

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81
Testo coordinato con il D.Lgs. 3 agosto 2009, n. 106

TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO

ALLEGATO XXXVI	129
CAMPI ELETTROMAGNETICI	129
Parte I - GRANDEZZE FISICHE CONCERNENTI L'ESPOSIZIONE AI CAMPI ELETTROMAGNETICI	129
Parte II - EFFETTI NON TERMICI	129
A. Valori Limite di Esposizione (VLE)	129
B. Valori di Azione (VA)	130
Parte III - EFFETTI TERMICI	132
A. Valori Limite di Esposizione (VLE)	132
B. Valori di Azione (VA)	133

Esposizioni professionali

REV. NOVEMBRE 2020

TITOLO VIII - AGENTI FISICI	99
CAPO I - DISPOSIZIONI GENERALI	99
Articolo 180 - Definizioni e campo di applicazione	99
Articolo 181 - Valutazione dei rischi	99
Articolo 182 - Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi	99
Articolo 183 - Lavoratori particolarmente sensibili	99
Articolo 184 - Informazione e formazione dei lavoratori	100
Articolo 185 - Sorveglianza sanitaria	100
Articolo 186 - Cartella sanitaria e di rischio	100
CAPO II - PROTEZIONE DEI LAVORATORI CONTRO I RISCHI DI ESPOSIZIONE AL RUMORE DURANTE IL LAVORO	101
Articolo 187 - Campo di applicazione	101
Articolo 188 - Definizioni	101
Articolo 189 - Valori limite di esposizione e valori di azione	101
Articolo 190 - Valutazione dei rischi	102
Articolo 191 - Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi	103
Articolo 192 - Lavoratori particolarmente sensibili	103
Articolo 193 - Informazione e formazione dei lavoratori	103
Articolo 194 - Sorveglianza sanitaria	103
Articolo 195 - Cartella sanitaria e di rischio	104
Articolo 196 - Valori limite di esposizione e valori di azione	104
Articolo 197 - Valutazione dei rischi	104
Articolo 198 - Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi	104
Articolo 199 - Lavoratori particolarmente sensibili	104
Articolo 200 - Informazione e formazione dei lavoratori	104
Articolo 201 - Sorveglianza sanitaria	104
Articolo 202 - Cartella sanitaria e di rischio	104
Articolo 203 - Valori limite di esposizione e valori di azione	104
Articolo 204 - Sorveglianza sanitaria	106
Articolo 205 - Deroghe	106
CAPO IV - PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI	108
Articolo 206 - Campo di applicazione	108
Articolo 207 - Definizioni	108
Articolo 208 - Valori limite di esposizione e valori d'azione	109
Articolo 209 - Valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione	110
Articolo 210 - Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi	111
Articolo 210-bis - Informazione e formazione dei lavoratori e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza	112
Articolo 211 - Sorveglianza sanitaria	112
Articolo 212 - Deroghe	112

Esposizioni professionali ai CEM

Valori Limite di Esposizione (VLE)

D.lgs. 81/2008 – Art. 207 (Definizioni)

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

I VLE sono grandezze interne al corpo umano (grandezze di base) di norma non direttamente misurabili, ma richiedono complesse valutazioni mediante esperimenti di laboratorio o simulazioni numeriche

Esposizioni professionali ai CEM

Valori di Azione (VA)

D.lgs. 81/2008 – Art. 207 (Definizioni)

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

I VA sono espressi in termini di grandezze fisiche ambientali e perciò sono direttamente misurabili

I VA sono derivati dai VLE attraverso considerazioni dosimetriche a ritroso basandosi sulle condizioni di esposizione nel peggior caso di accoppiamento ed introducendo opportuni margini di sicurezza

Nel campo di frequenza 1 Hz – 10 MHz (effetti non termici) i Valori di Azione si articolano in:

- VA inferiori per la protezione dagli effetti sensoriali e sanitari
- VA superiori per la protezione dagli effetti sanitari (non da quelli sensoriali a meno che siano applicate misure specifiche di prevenzione e protezione)

Sussistono inoltre **VA per gli effetti indiretti**, per la protezione dalle correnti di contatto (1 Hz – 110 MHz), dalle interferenze con i dispositivi medici impiantati attivi (campi magnetici statici) e dal rischio magnetopropulsivo (0–1 Hz)

Esposizioni professionali ai CEM

VLE effetti non termici (0 Hz – 10 MHz)

D.LGS. 81/2008 E S.M.I. TABELLE ALLEGATO XXXVI (PARTE II)	INTERVALLO DI FREQUENZA	GRANDEZZA FISICA		TIPO DI EFFETTO		CONDIZIONE DI ESPOSIZIONE	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO / NOTE
				SENSORIALE	SANITARIO		
A1	0 – 1 Hz	Induzione magnetica esterna B ₀ [T]	I VLE per le frequenze inferiori a 1 Hz sono limiti per il campo magnetico statico la cui misurazione non è influenzata dalla presenza del soggetto esposto	2	–	Condizioni di lavoro normali	I VLE relativi agli effetti sensoriali sono connessi a disturbi dell’organo di equilibrio umano (vertigini e altri effetti fisiologici) risultanti principalmente da movimenti in un campo magnetico statico.
				8		Esposizione localizzata degli arti	
				–	8	Condizioni di lavoro controllate	Il VLE relativo agli effetti sanitari è applicabile su base temporanea durante il turno di lavoro, ove giustificato dalla prassi o dal processo. Le condizioni di lavoro controllate prevedono l’adozione di misure di protezione specifiche quali il controllo dei movimenti al fine di prevenire possibili effetti sensoriali e l’informazione dei lavoratori.
A2	1 Hz ≤ f < 3 kHz	Campo elettrico interno (in situ) E _{int} [V/m]	–	1,1	–	I VLE relativi agli effetti sanitari sono correlati alla stimolazione elettrica di tutti i tessuti del sistema nervoso centrale e periferico all’interno del corpo, compresa la testa. I VLE relativi agli effetti sensoriali sono correlati agli effetti del campo elettrico sul sistema nervoso centrale nella testa, cioè fosfeni retinici e modifiche minori e transitorie di talune funzioni cerebrali. f è la frequenza espressa in Hertz [Hz]. I VLE sono valori di picco in termini temporali che sono pari ai valori efficaci moltiplicati per √2 per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell’esposizione si basa di norma sul metodo del picco ponderato. Possono essere applicate procedure di valutazione alternative scientificamente provate e convalidate purché conducano a risultati comparabili.	
	3 kHz ≤ f ≤ 10 MHz			3,8 × 10 ⁻⁴ f			
A3	1 Hz ≤ f < 10 Hz	Campo elettrico interno (in situ) E _{int} [V/m]	0,7 / f	–			
	10 Hz ≤ f < 25 Hz		0,07 / f				
	25 Hz ≤ f < 400 Hz		0,0028 f				

Esposizioni professionali ai CEM VA effetti non termici (1 Hz – 10 MHz)

D.LGS. 81/2008 E S.M.I. TABELLE ALLEGATO XXXVI (PARTE II)	INTERVALLO DI FREQUENZA	GRANDEZZA FISICA	VA _{INF} (VALORI EFFICACI)	VA _{SUP} (VALORI EFFICACI)	VA ESPOSIZIONE LOCALIZZATA DEGLI ARTI (VALORI EFFICACI)	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO/ NOTE
B1	$1 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	Intensità di campo elettrico ambientale $E \text{ [V m}^{-1}\text{]}$	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$	–	<u>Il rispetto dei Valori di Azione inferiori per il campo elettrico VA_{inf} (E)</u> - garantisce il rispetto dei VLE sanitari e sensoriali - permette di prevenire le scariche elettriche nell'ambiente di lavoro; <u>Il rispetto dei Valori di Azione superiori per il campo elettrico VA_{sup} (E)</u> - garantisce il rispetto dei VLE sanitari e sensoriali per il campo elettrico <u>non assicura la prevenzione delle scariche elettriche nell'ambiente di lavoro a meno che non siano intraprese specifiche misure di protezione</u> I VA sono valori di picco in termini temporali, pari ai valori efficaci (RMS) moltiplicati per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione si basa di norma sul metodo del picco ponderato nel dominio del tempo. Possono essere applicate procedure di valutazione alternative scientificamente provate convalidate, purché conducano a risultati comparabili.
	$25 \text{ Hz} \leq f < 50 \text{ Hz}$		$5,0 \times 10^5/f$	$2,0 \times 10^4$		
	$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64 \text{ kHz}$		$5,0 \times 10^5/f$	$1,0 \times 10^6/f$		
	$1,64 \text{ kHz} \leq f < 3 \text{ kHz}$		$5,0 \times 10^5/f$	$6,1 \times 10^2$		
	$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$		$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$		
B2	$1 \text{ Hz} \leq f < 8 \text{ Hz}$	Induzione magnetica ambientale $B \text{ [mT]}$	$2,0 \times 10^5/f^2$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$	<u>Il rispetto dei Valori di Azione inferiori per l'induzione magnetica VA_{inf} (B)</u> - nell'intervallo di frequenza 1 Hz – 400 Hz garantisce il rispetto dei VLE_{sens}; - al di sopra dei 400 Hz, coincidendo con i VA_{sup} (B), garantisce il rispetto dei VLE_{san} <u>Il rispetto dei Valori di Azione superiori per l'induzione magnetica VA_{sup} (B)</u> - garantisce il rispetto dei VLE sanitari <u>possono essere necessarie misure tecniche e organizzative per prevenire esposizioni superiori ai VLE sensoriali.</u> I Valori di Azione per l'induzione magnetica per l'esposizione localizzata degli arti VA_{arti} (B) - garantiscono il rispetto dei VLE 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. - 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.
	$8 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$		$2,5 \times 10^4/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$	
	$25 \text{ Hz} \leq f < 300 \text{ Hz}$		$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$	
	$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$		$3,0 \times 10^5/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$	
	$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$		$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$	

