell'art. 16, par. 1, della direttiva 89/391/CEE) e che ratifica la direttiva 2004/40/CE, di seguito per brevità richiamata come (2004/40).										
60	L'art. 209 del TUS individua le norme tecniche del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) come riferimento per la valutazione dei rischi e l'identificazione dell'esposizione. In tal senso, il CEI ha adottato la Guida Applicativa al fine di fornire un supporto operativo nella valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione agli agenti ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) nel campo di frequenza da 0 Hz fino a 300 GHz. [1]										
65	La Guida integra i contenuti della norma CEI EN 50529 "Procedura per la valutazione dell'esposizione nei lavoratori ai campi elettromagnetici", con la disciplina sulla protezione dalle esposizioni ai CEM al senso della legislazione nazionale vigente, presentando un approccio applicativo dettagliato alla valutazione dei rischi associati da parte di tutti i soggetti, interni ed esterni, all'organizzazione e gestione della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, con l'obiettivo di organizzare e gestire la conoscenza e competenze tecniche in materia di CEM.										
72	A titolo informativo, ma non esaustivo, si riportano tra i destinatari della Guida: i datori di lavoro (DL), responsabili del servizio di Prevenzione e protezione (RSPP), addetti al servizio di prevenzione e protezione (SPP), medici competenti (MC), rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza (RLS), Dirigenti, consulenti.										
76	La presente Guida Applicativa si applica a tutti gli ambienti di lavoro come definiti dal TUS [1].										
76	2 Riferimenti normativi										
79	I sottosegnati documenti, ai quali viene fatto riferimento, sono indispensabili per l'applicazione della presente Guida. Per quanto riguarda i riferimenti dati, si applica esclusivamente l'edizione pubblicata. Per quanto riguarda i riferimenti non dati, si applica l'ultima edizione pubblicata, a meno che non sia specificato diversamente.										
83	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Descrizione</th> <th>Data Titolo</th> <th>Norma CEI</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Raccomandazione di Competenza</td> <td>Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz (1993/68/CE)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Consiglio</td> <td>D.U.C.E. 199 del 30 luglio 1999</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Descrizione	Data Titolo	Norma CEI	Raccomandazione di Competenza	Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz (1993/68/CE)		Consiglio	D.U.C.E. 199 del 30 luglio 1999		
Descrizione	Data Titolo	Norma CEI									
Raccomandazione di Competenza	Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz (1993/68/CE)										
Consiglio	D.U.C.E. 199 del 30 luglio 1999										
<p>Progetto C. 3259/2020-04 – Scad. 15-06-2022</p>											



GUIDA CEM
Guida alla valutazione dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) fra 0 Hz e 300 GHz nei luoghi di lavoro

Publicata a FEBBRAIO 2021

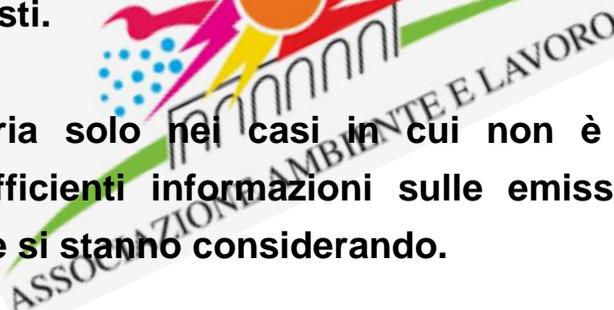
L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

Valutazione mediante misurazioni / calcoli

La valutazione mediante misure e/o calcoli in generale è complessa, implica elevate competenze, tempo e maggiori costi.

E' necessaria solo nei casi in cui non è possibile reperire sufficienti informazioni sulle emissioni delle sorgenti che si stanno considerando.

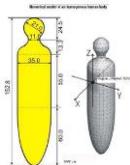
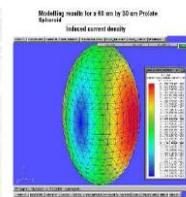


L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

Modelli numerici del corpo umano

- ϵ (tipo di tessuto, frequenza)
- σ (tipo di tessuto, frequenza)
- ρ (tipo di tessuto)
- μ (costante)



CEI EN 62226-3-1

CEI EN 62226-2-1

Nome Norme
CEI EN 62226-3-1

La seguente Norma è identica a: EN 62226-3-1:2007-05.

