



CONSIGLIO NAZIONALE INGEGNERI



Revisione dei limiti normativi nazionali per l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici in alta frequenza

*Dr. ing. Vanni Lopresto
Primo Ricercatore ENEA
C. R. Casaccia, Roma*

Consiglio Nazionale degli Ingegneri
Roma, 30 maggio 2025

Docente

VANNI LOPRESTO

- Primo Ricercatore, ASPP Esperto CEM
ENEA, Direzione Centrale Infrastrutture e Servizi,
Centro Ricerche Casaccia, Roma
- Formatore in salute e sicurezza nei luoghi di lavoro
- Membro CEI CT 106 “Esposizione umana ai campi
elettromagnetici”
- Membro CENELEC CLC/TC 106X “Electromagnetic fields
in the human environment”
- Membro IEC TC 106 “Methods for the assessment of
electric, magnetic and electromagnetic fields
associated with human exposure”



CONTATTI

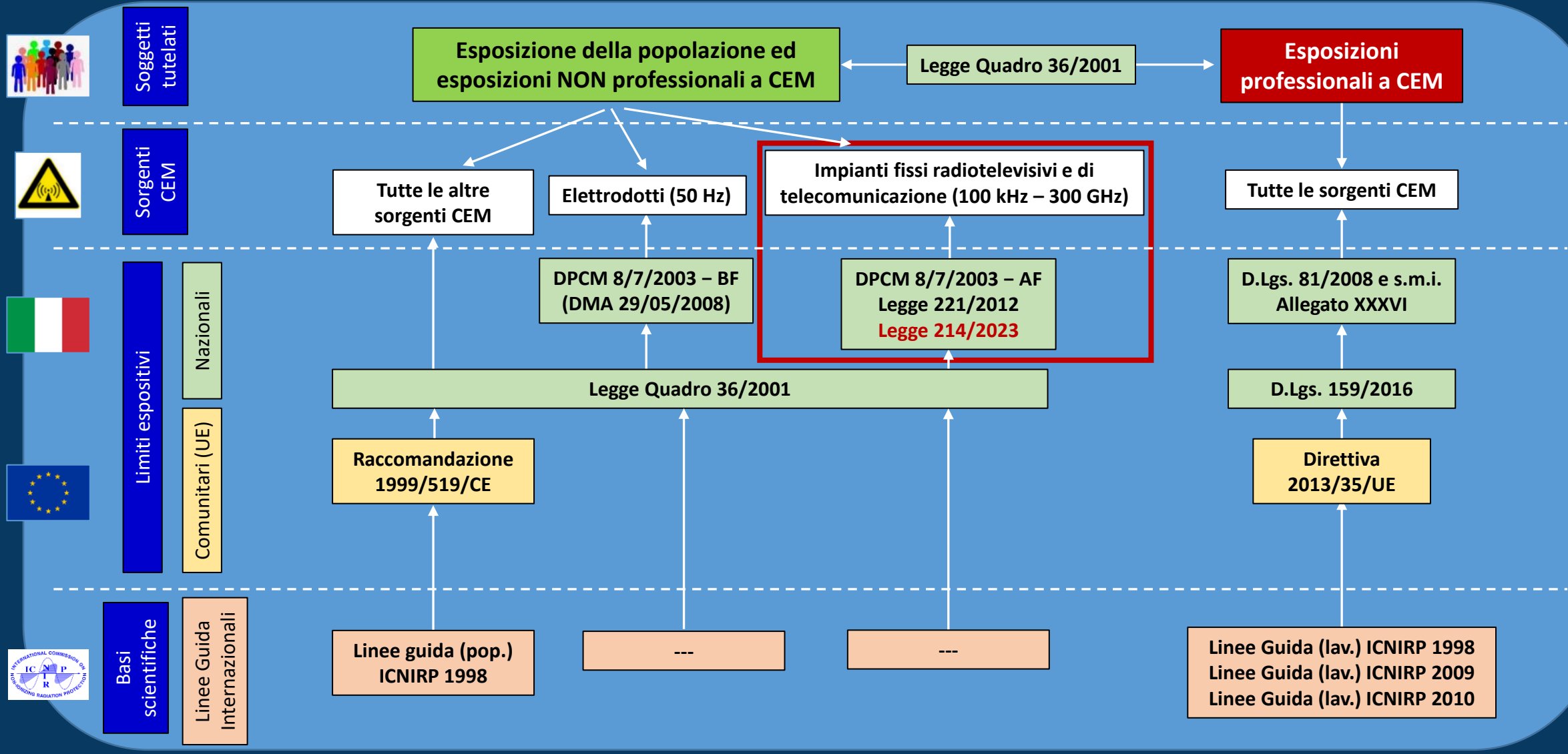
vanni.lopresto@enea.it

Programma

- Quadro legislativo di riferimento
- Limiti CEM in alta frequenza
- Norme tecniche e Linee Guida
- Cenni sulle tecniche di misura
- Considerazioni finali



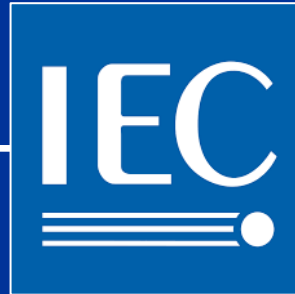
Quadro normativo generale



Riferimenti normativa tecnica



Direttiva 2013/35/UE
Raccomandazione 1999/519/CE



D.lgs. 81/2008 e s.m.i.