VA per le correnti di contatto e le interferenze con i dispositivi medici (0 Hz – 10 MHz)

D.LGS. 81/2008 E S.M.I. TABELLE ALLEGATO XXXVI (PARTE II)	INTERVALLO DI FREQUENZA	GRANDEZZA FISICA	VA CORRENTI DI CONTATTO I_c (VALORI EFFICACI)	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO/ NOTE
B3	fino a 2,5 kHz	Corrente di contatto stazionaria I_c [mA]	1,0	Le correnti di contatto derivano dal contatto con un oggetto conduttore (per es. una struttura metallica) che, pur non essendo direttamente in tensione, in presenza di un campo elettrico si trova a un potenziale diverso dal corpo del lavoratore.
	$2,5 \text{ kHz} \leq f < 100 \text{ kHz}$		$0,4 \times f$ [kHz]	
	$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$		40	
D.LGS. 81/2008 E S.M.I. TABELLE ALLEGATO XXXVI (PARTE II)	INTERVALLO DI FREQUENZA	GRANDEZZA FISICA	VA INDUZIONE MAGNETICA DI CAMPI MAGNETICI STATICI	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO/ NOTE
B4	0 Hz – 1 Hz	Induzione magnetica esterna B_0 [mT]	0,5	Valore di azione per prevenire il rischio di interferenza con dispositivi medici impiantati attivi , ad esempio stimolatori cardiaci.
			3	Valore di azione per prevenire il rischio di attrazione e propulsivo di oggetti ferromagnetici nel campo periferico di sorgenti di campo magnetico statico ad alta intensità (> 100 mT). Si applica a dispositivi medici impiantati passivi o inclusi metallici se contenenti materiali ferromagnetici o conduttivi (per es. piercing, schegge, ecc.) al fine di prevenire il rischio di torsioni o spostamenti.

Esposizioni professionali ai CEM

VLE Effetti termici (100 kHz – 300 GHz)

D.LGS. 81/2008 E S.M.I TABELLE ALLEGATO XXXVI PARTE III	INTERVALLO DI FREQUENZA	GRANDEZZA FISICA	TIPO DI EFFETTO		CONDIZIONE DI ESPOSIZIONE	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO/ NOTE
			SENSORIALE	SANITARIO		
A1	$100 \text{ kHz} \leq f < 6 \text{ GHz}$	Tasso di assorbimento specifico SAR [W kg ⁻¹]		0,4	Esposizione a corpo intero	I VLE relativi agli effetti sanitari (VLE_{san}) proteggono dal riscaldamento termico dei tessuti od organi derivante dall'esposizione a campi elettromagnetici. I VLE_{san} sul SAR [W/kg] sono relativi a valori mediati per ogni periodo di sei minuti. Il rispetto dei VLE_{san} sul SAR per l'esposizione localizzata deve essere assicurato in termini di valore medio su ogni elemento di massa pari a 10 g di tessuto contiguo con proprietà elettriche approssimativamente omogenee; il massimo valore di SAR così ricavato deve essere impiegato per la verifica di conformità con il pertinente VLE.
				10	Esposizione localizzata della testa e del tronco	
				20	Esposizione localizzata degli arti	
A2	$0,3 \text{ GHz} \leq f \leq 6 \text{ GHz}$	Assorbimento specifico locale di energia SA [mJ kg ⁻¹]	10		Esposizione della testa a campi elettromagnetici impulsivi a microonde	Il VLE relativo agli effetti sensoriali (VLE_{sens}) è finalizzato alla prevenzione degli effetti uditivi provocati dall'esposizione della testa a campi elettromagnetici impulsivi a microonde. Il VLE_{sens} sul SA [mJ/kg] è riferito all'energia assorbita per ogni massa di 10 g di tessuto all'interno della testa.
A3	$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	Densità di potenza incidente sulla superficie corporea S [W m ⁻²]		50		I VLE_{san} proteggono dal riscaldamento termico dei tessuti od organi derivante dall'esposizione a campi elettromagnetici. I VLE_{san} riferiti alla densità di potenza S [W/m²] sono relativi a valori mediati su intervalli temporali diversi in funzione della frequenza: tra 6 e 10 GHz sono mediati per ogni periodo di sei minuti, al di sopra di 10 GHz sono mediati su periodi di $68/f^{1,05}$ minuti (dove f è la frequenza in GHz) per tenere conto della graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza. Il rispetto del VLE sulla densità di potenza S deve essere garantito in termini di valore medio per ogni superficie corporea esposta di 20 cm² con la condizione aggiuntiva che la densità di potenza mediata su ogni superficie di 1 cm² non superi il valore di 1000 Wm⁻².

Esposizioni professionali

VA Effetti termici (100 kHz – 300 GHz)

D.Lgs. 81/2008 E S.M.I TABELLE ALLEGATO XXXVI PARTE III	INTERVALLO DI FREQUENZA	GRANDEZZA FISICA	TIPO DI EFFETTO		CONDIZIONE DI ESPOSIZIONE	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO/ NOTE
			ENSORORIALE	SANITARIO		
A1	$100 \text{ kHz} \leq f < 6 \text{ GHz}$	Tasso di assorbimento specifico SAR [W kg^{-1}]	–	0,4	Esposizione a corpo intero	I VLE relativi agli effetti sanitari (VLE_{san}) proteggono dal riscaldamento termico dei tessuti od organi derivante dall'esposizione a campi elettromagnetici. I VLE_{san} sul SAR [W/kg] sono relativi a valori mediati per ogni periodo di sei minuti. Il rispetto dei VLE_{san} sul SAR per l'esposizione localizzata deve essere assicurato in termini di valore medio su ogni elemento di massa pari a 10 g di tessuto contiguo con proprietà elettriche approssimativamente omogenee; il massimo valore di SAR così ricavato deve essere impiegato per la verifica di conformità con il pertinente VLE.
				10	Esposizione localizzata della testa e del tronco	
				20	Esposizione localizzata degli arti	
A2	$0,3 \text{ GHz} \leq f \leq 6 \text{ GHz}$	Assorbimento specifico locale di energia SA [mJ kg^{-1}]	10	–	Esposizione della testa a campi impulsivi a microonde	Il VLE relativo agli effetti sensoriali (VLE_{sens}) è finalizzato alla prevenzione degli effetti uditivi provocati dall'esposizione della testa a campi elettromagnetici impulsivi a microonde. Il VLE_{sens} sul SA [mJ/kg] è riferito all'energia assorbita per ogni massa di 10 g di tessuto all'interno della testa.
A3	$6 \text{ GHz} \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	Densità di potenza incidente sulla superficie corporea S [W m^{-2}]	–	50	–	I VLE_{san} proteggono dal riscaldamento termico dei tessuti od organi derivante dall'esposizione a campi elettromagnetici. I VLE_{san} riferiti alla densità di potenza S [W/m^2] sono relativi a valori mediati su intervalli temporali diversi in funzione della frequenza: tra 6 e 10 GHz sono mediati per ogni periodo di sei minuti, al di sopra di 10 GHz sono mediati su periodi di $68/f^{1,05}$ minuti (dove f è la frequenza in GHz) per tenere conto della graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza. Il rispetto del VLE sulla densità di potenza S 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}.