Data Pubblicazione	Edizione
2008-09	Prima
Classificazione	Parole chiave
106-18	9476
Titolo	

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

Nome Norme
CEI EN 62226-2-1

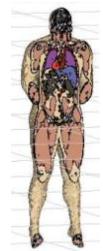
La seguente Norma è identica a: EN 62226-2-1:2005-01.

Data Pubblicazione	Edizione
2005-07	Prima
Classificazione	Parole chiave
106-9	7726 E
Titolo	

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

Famiglia CEI EN 62209

Dosimetria sperimentale



L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

CEI 211 – 6 0 Hz – 10 kHz

NORMA ITALIANA CEI	
Norma Italiana CEI 211-6	
Data Pubblicazione 2001-01	Edizione Prima
Classificazione 211-6	Fascicolo 5908
Titolo 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	
Title Guide for the measurement and the evaluation of electric and magnetic fields in the frequency range 0 Hz - 10 kHz, with reference to the human exposure	

CEI 211 – 7 10 kHz – 300 GHz

NORMA ITALIANA CEI	
Norma Italiana CEI 211-7	
Data Pubblicazione 2001-01	Edizione Prima
Classificazione 211-7	Fascicolo 5909
Titolo Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana	
Title Guide for the measurement and the evaluation of electromagnetic fields in the frequency range 10 kHz - 300 GHz, with reference to the human exposure	

L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

Programma I Sessione (9:30 – 11:20)

Campi elettromagnetici (0 Hz – 300 GHz):
Valutazione, gestione del rischio e aspetti giurisprudenziali

- Effetti biofisici dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (V. Lopresto, ENEA)
- Valutazione del rischio da esposizione ai campi elettromagnetici (L. Filosa, INAIL)**
 - Processo di valutazione del rischio: perché, come e quando ?**
 - La valutazione dell'esposizione ai CEM**
 - La valutazione del rischio CEM, misure di prevenzione e protezione**
- ...
- ...
- Discussione**

L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

RISCHIO = M x P

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE AI CEM



<u>PROBABILITÀ</u>	<u>MAGNITUDO</u>
Bassissima	1 Trascurabile
Medio-bassa	2 Modesta
Medio- alta	3 Notevole
Elevata	4 Ingente

$$R = M \times P_r$$

Pr 4 Elevata	4	8	12	16
3 Medio alta	3	6	9	12
2 Medio bassa	2	4	6	8
1 Bassissima	1	2	3	4
	1 Trascurabile	2 Modesta	3 Notevole	4 Ingente

ZONIZZAZIONE



Zona 0: è la zona all’interno della quale i livelli di esposizione **rispettano** i limiti per la **popolazione**

Zona 1: è la zona all’interno della quale i livelli di esposizione **superano** i limiti per la **popolazione** ma **rispettano** i limiti per le **esposizioni occupazionali**.

Zona 2: è la zona nella quale i livelli di esposizione **superano** anche i limiti per le esposizioni occupazionali.

Libero accesso a popolazione e lavoratori (eventuali restrizioni per portatori di rischi specifici)

Distanza di rispetto riferita ai limiti per la popolazione

Accesso consentito solo a lavoratori esposti per motivi professionali (non portatori di rischi specifici)

Distanza di rispetto riferita ai limiti occupazionali

Accesso interdetto a chiunque (fatte salve le deroghe previste o interventi correttivi)