Legge 36/2001
DPCM 8/7/2003 e s.m.i.



Limiti normativi nazionali

Esposizione popolazione

Legge 36/2001 (art. 3, lett. g)

Legge 36/2001

Esposizione dei lavoratori e della popolazione a CEM (0 Hz – 300 GHz)

DPCM 8/7/2003

D.P.C.M. 8/7/2003 – SISTEMI FISSI DI TLC e RTV (100 kHz – 300 GHz)

D.P.C.M. 8/7/2003 – ELETTRODOTTI (50 Hz)

Raccomandazione 1999/519/CE – TUTTE LE ALTRE SORGENTI



Direttiva 2013/35/EU

Esposizione dei lavoratori a CEM (0 Hz – 300 GHz)

D.Lgs. 159/2016

D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. (Titolo VIII – Capo IV e Allegato XXXVI) – TUTTE LE SORGENTI



Esposizioni professionali

Legge 36/2001 (art. 3, lett. f)

Limiti normativi nazionali

Esposizione popolazione

Legge 36/2001 (art. 3, lett. g)

Legge 36/2001

Esposizione dei lavoratori e della popolazione a CEM (0 Hz – 300 GHz)

DPCM 8/7/2003

D.P.C.M. 8/7/2003 – SISTEMI FISSI DI TLC e RTV (100 kHz – 300 GHz)

D.P.C.M. 8/7/2003 – ELETTRODOTTI (50 Hz)

Raccomandazione 1999/519/CE – TUTTE LE ALTRE SORGENTI

Popolazione



Esposizioni occupazionali non professionali

Direttiva 2013/35/EU

Esposizione dei lavoratori a CEM (0 Hz – 300 GHz)

D.Lgs. 159/2016

D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. (Titolo VIII – Capo IV e Allegato XXXVI) – TUTTE LE SORGENTI

Esposizioni professionali

Legge 36/2001 (art. 3, lett. f)



Esposizioni occupazionali professionali

Esposizione professionale dei lavoratori a CEM

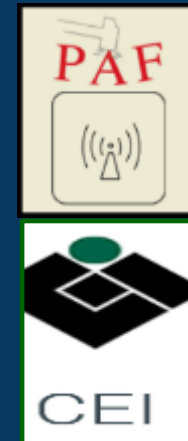
Legge 22 febbraio 2001, n. 36

“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”

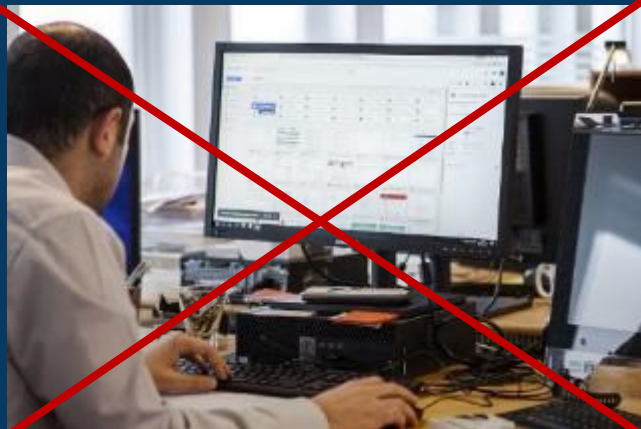
Articolo 3

- lett. f)** **esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici:** è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specificata attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
- lett. g)** **esposizione della popolazione:** è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici

- Sono da intendersi come **esposizioni di carattere professionale** quelle strettamente correlate e necessarie alla specifica mansione assegnata
- Le eventuali esposizioni a CEM non correlate con la specifica mansione del lavoratore devono essere contenute entro i limiti fissati dalla normativa vigente per la tutela della popolazione



Esposizioni professionali a CEM



Limiti nazionali CEM in alta frequenza



Legge quadro n. 36 del 22 febbraio 2001
Protezione della popolazione e dei lavoratori (esposizioni non professionali)



DPCM 8/7/2003 «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» (GURI n. 199 del 28/8/2003)

Legge 221/2012 (conv. **Decreto Sviluppo** –
D.L. 179/2012, art. 14 comma 8 – modifiche ai criteri
di rilevazione dei valori limite
Legge 164/2014 (conv. **Decreto Sblocca Italia** –
D.L. 133/2014, art .6 comma 5 – modifica campo di
applicazione