Esposizione dei lavoratori ai CEM

Limiti per le esposizioni *non* professionali

Esposizioni professionali

Definizione:

- legge 36/2001, art. 3, lett. *f*)

Disposizioni:

- D.lgs. 81/2008 e s.m.i.
– Titolo VIII, Capo IV

Limiti:

- D.lgs. 81/2008 e s.m.i. – art. 208 (articolazione dei limiti)
- D.lgs. 81/2008 e s.m.i. – Allegato XXXVI (tabelle con valori dei limiti)

Esposizioni *non* professionali

Definizione:

- legge 36/2001, art. 3, lett. *g*)

Disposizioni:

- D.lgs. 81/2008 e s.m.i. (disposizioni generali)

Limiti:

- DPCM 8/7/2003 (Elettrodotti 50 Hz)
- DPCM 8/7/2003 (Sistemi fissi radiotelevisivi e di telecomunicazione 100 kHz – 300 GHz)
- Raccomandazione Consiglio 1999/519/CE (tutte le altre sorgenti)

Esposizioni *non* professionali dei lavoratori ai CEM

Definizioni dei limiti

Legge quadro 36/2001 – Art. 3 (definizioni)

- **Limite di esposizione:** è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che **non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori**
- **Valore di attenzione:** è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e **nei luoghi adibiti a permanenze prolungate** [...] esso costituisce **misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine** e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge
- **Obiettivo di qualità:** valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico ai fini della **progressiva minimizzazione dell'esposizione** ai campi medesimi

Esposizioni *non* professionali dei lavoratori ai CEM

Definizioni delle sorgenti

Legge quadro 36/2001 – Art. 3

- **Elettrodotto:** è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione operanti alla frequenza della rete elettrica (50 Hz)
- **Stazioni e sistemi o impianti radioelettrici:** sono uno o più trasmettitori, nonché ricevitori, o un insieme di trasmettitori e ricevitori, ivi comprese le apparecchiature accessorie, necessari in una data postazione ad assicurare un servizio di radiodiffusione, radiocomunicazione o radioastronomia
- **Impianto per telefonia mobile:** è la stazione radio di terra del servizio di telefonia mobile, destinata al collegamento radio dei terminali mobili con la rete del servizio di telefonia mobile
- **Impianto fisso per radiodiffusione:** è la stazione di terra per il servizio di radiodiffusione televisiva o radiofonica

Esposizioni *non* professionali ai CEM Elettrodotti (50 Hz)

DPCM 8/7/2003 ELETTRODOTTI	INTERVALLO DI FREQUENZA	CAMPO ELETTRICO (VALORE EFFICACE)	CAMPO MAGNETICO (VALORE EFFICACE)	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO / NOTE
Artt. 3-5	50 Hz	5 [kV/m]	Valore di induzione magnetica 100 [μT] (valore efficace su base istantanea)	Limite di esposizione Valore di campo elettrico e di campo magnetico (induzione magnetica), considerato come valore di immissione definito ai fini della tutela della salute dagli effetti acuti. Il limite di esposizione non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione.
			Valore di induzione magnetica 10 [μT] (mediana su 24 h per permanenze ≥ 4 h)	Valore di attenzione Valore di immissione, definito a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz). Si applica nelle aree giuoco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere. Il valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.
			Valore di induzione magnetica 3 [μT] (mediana su 24 h per permanenze ≥ 4 h)	Obiettivo di qualità Valore definito ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di rete (50 Hz). Si applica nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere e nella progettazione di nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio. Il valore è da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Esposizioni *non* professionali ai CEM

Sistemi fissi di telecomunicazione e radiotelevisivi

DPCM 8/7/2003 ALTE FREQUENZE	INTERVALLO DI FREQUENZA	CAMPO ELETTRICO (VALORE EFFICACE)	CAMPO MAGNETICO (VALORE EFFICACE)	DENSITÀ DI POTENZA (VALORE EFFICACE)	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO / NOTE
Artt. 3-5 (come modificati dalla legge n. 221 del 17 dicembre 2012)	$0,1 < f \leq 3 \text{ MHz}$	60 [V/m]	0,2 [A/m]	–	Limiti di esposizione
	$3 < f \leq 3000 \text{ MHz}$	20 [V/m]	0,05 [A/m]	1 [W/m ²]	Valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerati come valore di immissione, definiti ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione.
	$3 < f \leq 300 \text{ GHz}$	40 [V/m]	0,01 [A/m]	4 [W/m ²]	Sono da intendersi come valori rilevati ad un'altezza di 1,5 m sul piano di calpestio e mediati su qualsiasi intervallo di sei minuti.
	$100 \text{ kHz} < f \leq 300 \text{ GHz}$	6 [V/m]	0,016 [A/m]	0,10 [W/m ²] (3 MHz – 300 GHz)	Valori di attenzione Si assumono a titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine per le esposizioni ai campi elettromagnetici generati da sorgenti fisse con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere e nelle pertinenze esterne utilizzate come luoghi abitabili quali balconi, terrazzi e cortili, esclusi i lastrici solari. Sono da intendersi come valori rilevati a un'altezza di 1,5 m dal piano di calpestio come media dei valori nell'arco delle 24 ore.
		6 [V/m]	0,016 [A/m]	0,10 [W/m ²] (3 MHz – 300 GHz)	Obiettivi di qualità Definiti come valori di immissione, calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate , ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni ai campi elettromagnetici generati da sorgenti fisse con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz. Sono da intendersi come valori rilevati a un'altezza di 1,5 m dal piano di calpestio come media dei valori nell'arco delle 24 ore.

Esposizioni *non* professionali ai CEM

Altre sorgenti

DPCM 8/7/2003- Alte frequenze (Art. 1 – comma 4)

*A tutela dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz, generati da **sorgenti non riconducibili ai sistemi fissi delle telecomunicazioni e radiotelevisivi**, si applica l'insieme completo delle restrizioni stabilite nella raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 12 luglio 1999 (**Raccomandazione 1999/519/CE**)*

DPCM 8/7/2003- Basse frequenze (Art. 1 – comma 3)

*A tutela delle esposizioni a campi a frequenze comprese tra 0 Hz e 100 kHz, generati da **sorgenti non riconducibili agli elettrodotti**, si applica l'insieme completo delle restrizioni stabilite nella raccomandazione del Consiglio dell'Unione europea del 12 luglio 1999 (**Raccomandazione 1999/519/CE**)*

Confronto limiti per le esposizioni ai CEM

Riferimenti legislativi nazionali ed europei	Limiti	Frequenza							
		50 Hz (Elettrodotti)		400 MHz (DVBT)	900 MHz (2G-GSM)	1800 MHz (2G-GSM)	2100 MHz (3G-UMTS)	2600 MHz (4G-LTE)	3700 MHz (5G)
Popolazione ed Esposizioni non professionali Legge 36/2001 DPCM 8/7/2003	Limiti di esposizione	5 kV/m	100 μ T	20 V/m	20 V/m	20 V/m	20 V/m	20	40 V/m
	Valori di attenzione	–	10 μ T	6 V/m	6 V/m	6 V/m	6 V/m	6 V/m	6 V/m
	Obiettivi di qualità	–	3 μ T	6 V/m	6 V/m	6 V/m	6 V/m	6 V/m	6 V/m
Popolazione <i>Raccomandazione 1999/519/CE</i>	Livelli di riferimento	5 kV/m	100 μ T	28 V/m	41 V/m	58 V/m	61 V/m	61 V/m	61 V/m
Esposizioni professionali (lavoratori) D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. (Direttiva 2013/35/UE)	Valori (livelli) di azione	10 kV/m	1 mT	60 V/m	90 V/m	127 V/m	140 V/m	140 V/m	140 V/m
		20 kV/m	6 mT						

Programma

1° Parte

- ❖ Effetti biologici dei campi elettromagnetici
 - Effetti sanitari
 - Effetti sensoriali
 - Effetti indiretti
- ❖ Effetti dei CEM in funzione della frequenza
 - Campi statici
 - Campi in bassa frequenza
 - Campi in alta frequenza
- ❖ Le basi scientifiche dei limiti di esposizione
 - Linee Guida ICNIRP
 - Grandezze di base e di riferimento
 - Esposizione dei lavoratori e della popolazione

2° Parte

- ❖ Quadro normativo comunitario
 - Raccomandazione 1999/519/CE
 - Direttiva 2013/35/UE
- ❖ Quadro normativo nazionale
 - Legge 36/2001 e decreti attuativi
 - D.Lgs. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. 159/2016
- ❖ **Norme tecniche e banche dati**
 - **Norme tecniche CENELEC e CEI**
 - **Portale Agenti Fisici (PAF)**
 - **Guida Pratica Non Vincolante (NBG)**

Esposizione dei lavoratori ai CEM

Gerarchia delle fonti normative



Norme tecniche e banche dati

«Art. 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 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.