SORGENTE

INTERVALLI DI FREQUENZA	ACCERTAMENTI PREVENTIVI <small>(Per verificare l'evoluzione delle condizioni cliniche di particolari sensibilità)</small>	ACCERTAMENTI PERIODICI <small>(Per verificare l'evoluzione delle condizioni cliniche di particolari sensibilità)</small>	CONTROLLO MEDICO*** <small>(superamento VLE/comparsa effetti indesiderati o inattesi)</small>
Campi magnetici statici e lentamente variabili < 1 Hz	Visita medica	Visita medica annuale* per i lavoratori riconosciuti come "particolarmente sensibili" e per quelli con esposizioni sistematicamente superiori ai VLE, ma con periodicità eventualmente diversa sulla base delle condizioni del lavoratore e dei livelli di esposizione (flessibilità/deroga)	Visita medica
Campi BF (1 Hz – 100 kHz) e campi a FI (100 kHz – 10 MHz)			Eventuali accertamenti in funzione dell'entità del superamento dei VLE/degli effetti riferiti (ad esempio visita ORL, Oculistica, Cardiologica)
Campi AF (10 MHz – 300 GHz)			Questionario anamnestico per impianti attivi e non attivi
	Questionario anamnestico per impianti attivi e non attivi	Visita da ripetere ogni 4 anni**	Visita medica
		Questionario anamnestico per impianti attivi e non attivi	Eventuali accertamenti in funzione dell'entità del superamento dei VLE, del distretto/dei distretti corporei interessati/degli effetti riferiti (ad esempio visita Oculistica, Cardiologica, Dermatologica, ecc.)

SORVEGLIANZA SANITARIA



Bologna, 11 ottobre 2023

Da AIRM, Associazione Italiana di Radioprotezione Medica 2021

Articolo 210 – bis

Informazione e formazione dei lavoratori e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza

- a) agli eventuali **effetti indiretti** dell'esposizione;
- b) alla possibilità di sensazioni e sintomi transitori dovuti a effetti sul **sistema nervoso centrale o periferico**;
- c) 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.

INFORMAZIONE FORMAZIONE



Livelli > popolazione



L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

DEROGA

Articolo 212

In presenza di specifiche circostanze **debitamente motivate, documentate e soltanto per il periodo in cui rimangono tali**, il DL può richiedere l'autorizzazione della deroga al rispetto dei VLE al Ministero del lavoro e delle politiche sociali, di concerto con il Ministero della salute, secondo criteri e modalità da definirsi con uno **specifico decreto**.

Il DL è tenuto a informare tempestivamente l'RLS della richiesta di autorizzazione della deroga.

Il ricorso all'Istituto della deroga trova la sua motivazione nell'opportunità di salvaguardare situazioni, **al momento non prevedibili**, che potrebbero verificarsi in futuro.

Ove giustificato dal processo produttivo o dalla pratica, qualora non sia possibile rispettare le condizioni statuite per il superamento dei VLE per gli effetti sensoriali o qualora non sia possibile rispettare i VLE relativi agli effetti sanitari.



Cosa manca da valutare ?

Lavoratori particolarmente sensibili al rischio CEM

(artt. 183 e 209)

Valutazione degli effetti indiretti



PARTICOLARMENTE SENSIBILI AL RISCHIO CEM

CATEGORIE	ESEMPI	PARAGRAFO
Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantati attivi (DMIA)	Stimolatori cardiaci, defibrillatori cardiaci, impianti cocleari, impianti nel tronco encefalico, protesi dell'orecchio interno, neurostimolatori, codificatori della retina, pompe impiantate per l'infusione di farmaci	A.1
Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantati passivi (DMIP) con proprietà ferromagnetiche	Protesi articolari, chiodi, piastre, viti, clip chirurgiche, clip per aneurisma, stent, protesi valvolari cardiache, anelli per annuloplastica, impianti contraccettivi metallici e tipi di dispositivi medici impiantabili attivi	A.2
Portatori di corpi o elementi inclusi contenenti parti ferromagnetiche o parti metalliche conduttive	Schegge, piercing, tatuaggi con pigmenti metallici	A.2
Lavoratori portatori di dispositivi medici portati sul corpo	Pompe esterne per infusione di ormoni o farmaci	A.3
Lavoratrici in stato di gravidanza e minori		A.4
Gruppi di lavoratori non specificati come particolarmente a rischio	Lavoratori che assumono farmaci particolari per patologie mediche riconosciute	A.5



CEI 106-45
GUIDA CEM
 Guida alla valutazione dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) fra 0 Hz e 300 GHz nei luoghi di lavoro