Legge 214/2023
(adeguamento dei valori limite)

DPCM 8/7/2003 – Alta frequenza

(GURI n. 199 del 28/8/2003)



Campo di applicazione (art. 1, c.1-2)

- Le disposizioni del decreto fissano i limiti di esposizione per la prevenzione degli effetti acuti a breve termine e i valori di attenzione per la prevenzione dei possibili effetti a lungo termine nella popolazione dovuti alla esposizione ai campi elettromagnetici generati da **sorgenti fisse di telecomunicazione e radiotelevisive** con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz
- Il decreto fissa inoltre gli obiettivi di qualità ai fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi medesimi, e l'individuazione delle **tecniche di misurazione** dei livelli di esposizione (Guida CEI 211-7 e norme successive emanate dal CEI)
- I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità di cui al presente decreto non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali oppure per esposizioni a scopo diagnostico o terapeutico

Modifiche introdotte dal D.L. 179/2012

Decreto Sviluppo - D.L. 18/10/2012 n. 179 (art. 14 comma 8) coordinato con la Legge di conversione 17/12/2012, n. 221

(Scopo: facilitare completamento del piano nazionale per la banda larga)

- L'esposizione della popolazione deve essere misurata o valutata alla **sola altezza di 1,5 m** dal piano di calpestio
- Il valore da confrontare con il **Valore di Attenzione** è da intendersi come **media su 24 ore** – permettendo quindi superamenti del valore di 6 V/m (ora 15 V/m) per periodi più o meno prolungati nell'arco delle 24 ore – e deve essere applicato **all'interno di edifici utilizzati come ambienti abitativi con permanenze non inferiori a 4 ore giornaliere e nelle relative pertinenze esterne**
- **Estrapolazioni** (CEI 211-7) da misure mediate su 6 minuti basate su **dati tecnici e storici** di potenza dell'impianto che gli operatori forniscono all'ISPRA e alle ARPA/APPA
- **Stime previsionali** (CEI 211-10) basate su **fattori di riduzione** della potenza media in antenna sulle 24 ore e sull'**attenuazione del campo** da parte delle **strutture degli edifici**

I **fattori di riduzione** della potenza, le **modalità con cui i gestori** devono rendere disponibili i dati, i **valori di attenuazione** da parte delle strutture degli edifici e le **pertinenze esterne** sono definite da apposite **Linee Guida** predisposte dall'ISPRA e dalle ARPA/APPA e approvate con decreti (2014-2016)

Tecniche di misurazione e rilevazione

DPCM 8/7/2003 Alte Frequenze (GURI n. 199 del 28/8/2003)

Art. 6 – comma 1

Le tecniche di misurazione e di rilevamento da adottare sono quelle indicate nella **norma (guida) CEI 211-7** o specifiche norme emanate successivamente dal CEI

Decreto Sviluppo D.L. 179/2012 coord. Legge 221/2012 (GURI n. 294 del 18/12/2012)

Art. 14 – comma 8, lett. d)

Le tecniche di calcolo previsionale da adottare sono quelle indicate nella **norma (guida) CEI 211-10** o specifiche norme emanate successivamente dal CEI

Modifiche introdotte dal D.L. 133/2014

Il **Decreto Sblocca Italia** – D.L. 12/9/2014 n. 133 (art 6 comma 5) convertito con modificazioni dalla Legge 11/11/2014, n. 164 ha apportato ulteriori modifiche al **Valore di Attenzione** che si applica:

“1) “... all'interno di edifici utilizzati come ambienti abitativi con permanenze continuative non inferiori a quattro ore giornaliere;

2) solo nel caso di utilizzazione per permanenze non inferiori alle quattro ore continuative giornaliere, nelle pertinenze esterne con dimensioni abitabili come definite nelle Linee Guida di cui alla successiva lettera d), quali balconi, terrazzi e cortili (esclusi i tetti anche in presenza di lucernai ed i lastrici solari con funzione prevalente di copertura, indipendentemente dalla presenza o meno di balaustre o di protezioni anti-caduta e di pavimentazione rifinita, di proprietà comune dei condominii)”

Nelle **Linee Guida ARPA/APPA** e nel relativo decreto approvativo (**Decreto 7/12/2016**) sono fornite ulteriori precisazioni sui concetti di:

- ***ambiente abitativo** con permanenze continuative non inferiori alle quattro ore giornaliere;*
- ***pertinenze esterne** con dimensioni abitabili;*
- ***destinazioni d'uso** riconducibili ad ambiente abitativo (**All. LG1**)*
- ***elementi pertinenziali** rientranti nella applicabilità del Valore di Attenzione (**All. LG2**).*