Guida Europea non Vincolante per l'attuazione della Direttiva 2013/35/UE



Portale Agenti Fisici – Indicazioni operative



COORDINAMENTO
TECNICO
INTERREGIONALE
DELLA PREVENZIONE
NEI LUOGHI DI LAVORO

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

Decreto Legislativo 81/2008
Titolo VIII, Capo IV e s.m.i.
Protezione dei lavoratori dai rischi di
esposizione a campi elettromagnetici

Indicazioni operative

in collaborazione con:

INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SULLAVORO



Portale Agenti Fisici – Indicazioni operative

INDICE		
SEZIONE A		
EFFETTI SULLA SALUTE E SORVEGLIANZA SANITARIA		
A.1	Quali sono gli effetti sulla salute e sulla sicurezza che si vogliono prevenire?	2
A.2	Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio/esposti a rischi particolari?	2
A.3	Cosa si intende per eventuali effetti a lungo termine dei CEM e perché questi sono esclusi dall'ambito di applicazione del D.lgs 81/08 e s.m.i.?	3
A.4	E' possibile verificare la sussistenza di controindicazioni specifiche all'esposizione da parte del RSPP/Datore di Lavoro senza ricorrere al Medico Competente?	5
A.5	Quali misure di tutela specifiche possono essere applicate per la donna in gravidanza esposta per motivi professionali e per altri soggetti particolarmente sensibili, esclusi i portatori di Dispositivi Medici?	6
A.6	Come si valuta il rischio per portatori di di protesi, altri dispositivi medici impiantati passivi, inclusi metallici es. schegge, piercing etc.?	8
A.7	Come si valuta il rischio per portatori di pacemaker ed altri dispositivi medici impiantati attivi (DMIA)?	9
A.8	Come si valuta il rischio per lavoratori con dispositivi medici portati sul corpo	17
A.9	In quali casi attivare la sorveglianza sanitaria?	19
SEZIONE B		
METODICHE E STRUMENTAZIONE PER LA MISURA DEI CEM		
B.1	Quali requisiti deve avere la strumentazione di misura?	22
B.2	Con quale periodicità deve essere tarata la strumentazione di misura?	25
B.3	Come si tiene conto della variabilità spaziale dell'intensità del campo? In quante e quali posizioni va verificato il rispetto dei valori di azione?	26
B.4	Come si tiene conto della variabilità temporale dell'intensità di campo? Quale deve essere la durata delle misure ai fini del confronto con i valori di azione?	28
B.5	Quali indicazioni si possono dare per le esposizioni in presenza di segnali complessi?	31

B.6	Che cosa sono gli indici di esposizione e perché sono forniti spesso come valori percentuali?	33
B.7	Quando e come valutare le correnti di contatto?	33
B.8	Si possono utilizzare i misuratori personali?	34
B.9	Come si stima l'incertezza di misura?	34
B.10	Come tenere conto dell'incertezza di misura nel confronto con i differenti valori limite?	38
SEZIONE C		
VALUTAZIONE DEL RISCHIO		
C.1	Quali fonti sono utilizzabili per la valutazione del rischio?	42
C.2	Quali sono le condizioni nelle quali la valutazione del rischio può concludersi con la "giustificazione" secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione più dettagliata?	44
C.3	È disponibile un elenco di situazioni lavorative per le quali è necessario procedere sempre ad una valutazione dettagliata (situazioni non "giustificabili")?	46
C.4	Quali sono le esposizioni di carattere professionale?	48
C.5.1	Come comportarsi nel caso di esposizioni non professionali a sorgenti gestite dal datore di lavoro?	50
C.5.2	Come comportarsi nel caso di esposizioni non professionali a sorgenti non gestite dal datore di lavoro?	51
C.6	È sempre necessario effettuare misurazioni specifiche di esposizione ai fini della valutazione del rischio CEM?	51
C.7	Le attrezzature per le quali esiste una certificazione di compatibilità elettromagnetica possono essere "giustificate"?	53
C.8	Quali metodi numerici utilizzare per l'eventuale confronto con i VLE?	53
C.9	Con quali valori confrontarsi per gli effetti diretti e indiretti del campo magnetico statico?	55
C.10	Come confrontarsi con la valutazione rischio incendi / esplosioni dovuti a scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche?	56
C.11	In quali situazioni il rischio di campo elettrico statico può essere rilevante? Come confrontarsi con i pertinenti VA?	58

SEZIONE D		
GESTIONE DEL RISCHIO		
D.1	Cosa si intende per "personale qualificato" e quali requisiti deve avere ai fini della valutazione del rischio CEM ?	60
D.2	Come deve essere strutturata e che cosa deve riportare la Relazione Tecnica di supporto al documento di valutazione del rischio CEM?	61
D.3.1	In quali casi è necessario effettuare specifica informazione / formazione ?	64
D.3.2	Quali sono i contenuti della informazione / formazione?	64
D.4	Quali misure di tutela è necessario attuare se si rispettano i valori di azione?	66
D.5	Come comportarsi all'esito della valutazione ?	67
D.6	Come e quando effettuare la zonizzazione con l'uso della segnaletica?	68
D.7	Esistono Dispositivi di Protezione Individuale per i CEM?	70
SEZIONE E		
VIGILANZA		
E.1	In quali casi sussiste l'obbligo di comunicare all'organo di vigilanza territorialmente competente il superamento del VA inferiori o dei VLE relativi agli effetti sensoriali?	74
E.2	Quali dati e informazioni utili ai fini della valutazione dei rischi derivanti da esposizione a CEM i fabbricanti sono obbligati a fornire?	75
E.3	Come deve essere gestito il rischio derivante da "campi elettromagnetici" nell'ambito della valutazione dei rischi all'interno dei cantieri (POS e PSC) e dei rischi interferenti (DUVRI)?	78
E.4	Quali informazioni deve chiedere il datore di lavoro in fase di acquisto di nuovi macchinari - attrezzature che emettono CEM?	80

Portale Agenti Fisici – Banca dati



LETTRMAGNETICI: MACCHINARI: **154** MISURE: **116**

Banca Dati Campi Elettromagnetici - CEM o NIR

Marca:

Modello:

Tipologia:

Qualsiasi

Alimentazione:

Misure di tutela:

Qualsiasi

1 2 3 4 5 6 7 **Avanti**

[Home](#)

[Rumore](#)

[Vibrazioni Mano-Braccio](#)

[Vibrazioni Corpo Intero](#)

[Campi Elettromagnetici](#)

[Descrizione del rischio](#)

[Guida all'uso](#)

[Banca dati](#)

[Banca dati](#)

[Valutazione](#)

[Normativa](#)

[Calcolo esposizione](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[FAQ](#)

[Radiazioni Ottiche Artificiali](#)

[Radiazioni Ottiche Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Artificiali](#)

[Atmosfere Iperbariche](#)

Tipologia: Antenne delle stazioni radiobase, INTERNO zona acc[...]

Tutti - TUTTI

Alimentazione: NON IDENTIFICATA

Tipologia: Antenne stazione radiobase, AREE LIBERO ACCESSO AL[...]

Tutti - TUTTI

Alimentazione: NON IDENTIFICATA

Tipologia: Appareti di comunicazione senza fili es. Wi-Fi o B[...]

Tutti - Tutti

Alimentazione: NON IDENTIFICATA

Tipologia: Appareti di comunicazione senza fili es. Wi-Fi o B[...]

Tutti - Tutti

Alimentazione: Elettrica 220V-380V

INAIL

Regione Toscana

Diritti Valori Innovazione

Sostenibilità

SST Azienda USL Toscana sud est

Servizio Sanitario della Toscana

SERVIZIO SANITARIO REGIONALE

EMILIA-ROMAGNA

Azienda

Unità Sanitaria Locale di Modena

Newsletter

Per essere aggiornato iscriviti alla newsletter

[PAF](#)

eventi

[ECM](#)

[Rischio di Esposizione da Agenti Fisici Negli Ambienti di Lavoro: CEM E RO](#)

[Webinar](#)

[1 mar 2021](#)

~

[Corso](#)

[Valutatore radiazioni ottiche](#)

[Webinar](#)