L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

CEI EN 50499

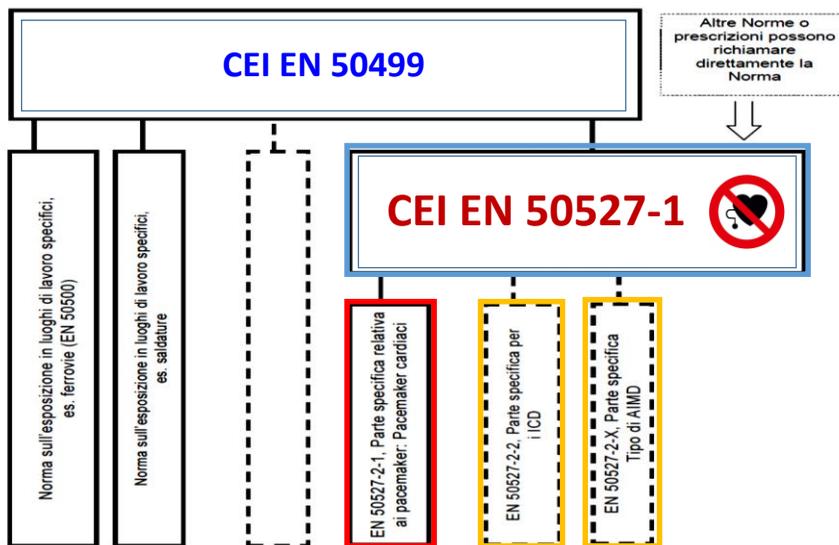
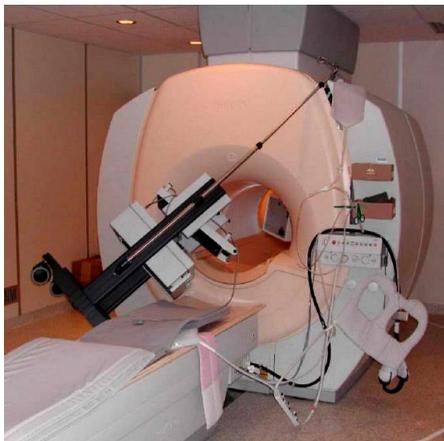


Figura 1 – Relazione tra le Norme

L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

Valutazione degli effetti indiretti



Valutazione ad hoc



INAIL
EVEN

L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

Effetti indiretti

- **Interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici (compresi stimolatori cardiaci e altri dispositivi impiantati);**
- **Rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici in campi magnetici statici;**
- **Innesco di dispositivi elettro-esplosivi (detonatori);**
- **Incendi ed esplosioni dovuti all'accensione di materiali infiammabili provocata da scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche**
- **Correnti di contatto**



L. Filosa – Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023



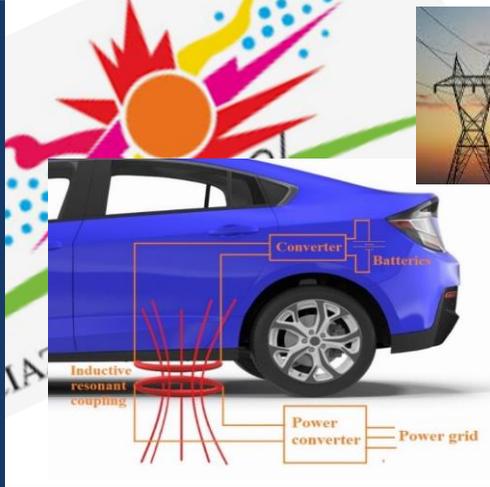
**CAMBIAMENTI IN ATTO E
TECNOLOGIE EMERGENTI**

CEM

ESPOSIZIONE UMANA AI CAMPI ELETTROMAGNETICI: COSA E COME STA CAMBIANDO?

A cura di Laura Filosa e Vanni Lopresto

Con la collaborazione di Sara Adda, Tommaso Aureli, Davide Bavastro, Davide Capra, Enrica Caputo, Stefano D'Elia, Daniele Franci, Abdul Ahmad Ghani, Fabriziomaria Gobba, Enrico Grillo, Arianna Guarneri, Alberto Modenese, Settimio Pavoncello, Riccardo Suman, Mattia Vaccarone, Mauro Zucca



L. Filosa – Valutazione dell’esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023

**Grazie
dell’attenzione!**

L. Filosa – Valutazione dell’esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz -300 GHz)

Bologna, 11 ottobre 2023