Linee Guida ISPRA-ARPA/APPA ex D.L. 179/2012

- **D.M. MATTM 2 dicembre 2014** relativo alle modalità con cui gestori devono fornire i **dati di potenza degli impianti** e ai **fattori di riduzione della potenza** media in antenna da applicare per tener conto della variabilità temporale della stessa sulle 24 ore
- **D.M. MATTM 5 ottobre 2016** relativo ai **valori di assorbimento** (fattori di attenuazione) del campo elettromagnetico da parte delle **strutture degli edifici**
- **D.M. MATTM 7 dicembre 2016** relativo alla definizione delle **pertinenze esterne di dimensioni abitabili** degli edifici

Limiti di esposizione



DPCM 8/7/2003 (art. 3, comma 1)

- Sono valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerati come **valori di immissione**, definiti ai fini della **tutela della salute dagli effetti acuti** per le esposizioni ai campi elettromagnetici generati da **sorgenti fisse di telecomunicazione e radiotelevisive** con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz
- Non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione

D.L. 179/2012 (art. 14, comma 8)

I LE sono da intendersi come **valori efficaci** rilevati alla sola altezza di 1,5 m sul piano di calpestio e mediati su qualsiasi intervallo di 6 minuti

Valori di attenzione



DPCM 8/7/2003 (art. 3, c.2) modificato da D.L. 179/2012 (art. 14, c.8) e D.L. 133/2014 (art. 6, c. 5) e integrato dal Decreto 7/12/2016

- 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 di telecomunicazione e radiotelevisive** con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz
- Si applicano nei seguenti casi:
 - ✓ ***all'interno di edifici utilizzati come ambienti abitativi con permanenze continuative non inferiori a 4 ore giornaliere (All. LG1 Decreto 7/12/2016)***
 - ✓ ***solo nel caso di utilizzazione per permanenze non inferiori a 4 ore continuative giornaliere, nelle pertinenze esterne con dimensioni abitabili quali balconi, terrazzi e cortili (All. LG2 Decreto 7/12/2016)***
 - ✓ ***sono esclusi i tetti anche in presenza di lucernai ed i lastrici solari con funzione prevalente di copertura, indipendentemente dalla presenza o meno di balaustre o protezioni anti-caduta e di pavimentazione rifinita, di proprietà comune dei condominii***

Linee Guida ISPRA-ARPA/APPA

Decreto MATTM

7 dicembre 2016

All. LG1 – Ambienti abitativi



Destinazioni d'uso riconducibili ad ambiente abitativo

(fonte: <http://www.catasto.it/categorie.html>)

IMMOBILI A DESTINAZIONE ORDINARIA			
GRUPPO A			
Categoria	Descrizione	Informazioni	Ambiente abitativo
A/1	Abitazione di tipo signorile.	Sono abitazioni un tempo nobiliari, con particolari rifiniture pregiate anche a carattere storico.	SI
A/2	Abitazione di tipo civile.	Sono le normali abitazioni, con rifiniture semplici di impianti e servizi.	SI
A/3	Abitazioni di tipo economico.	Fabbricati realizzati con caratteristiche e rifiniture economiche sia nei materiali utilizzati che per gli impianti tecnologici ma principalmente di dimensioni contenuti rispetto al territorio di cui fanno parte.	SI
A/4	Abitazioni di tipo popolari.	Abitazioni molto modeste, nelle rifiniture, nei materiali di costruzione e con impianti limitati.	SI
A/5	Abitazioni di tipo ultrapolare.	Abitazione facenti parte di fabbricati di basso livello, privi di impianti, servizi igienici. Questa categoria è ormai in disuso, è presente solo su vecchi classamenti del catasto.	SI
A/6	Abitazione di tipo rurale.	Abitazione a servizio delle attività agricole, di cui alle caratteristiche del Decreto N° 701 del 1994 del Ministero delle Finanze.	SI
A/7	Abitazione in villini.	Sono abitazioni con un minimo di verde o cortile privato o comune, possono essere sia singole, che a schiera oppure a piani.	SI
A/8	Abitazione in villa.	Abitazione di pregio con rifiniture di alto livello con grandi giardini o parchi a servizio esclusivo.	SI
A/9	Castelli, palazzi di eminenti pregi artistici o storici.	Antiche strutture con importanti riferimenti storici.	SI
A/10	Uffici e studi privati.	Unità immobiliari destinati ad attività professionali.	SI
A/11	Abitazioni o alloggi tipici dei luoghi.	Sono case tipiche che per la loro forma e struttura individuano il luogo dove si trovano, ricordiamo i trulli, i sassi o i rifugi di montagna.	SI
GRUPPO B			
B/1	Collegi e convitti, educandati, ricoveri, orfanotrofi, ospizi, conventi, seminari, caserme.	Strutture destinate all'assistenza dei disagiati, dei religiosi o caserme dello Stato.	SI
B/2	Case di cura e ospedali senza fine di lucro.	Strutture per l'assistenza agli ammalati che non hanno fini economici.	SI
B/3	Prigioni e riformatori.	Strutture costruite e destinate alla reclusione degli evasori della Legge.	SI
B/4	Uffici Pubblici.	Strutture costruite o adattate per sedi di Uffici Pubblici.	SI
B/5	Scuole e laboratori scientifici.	Strutture costruite e destinate all'istruzione e alla ricerca scientifica.	SI
B/6	Biblioteche, pinacoteche, musei, gallerie, accademie che non hanno sede in edifici della categoria A/9. Circoli ricreativi e culturali, ed attività similari se non hanno fine di lucro.	Sedi culturali che non hanno scopi economici e non sono già in palazzi storici.	SI
B/7	Cappelle ed oratori non destinati all'esercizio pubblico del culto.	Strutture destinate all'esercizio della religione.	SI
B/8	Magazzini sotterranei per depositi di derrate.	Magazzini che hanno lo scopo di deposito di scorte.	NO
GRUPPO C			
C/1	Negozi e Botteghe	Locali per attività commerciale per vendita o rivendita di prodotti.	SI
C/2	Magazzini e locali di deposito	Locali utilizzati per il deposito di merci, locali di sgombero, sottotetti.	NO
C/3	Laboratori per arti e mestieri.	Locali destinati all'esercizio della professione di artigiano per servizi, realizzazione o trasformazioni dei prodotti.	SI
C/4	Fabbricati e locali per esercizi sportivi (senza fine di lucro)	Strutture destinate all'esercizio delle attività sportive private.	SI