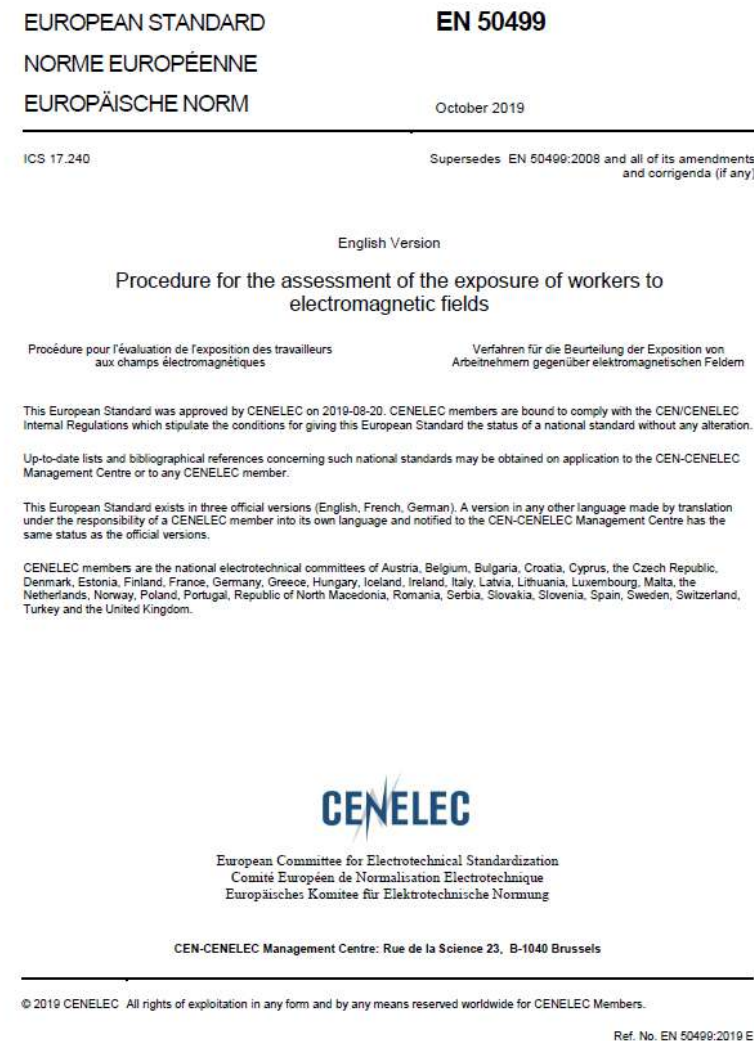
[1-8-15-20 apr 2021](#)

~

Norme tecniche CENELEC



The screenshot shows the CENELEC website's 'Who we are' page. The header includes the CENELEC logo and navigation links like 'FAQs', 'Sitemap', 'Contact us', and 'Feeds/Alerts'. A sidebar on the left lists various sections: 'You & CENELEC', 'About CENELEC', 'News & Views', 'Standards Development', 'Members & Experts', 'Meeting Centre', and 'Advanced Search'. The main content area is titled 'Who we are' and features a lightbulb icon. A red box highlights the text: 'CENELEC is the European Committee for Electrotechnical Standardization and is responsible for standardization in the electrotechnical engineering field. CENELEC prepares voluntary standards, which help facilitate trade between countries, create new markets, cut compliance costs and support the development of a Single European Market.' To the right of this text is an image of a green apple with a circuit board pattern inside, with the European Union flag above it. Below the highlighted text, the page describes CENELEC's role in creating market access at European and international levels, its collaboration with the IEC, and its focus on innovation and competitiveness. It also mentions that standards are created to ensure interoperability and consumer safety. At the bottom, it states that CENELEC is a non-profit technical organization set up under Belgian law, created in 1973 from the merger of CENELCOM and CENEL.



The image shows the front cover of the European Standard EN 50499. The title is 'EUROPEAN STANDARD' and 'NORME EUROPÉENNE / EUROPÄISCHE NORM'. The specific title is 'Procedure for the assessment of the exposure of workers to electromagnetic fields'. It is dated 'October 2019'. The cover also mentions 'ICS 17.240' and 'Supersedes EN 50499:2008 and all of its amendments and corrigenda (if any)'. It indicates the 'English Version'. Below the title, there are three versions of the title in French, German, and English. The cover also includes a summary of the standard's approval by CENELEC on 2019-08-20, its status as a national standard, and a list of CENELEC members. The CENELEC logo is at the bottom, along with the full name of the organization in three languages and the address of the CEN-CENELEC Management Centre: 'Rue de la Science 23, B-1040 Brussels'. At the very bottom, it states '© 2019 CENELEC. All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CENELEC Members.' and 'Ref. No. EN 50499:2019 E'.

Norme tecniche CEI



IL CEI

NORMAZIONE

NOTIZIE

CEINORME

Missione del CEI



La missione del CEI, quale organismo nazionale "super partes", è quella di pubblicare in Italia documenti normativi di buona tecnica, partecipare all'elaborazione delle corrispondenti normative europee ed internazionali, provvedere al loro recepimento con specifico riguardo ai documenti normativi europei armonizzati ai fini di Direttive comunitarie e Regolamenti, diffondere la cultura tecnico-scientifica in generale e quella della normazione tecnica in particolare.

Per adempiere alla propria missione, il CEI coordina e svolge le seguenti attività (estratto dallo Statuto CEI):

- elaborare, pubblicare, promuovere e diffondere le norme tecniche nel settore elettrotecnico, elettronico e delle telecomunicazioni per materiali, apparecchi, macchine, impianti, processi e loro programmi, stabilendo i relativi requisiti di qualità e sicurezza;
- provvedere alla simbologia, alla nomenclatura, alla terminologia e all'unificazione nei settori di competenza;
- stabilire criteri, metodi di prova e limiti finalizzati al raggiungimento di adeguati livelli di sicurezza, affidabilità e qualità dei prodotti o dei processi, nonché elaborare regole e procedure per prove e controlli di rispondenza alle norme tecniche; fissare criteri di valutazione di laboratori, costruttori, singoli operatori, ai fini del loro accreditamento da parte dei competenti organismi;
- studiare i problemi di carattere scientifico e tecnologico connessi alle esigenze di impiego, funzionamento, sicurezza o altro di prodotti nel settore elettrico, elettronico e delle telecomunicazioni diffondendo la loro conoscenza e utilizzazione nazionale;
- promuovere e sviluppare la cultura tecnica con attività formative e informative di vario genere, con iniziative documentali ed editoriali complementari, anche attraverso corsi di formazione, convegni, seminari e con il supporto di manuali, guide, software applicativi e commentari tecnici;
- promuovere e favorire l'attività di certificazione;
- partecipare alle attività delle organizzazioni internazionali di normazione, rendere operativa l'armonizzazione delle norme tecniche e deliberare sui progetti normativi al fine di assolvere i mandati ricevuti secondo le politiche comunitarie.

Norma CEI 211-6



COMITATO
Elettrotecnico
ITALIANO

NORME ABBONAMENTI SW & LIBRI CORSI

IN VIGORE ?

CEI 211-6

Classificazione CEI: **211-6**

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

DATA PUBBLICAZIONE: **2001-01** INIZIO VALIDITÀ: **2001-02**
LINGUA: **IT** PAGINE: **104**
FASCICOLO: **5908** EDIZIONE: **PRIMA**
AMBITO DI APPLICABILITÀ: **NAZIONALE** COMITATO: **CEI-CT106**



CEI
GUIDA
?

La presente Guida fornisce indicazioni per la scelta della strumentazione e delle modalità di esecuzione delle misure dei campi elettrici e magnetici a bassa frequenza (0 Hz - 10 kHz), in vista della caratterizzazione dell'esposizione umana.

La Guida è essenzialmente basata sulla Norma IEC 61786 del 1998, ma integra le prescrizioni in essa contenute sulla strumentazione e sulle modalità di misura con altre informazioni ritenute di estrema utilità per l'esecuzione corretta e accurata delle misure. Tali informazioni riguardano essenzialmente:

- le caratteristiche fisiche dei campi;
- i meccanismi di interazione tra i campi elettrici e magnetici e il corpo umano;
- le caratteristiche fondamentali di diversi tipi di sorgente (impianti elettrici, apparecchiature elettriche ed elettroniche);
- i metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici prodotti da linee e stazioni elettriche.

La Guida è rivolta a diversi tipi di utilizzatori, quali i costruttori di strumenti di misura, i progettisti e gli esercenti di impianti elettrici, i costruttori di apparecchiature elettriche ed elettroniche, i laboratori di prova, gli organismi di certificazione e gli enti di verifica.

Norma CEI 211-7



MYNORMA
COMITATO
Elettrotecnico
ITALIANO

NORME ABBONAMENTI SW & LIBRI CORSI

IN VIGORE ?

CEI 211-7

Classificazione CEI: **211-7**

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
GUIDA
?

DATA PUBBLICAZIONE: 2001-01	INIZIO VALIDITÀ: 2001-02
LINGUA: IT	PAGINE: 92
FASCICOLO: 5909	EDIZIONE: PRIMA
AMBITO DI APPLICABILITÀ: NAZIONALE	COMITATO: CEI-CT106

La presente Guida fornisce indicazioni per la scelta della strumentazione e delle modalità di esecuzione delle misure dei campi elettromagnetici ad alta frequenza (10 kHz - 300 GHz), in vista della caratterizzazione dell'esposizione umana.

La Guida è stata elaborata tenendo conto di una serie di documenti tecnici e normativi disponibili (progetti di norme IEC e CENELEC, norme IEEE, norme nazionali, documenti tecnici aziendali, ecc.) e integra le prescrizioni sulla strumentazione e sulle modalità di misura con altre informazioni ritenute di estrema utilità per l'esecuzione corretta e accurata delle misure. Tali informazioni riguardano essenzialmente:

- le caratteristiche fisiche dei campi;
- i meccanismi di interazione tra i campi elettrici e magnetici e il corpo umano;
- le caratteristiche fondamentali di diversi tipi di sorgente (impianti di telecomunicazione, apparecchiature elettriche ed elettroniche);
- i metodi di calcolo dei campi elettromagnetici prodotti da impianti di telecomunicazione.