Linee Guida ISPRA-ARPA/APPA

Decreto MATTM

7 dicembre 2016

All. LG1 – Ambienti abitativi



C/5	Stabilimenti balneari e di acque curative (senza fine di lucro).	Stabilimenti e strutture balneari privati.	SI
C/6	Stalle, scuderie, rimesse, autorimesse (senza fine di lucro).	Garage, box auto o posti macchina, stalle e scuderie.	NO
C/7	Tettoie chiuse od aperte.	Strutture destinate a tettoia o gazebo.	SI ^(*)
IMMOBILI A DESTINAZIONE SPECIALE O PARTICOLARE			
GRUPPO D			
D/1	Opifici.	Capannone, fabbrica, struttura dove viene lavorata e trasformata la materia prima.	SI
D/2	Alberghi e pensioni (con fine di lucro).	Strutture ricettive a pagamento.	SI
D/3	Teatri, cinematografi, sale per concerti e spettacoli e simili (con fine di lucro).	Locali destinati all'esibizione artistica aventi ingresso a pagamento.	SI
D/4	Case di cura ed ospedali (con fine di lucro).	Ospedali, cliniche e case di cura private.	SI
D/5	Istituto di credito, cambio e assicurazione (con fine di lucro).	Banche, assicurazioni e istituti di credito privati.	SI
D/6	Fabbricati e locali per esercizi sportivi (con fine di lucro).	Unità destinate ad attività sportive private a pagamento, club sportivi, campi, piscine ecc.	SI
D/7	Fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività industriale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni.	Sono quelle strutture costruite specificatamente per quel tipo di attività a cui sono destinate. Un esempio esplicativo sono i rifornimenti di carburante	SI
D/8	Fabbricati costruiti o adattati per le speciali esigenze di un'attività commerciale e non suscettibili di destinazione diversa senza radicali trasformazioni.	Grandi negozi, centri commerciali.	SI
D/9	Edifici galleggianti o sospesi assicurati a punti fissi del suolo, ponti privati soggetti a pedaggio.	Edifici che non hanno un suolo proprio.	SI
D/10	Fabbricati per funzioni produttive connesse alle attività agricole.	Sarebbero la categoria a cui devono accatastarsi i vecchi fabbricati rurali (es. stalle, locali per produzione formaggi, alpeggi.)	(**)
GRUPPO E			
E/1	Stazioni per servizi di trasporto, terrestri, marittimi ed aerei.	Stazioni ferroviarie, porti, aeroporti.	SI
E/2	Ponti comunali e provinciali soggetti a pedaggio.	Ponti pubblici con passaggio a pagamento.	SI
E/3	Costruzioni e fabbricati per speciali esigenze pubbliche.		SI
E/4	Recinti chiusi per speciali esigenze pubbliche.		NO
E/5	Fabbricati costituenti fortificazioni e loro dipendenze.		SI
E/6	Fari, semafori, torri per rendere d'uso pubblico l'orologio comunale.		NO
E/7	Fabbricati destinati all'esercizio pubblico dei culti.	Chiese, cattedrali ecc.	SI
E/8	Fabbricati e costruzioni nei cimiteri, esclusi i colombari, i sepolcri e le tombe di famiglia.		SI
E/9	Edifici a destinazione particolare non compresi nelle categorie precedenti del gruppo E.	Tutto quello di categoria E che non è stato possibile inserire nelle categorie precedenti, può essere inserito in questa.	NO
GRUPPO F			
F/1	Area urbana.	Aree o corti a piano terra di fabbricati già accatastati all'urbano.	SI
F/2	Unità collabenti.	Fabbricati diruti, con tetto crollato e inutilizzabili.	NO
F/3	Unità in corso di costruzione.	Unità che non sono state ancora ultimate.	SI
F/4	Unità in corso di definizione.	Unità incomplete non definite nella consistenza e nella destinazione d'uso.	NO
F/5	Lastrico solare.	Terrazze e aree libere sopra unità immobiliari preesistenti.	(***)

(*) Nel caso in cui le strutture presentino contiguità fisica o siano destinate ordinariamente e durevolmente alla fruizione umana e contenute in quell'area, contigua all'edificio principale, costituita dal luogo dei punti aventi una distanza minore o uguale a 50 m dalle pareti perimetrali dell'edificio stesso.

(**) SI se ad uso lavorativo/residenziale per permanenze prolungate NO se destinate ad altri usi.

(***) SI se ad uso esclusivo e dimensioni abitabili NO se ad uso comune.

Linee Guida ISPRA-ARPA/APPA

Decreto MATTM

7 dicembre 2016

All. LG2 – Pertinenze esterne abitabili



ELEMENTI PERTINENZIALI	Ambienti abitativi
Balconi ¹	Sì
Terrazzi di proprietà esclusiva ² , anche non a livello, se muniti di balaustre o protezioni anti-caduta e pavimentazione rifinita ³	Sì
Porticati ad uso esclusivo ⁴	Sì
Logge e verande ⁵	Sì
Cortili intesi come spazi strettamente connessi all'edificio abitativo e di proprietà comune di tutti i partecipanti al condominio (ai sensi dell'art. 1117 del codice civile), definiti come aree scoperte comprese in un edificio o delimitate da più edifici, sulle quali si affacciano gli ambienti interni di essi, che abbiano la funzione non soltanto di dare aria e luce all'adiacente fabbricato, ma anche di consentire l'accesso (Corte di Cassazione, sez. II, sentenza n. 16241 del 29 ottobre 2003)	Sì
Giardini di proprietà esclusiva o condominiale (nel caso di giardini, tenute e parchi di vaste dimensioni, si considera "pertinenza esterna" la parte di giardino più prossima all'edificio abitativo ed ogni altra area, ivi compresa, che sia stabilmente attrezzata per essere destinata alla permanenza continuativa ricorrente delle persone ⁶)	Sì
Tettoie, gazebi ⁷	Sì
Piani pilotis (ad uso esclusivo o comune) degli edifici se destinati a permanenza continuativa ricorrente delle persone ⁸	Sì
Cantine, soffitte, sottotetti non abitabili	No
Lastrici solari ad uso comune degli edifici	No
Box e posti auto (coperti e scoperti)	No

¹ Purché abbiano una superficie minima pari a 2 m² e una profondità minima pari a 1,4 m.

² Vedi nota 1.

³ Il lastrico solare posto al servizio di una proprietà esclusiva deve considerarsi pertinenza di quest'ultima, anche se nulla risulta dai titoli di acquisto (Cassazione civile, sez. II, 22/4/1994, n. 3832). Ai sensi dell'art. 1126 c.c. l'uso esclusivo si ha nell'ipotesi in cui il lastrico solare, o parte di esso, sia di uso esclusivo di uno o alcuni soltanto dei condomini, ovvero quando al lastrico «può accedere solo il proprietario, mediante una scala interna dall'appartamento sottostante, oppure dalla scala comune con porta di accesso le cui chiavi siano solo in suo possesso».

⁴ Vedi nota 1.

⁵ Vedi nota 1.

⁶ Poiché è difficile individuare univocamente un limite dimensionale tra giardini e tenute o parchi, di natura privata, nel caso di questi ultimi sono considerati "pertinenza", ai sensi del presente documento, gli spazi destinati ordinariamente e durevolmente alla fruizione umana contenuti in un'area contigua all'edificio principale costituita dal luogo dei punti aventi una distanza minore o uguale a 50 m dalle pareti perimetrali dello stesso edificio.

⁷ Purché abbiano una superficie minima pari a 2 m² e una profondità minima pari 1,4 m e solamente nel caso in cui tali strutture siano posizionate all'interno dell'area costituita dal luogo dei punti aventi una distanza minore o uguale a 50 m dalle pareti perimetrali dell'edificio cui sono annesse.

⁸ Vedi nota 1.