La Guida è rivolta a diversi tipi di utilizzatori, quali i costruttori di strumenti di misura, i progettisti e gli esercenti di impianti di telecomunicazione, i costruttori di apparecchiature elettriche ed elettroniche, i laboratori di prova, gli organismi di certificazione e gli enti di verifica.

Norma CEI EN 50499



[NORME](#)[ABBONAMENTI](#)[SW & LIBRI](#)[CORSI](#)

[Home](#) / [Ricerca](#) / [Risultati](#) / CEI EN 50499

IN VIGORE

CEI EN 50499

Classificazione CEI: **106-23**

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

DATA PUBBLICAZIONE: 2020-01

INIZIO VALIDITÀ: 2020-02

LINGUA: EN

PAGINE: 42

FASCICOLO: 17197 E

AMBITO DI APPLICABILITÀ: INTERNAZIONALE

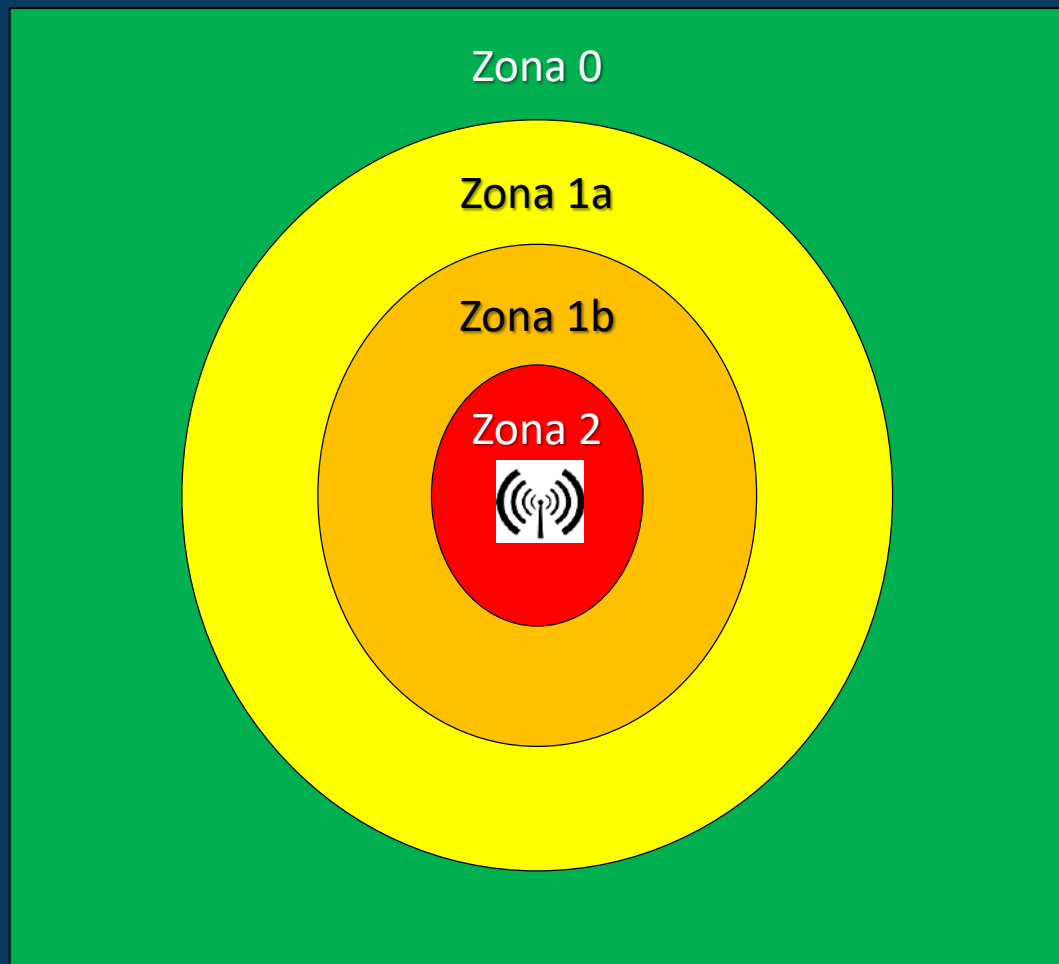
COMITATO: CEI-CT106



CEI
NORMA

La presente Norma fornisce una procedura generale per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici nei luoghi di lavoro al fine di determinare la conformità ai valori limite di esposizione e/o ai livelli di azione come indicato nella Direttiva Europea 2013/35/EU con lo scopo di proteggere i lavoratori dai rischi per la loro salute e sicurezza derivanti o che potrebbero derivare dall'esposizione a campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz) durante il loro lavoro. Lo scopo di questa Norma è di specificare come eseguire una valutazione iniziale dei livelli di esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici (CEM), includendo, se necessario, una valutazione specifica di tali livelli mediante calcoli e/o misure, e di determinare se sia necessario effettuare una dettagliata analisi del rischio di esposizione ai campi elettromagnetici. Tale Norma può essere utilizzata dai datori di lavoro per la valutazione del rischio e, ove richiesto, per la misurazione e/o il calcolo dell'esposizione dei lavoratori. La Norma consente di effettuare una prima valutazione che, in funzione dei risultati, potrà essere esaustiva oppure potrà richiedere ulteriori analisi e approfondimenti, anche avvalendosi di altre norme per lo specifico luogo di lavoro. È previsto che gli utenti di questa Norma consultino la legislazione nazionale al fine di identificare le normative e i regolamenti nazionali che possono introdurre requisiti aggiuntivi non coperti dalla presente Norma.

Zonizzazione (CEI EN 50499:2020)



Zona 0: esposizione conforme ai LR della Raccomandazione 1999/519/CE ovvero tutte le sorgenti CEM sono giustificate (Tab. 1 CEI EN 50499:2020)

- accessibile al pubblico e a tutti i lavoratori
- eventuali restrizioni per i portatori di DMIA (VA 0,5 mT per CMS)

Zona 1a: esposizione conforme ai limiti per gli effetti sensoriali (VA_{inf} o VLE_{sens})

- **accesso limitato** ai soli lavoratori esposti per motivi professionali
- accesso **non consentito** ai lavoratori con rischi specifici



Zona 1b: esposizione conforme ai limiti per gli effetti sanitari (VA_{sup} o VLE_{san})

- **accesso limitato** ai soli lavoratori esposti per motivi professionali
- accesso **non consentito** ai lavoratori con rischi specifici
- possono essere necessarie **misure di controllo** per limitare gli effetti sensoriali ed escludere rischi per la sicurezza



Zona 2: possono essere superati i VLE per gli effetti sanitari

- **accesso vietato** a chiunque
- accesso consentito ai soli lavoratori esposti per motivi professionali (non portatori di rischi specifici) qualora siano attuate **misure correttive** per ridurre l'esposizione almeno entro i VLE_{san} e siano esclusi rischi per la sicurezza



Guida CEI 106-45 (Guida CEM)