Obiettivi di qualità



DPCM 8/7/2003 (art. 4, c.1) modificato da D.L. 179/2012 (art. 14, c.8)

- Gli Obiettivi di Qualità sono definiti ai fini della progressiva minimizzazione delle esposizioni ai campi elettromagnetici generati da sorgenti fisse di telecomunicazione e radiotelevisive con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz
 - Sono definiti come valori di immissione calcolati o misurati all'aperto nelle aree intensamente frequentate (superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi)
- **Si applicano anche nelle permanenze inferiori a 4 ore!**



Rilevazione dei Valori di attenzione e Obiettivi di Qualità



D.L. 179/2012 (art. 14, c.8)

- I Valori di Attenzione e gli Obiettivi di Qualità sono rilevati alla sola altezza di **1,5 m** sul piano di calpestio e sono da intendersi come **media quadratica dei valori efficaci del campo elettrico nell'arco delle 24 ore**
- Possono essere valutati anche a partire da:
 - ✓ **misure ottenute come media su 6 minuti** mediante **tecniche di estrapolazione** (Guida CEI 211-7/E) basate sui dati tecnici e storici dell'impianto forniti dagli operatori
 - ✓ **calcoli previsionali** basati su valori mediati nell'arco delle 24 ore (Guida CEI 211-10) valutati in base alla riduzione della potenza massima al connettore d'antenna con **fattori di riduzione della potenza** che tengano conto della variabilità temporale dell'emissione degli impianti nelle 24 ore, nonché dei **valori di assorbimento** del campo elettromagnetico da parte delle strutture degli edifici (Linee Guida Decreto MATTM 5 ottobre 2016)

Decreto MATTM 2 dicembre 2014

Linee Guida ISPRA-ARPA/APPA

Fattori di riduzione della potenza da applicare nelle **stime previsionali** per tener conto della **variabilità temporale dell'emissione** degli impianti nell'arco delle **24 ore**

- **Fattori di riduzione della potenza media in antenna (α_{24h})**

$$\alpha_{24h} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{P_i}{P_{max}}$$

- ✓ P_i : potenza media associata nell'intervallo temporale i-esimo (60 min)
- ✓ P_{max} : valore della potenza massima erogabile al connettore dell'antenna
- ✓ m : numero di intervalli di 60 minuti compresi in un giorno (24 h)

- **Livello medio su 24 h del campo elettrico associato al singolo Segnale**

$$E_{24h} = E_{max} \sqrt{\alpha_{24h}}$$

Segnale → segnale EM emesso da una SRB in un settore su una determinata banda di frequenza per una determinata tipologia di servizio (GSM, UMTS, LTE, 5G)

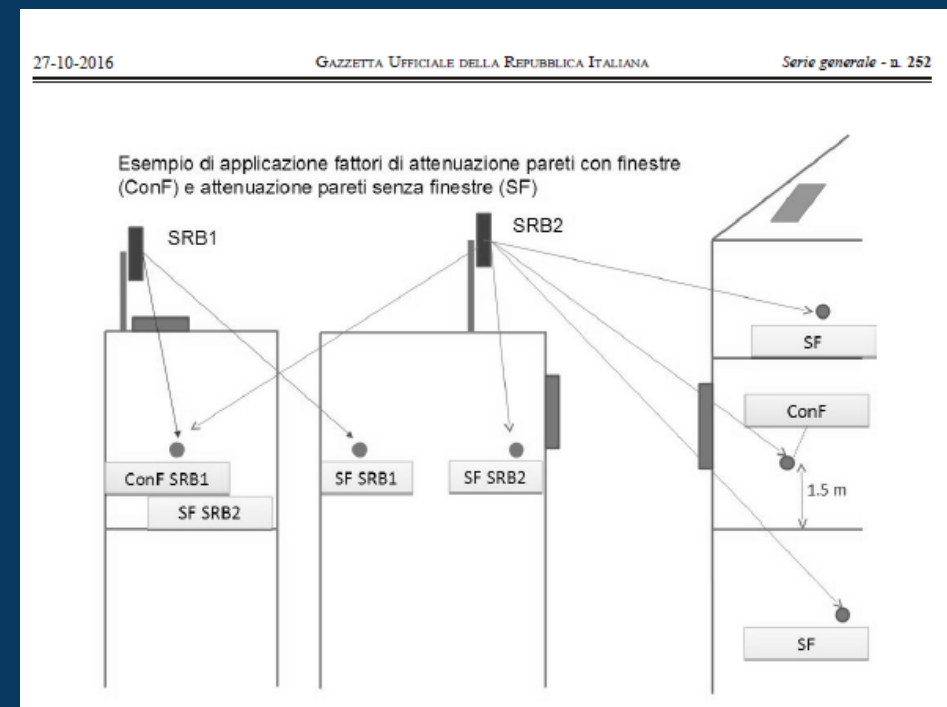
Decreto MATTM 5 ottobre 2016

Linee Guida ISPRA-ARPA/APPA

Valori di assorbimento (coefficienti di attenuazione) **del campo elettromagnetico da parte delle strutture degli edifici**

- Pareti e coperture Con Finestre (ConF): 0÷3 dB (0 dB se in linea di vista con l'antenna)
- Pareti e coperture Senza Finestre (SF) per frequenze inferiori a 400 MHz: 3 dB
- Pareti e coperture Senza Finestre (SF) per frequenze superiori a 400 MHz: 6 dB

L'applicazione dei **coefficienti di attenuazione** (SF e ConF) quando diverso da 0 (ma comunque inferiore a 3 dB) deve essere certificata e documentata dai gestori



Modifiche introdotta dalla Legge 2014/2023 (art. 10)



Art. 10.