MYNORMA
COMITATO
Elettrotecnico
ITALIANO

NORME ABBONAMENTI SW & LIBRI CORSI

Home / Ricerca / Risultati / CEI 106-45

IN VIGORE ⓘ

CEI 106-45

Classificazione CEI: **106-45**

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

CEI GUIDA ⓘ

DATA PUBBLICAZIONE: 2021-01
LINGUA: IT
FASCICOLO: 17850
COMITATO: CEI-CT106

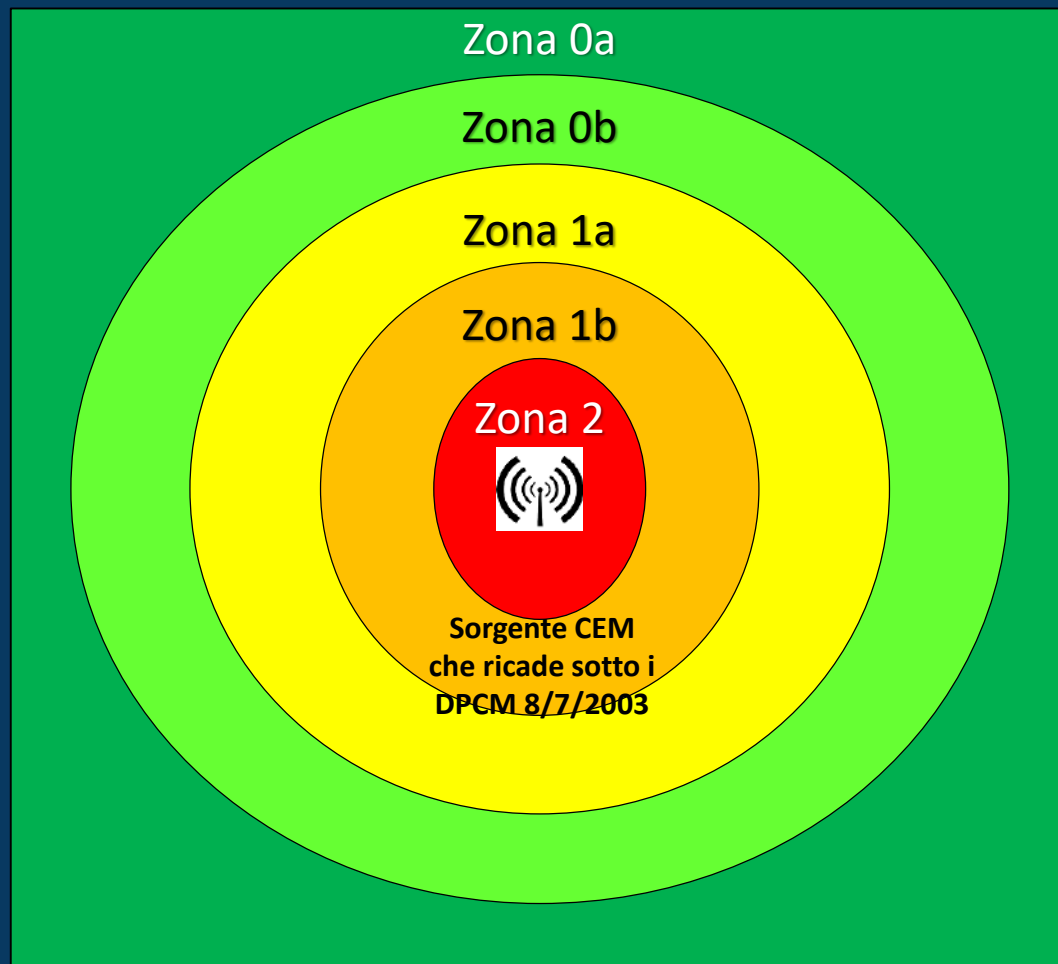
INIZIO VALIDITÀ: 2021-01
PAGINE: 144
AMBITO DI APPLICABILITÀ: NAZIONALE

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.

Zonizzazione (CEI 106-45:2021)



Zona 0a: esposizione conforme ai Limiti di esposizione e ai Valori di attenzione e Obiettivi di qualità dei DPCM 8/7/2003

- accessibile al pubblico e a tutti i lavoratori per **permanenze prolungate** (≥ 4 h)
- eventuali restrizioni per i portatori di DMIA (VA 0,5 mT per CMS)

Zona 0b: esposizione conforme ai Limiti di esposizione ma possono essere superati i Valori di attenzione e Obiettivi di qualità dei DPCM 8/7/2003

- accessibile al pubblico e a tutti i lavoratori
- **non consentite** le permanenze prolungate (≥ 4 h)
- eventuali restrizioni per i portatori di DMIA (VA 0,5 mT per CMS)



Zona 1a: esposizione conforme ai limiti per gli effetti sensoriali (VA_{inf} o VLE_{sens})

- **accesso limitato** ai soli lavoratori esposti per motivi professionali
- accesso non consentito ai lavoratori con rischi specifici



Zona 1b: esposizione conforme ai limiti per gli effetti sanitari (VA_{sup} o VLE_{san})

- **accesso limitato** ai soli lavoratori esposti per motivi professionali
- accesso **non consentito** ai lavoratori con rischi specifici
- possono essere necessarie **misure di controllo** per limitare gli effetti sensoriali ed escludere rischi per la sicurezza

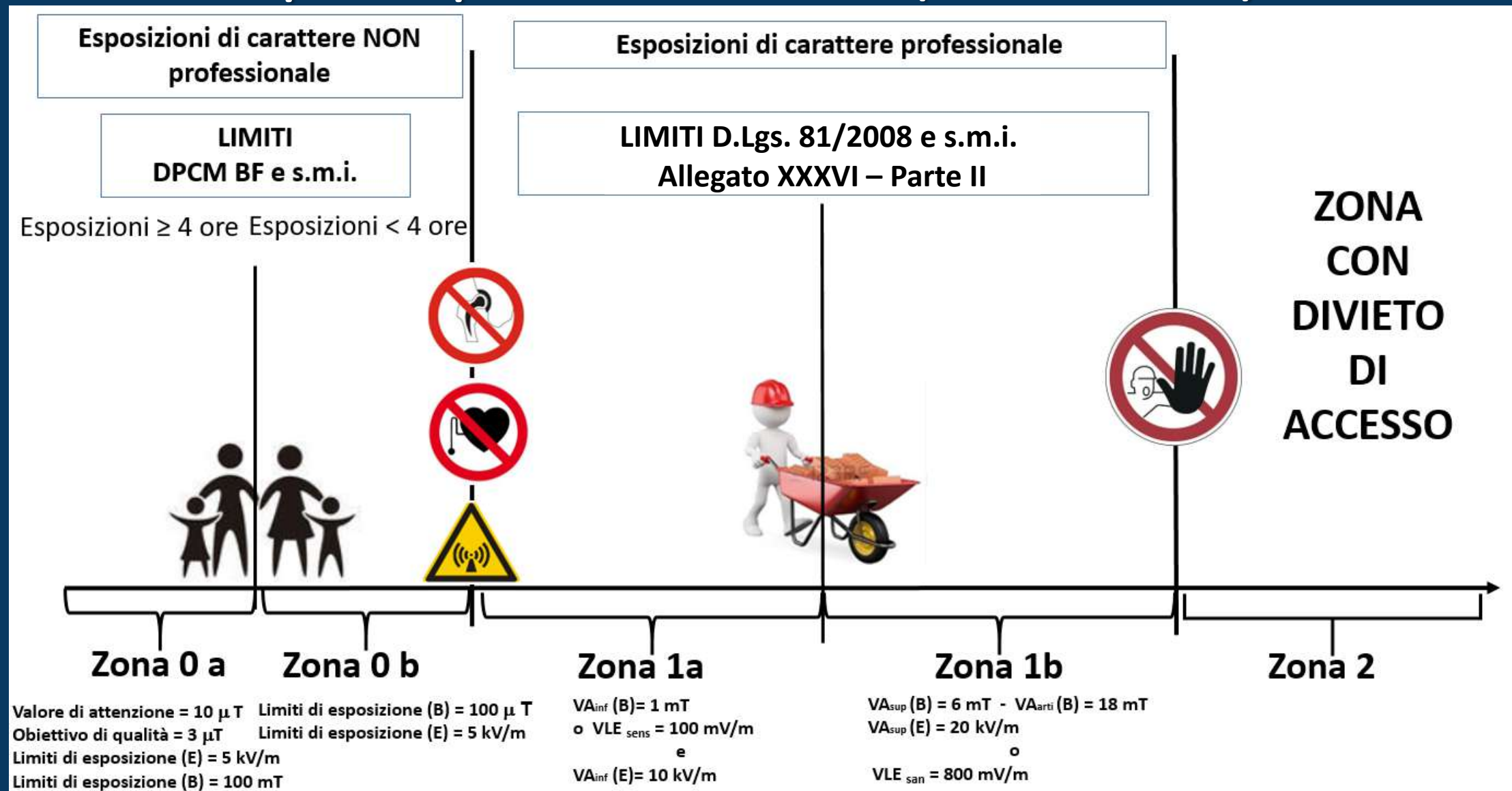


Zona 2: possono essere superati i VLE per gli effetti sanitari

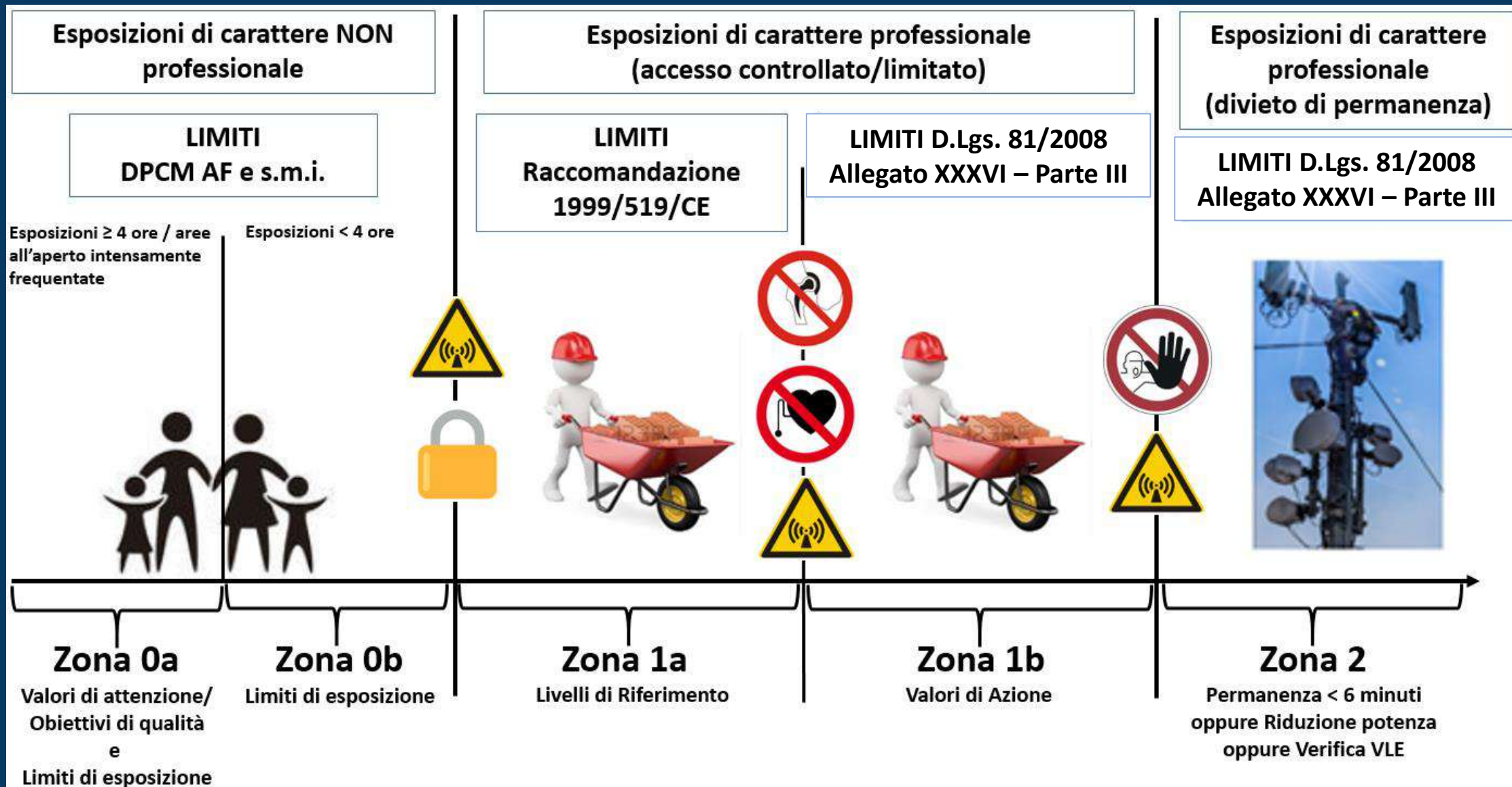
- **accesso vietato** a chiunque
- accesso consentito ai soli lavoratori esposti per motivi professionali (non portatori di rischi specifici) qualora siano attuate **misure correttive** per ridurre l'esposizione almeno entro i VLE_{san} e siano esclusi rischi per la sicurezza



Zone di rispetto per Elettrodotti (CEI 106-45)



Zone di rispetto per Stazioni Radio Base (CEI 106-45)



Segnaletica di sicurezza



Campo elettromagnetico

W005

UNI EN ISO 7010:2020



Campo magnetico

W006

UNI EN ISO 7010:2020



Vietato l'accesso ai portatori
di dispositivi cardiaci impiantabili attivi

P007

UNI EN ISO 7010:2020



Vietato l'accesso ai portatori
di impianti metallici

P014

UNI EN ISO 7010:2020

Effetti dei CEM (0 – 300 GHz)

Effetti diretti

Causati dalla
INTERAZIONE DIRETTA
con un organismo biologico

CONFERMATI

Effetti a **BREVE** termine
(esposizioni *acute*)

Meccanismi di interazione noti (effetti biologici):

- perturbazione di cariche ioniche (potenziali di flusso)
- induzione di correnti elettriche (effetti di stimolazione)
- assorbimento di energia (effetti termici)

Evidenza di SOGLIE per gli effetti (sensoriali/sanitari)

- Rischi per la sicurezza (effetti sensoriali)
- Rischi per la salute (effetti sanitari)

→ **LIMITI DI ESPOSIZIONE (NORMATIVE)**

NON CONFERMATI

Effetti a **LUNGO** termine
(esposizioni *croniche*) ?

Effetti indiretti

Causati dall'interazione con
OGGETTI o ELEMENTI

CONFERMATI

Effetti a **BREVE** termine
(esposizioni *acute*)

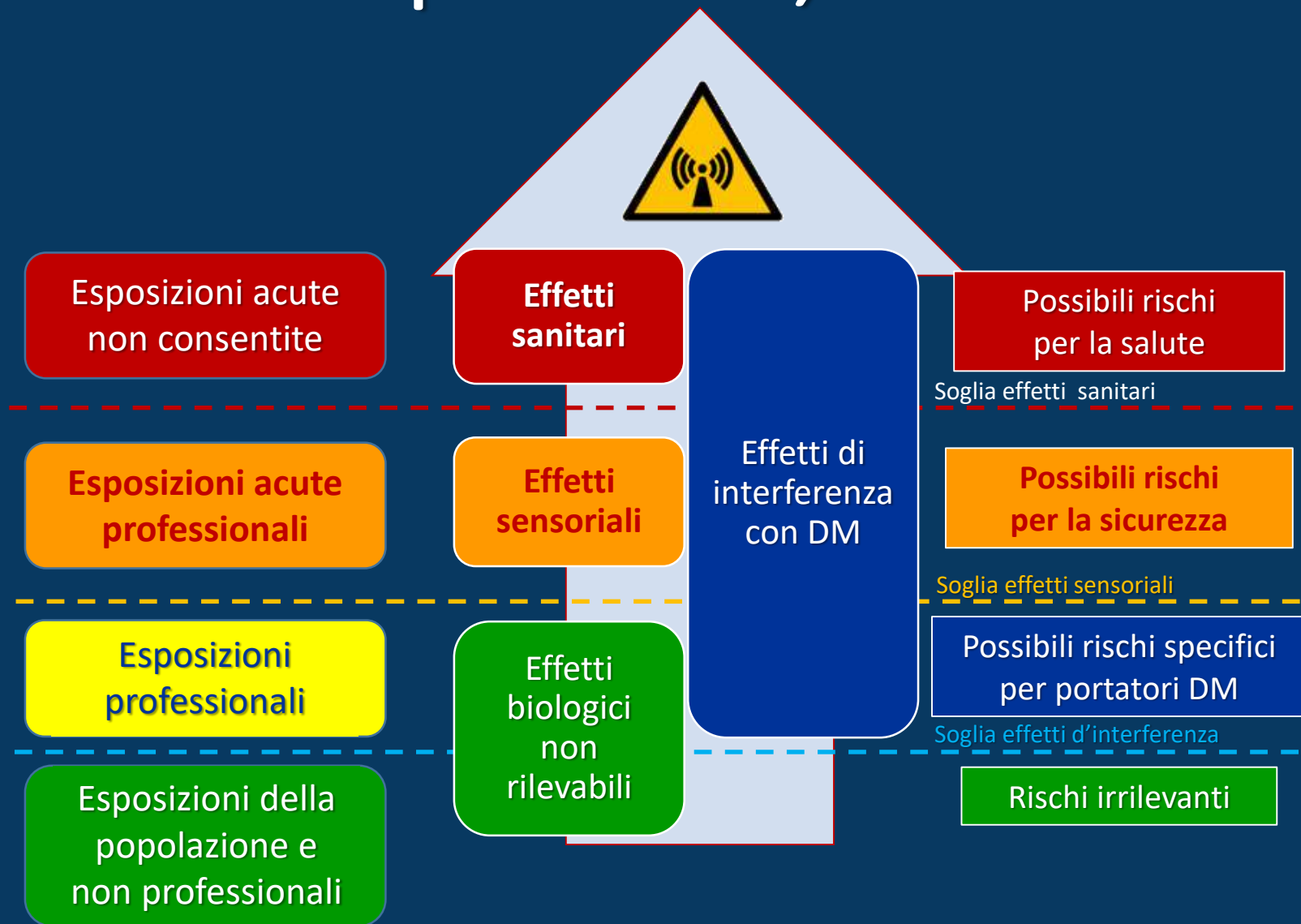
Interazione (effetti) del campo con:

- **dispositivi medici attivi** (interferenza sul funzionamento)
- **dispositivi medici passivi e inclusi metallici** (dislocazione e/o surriscaldamento)
- **oggetti e atmosfere presenti nell'ambiente** (correnti di contatto, scariche elettriche, innesco incendi ed esplosioni)

Soglie per gli effetti indiretti inferiori rispetto ai limiti di esposizione per gli effetti diretti

→ **RISCHI PARTICOLARI (NORMATIVE)**

Relazione tra esposizione, effetti acuti e rischi



Continua...



Grazie dell'attenzione!

vanni.lopresto@enea.it