Adeguamento dei limiti dei campi elettromagnetici

1. Al fine di potenziare la rete mobile e garantire a utenti e imprese l'offerta di servizi di connettività di elevata qualità, senza pregiudizio per la salute pubblica, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, di cui al comma 2, della legge 22 febbraio 2001, n. 36, sono adeguati, secondo il procedimento di cui all'articolo 17 della legge 23 agosto 2003, n. 170, sulla base delle evidenze più recenti e accreditate evidenze scientifiche, nel rispetto delle regole, delle raccomandazioni e delle linee guida dell'Unione europea. Si applica il comma 3 dell'articolo 4 della legge 22 febbraio 2001, n. 36.

30 aprile 2024

2. Scaduto il termine di cui al comma 1, in assenza di specifiche previsioni regolamentari di adeguamento e sino a quando le stesse non sono definitivamente adottate, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità di cui alle tabelle 2 e 3 dell'allegato B al decreto del Presidente del Consiglio del 2001, sono adeguati, secondo il procedimento di cui all'articolo 17 della legge 23 agosto 2003, n. 170, sulla base delle evidenze più recenti e accreditate evidenze scientifiche, nel rispetto delle regole, delle raccomandazioni e delle linee guida dell'Unione europea. Si applica il comma 3 dell'articolo 4 della legge 22 febbraio 2001, n. 36.

$$E \leq 15 \text{ V/m}$$

$$H \leq 0,039 \text{ A/m}$$

$$D \leq 0,59 \text{ W/m}^2$$

DPCM 8/7/2003 – Alta frequenza



Allegato B – DPCM 8/7/2003 (AF) Tabella 1 – Limiti di esposizione

INTERVALLO DI FREQUENZA	CAMPO ELETTRICO [V/m]	CAMPO MAGNETICO [A/m]	DENSITÀ DI POTENZA [W/m ²]
$0,1 < f \leq 3 \text{ MHz}$	60	0,2	–
$3 < f \leq 3000 \text{ MHz}$	20	0,05	1
$3 < f \leq 300 \text{ GHz}$	40	0,01	4

Valori efficaci rilevati alla sola altezza di 1,5 m sul piano di calpestio e mediati su un qualsiasi intervallo temporale di 6 minuti

DPCM 8/7/2003 – Alta frequenza

Allegato B – DPCM 8/7/2003 (AF) Tabella 2 – Valori di attenzione

INTERVALLO DI FREQUENZA	CAMPO ELETTRICO [V/m]	CAMPO MAGNETICO [A/m]	DENSITÀ DI POTENZA [W/m ²]
$0,1 < f \leq 300 \text{ GHz}$	6	0,016	0,10 (3 MHz – 300 GHz)

Valori rilevati alla sola altezza di 1,5 m sul piano di calpestio da intendersi come media quadratica dei valori efficaci del campo elettrico nell'arco delle 24 ore

Legge 214/2023 (art. 10)

Allegato B – DPCM 8/7/2003 (AF)

Modifica Tabella 2 – Valori di attenzione

INTERVALLO DI FREQUENZA	CAMPO ELETTRICO [V/m]	CAMPO MAGNETICO [A/m]	DENSITÀ DI POTENZA [W/m ²]
0,1 < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz – 300 GHz)

Valori rilevati alla sola altezza di 1,5 m sul piano di calpestio da intendersi come media quadratica dei valori efficaci del campo elettrico nell'arco delle 24 ore

Legge 214/2023 (art. 10)

Allegato B – DPCM 8/7/2003 (AF)

Modifica Tabella 2 – Valori di attenzione

INTERVALLO DI FREQUENZA	CAMPO ELETTRICO [V/m]	CAMPO MAGNETICO [A/m]	DENSITÀ DI POTENZA [W/m ²]
$0,1 < f \leq 300 \text{ GHz}$	15	0,039	0,59 (3 MHz – 300 GHz)

Valori rilevati alla sola altezza di **1,5 m** sul piano di calpestio da intendersi come media quadratica dei valori efficaci del campo elettrico nell'arco delle **24 ore**

DPCM 8/7/2003 – Alta frequenza

Allegato B – DPCM 8/7/2003 (AF) Tabella 3 – Obiettivi di qualità

INTERVALLO DI FREQUENZA	CAMPO ELETTRICO [V/m]	CAMPO MAGNETICO [A/m]	DENSITÀ DI POTENZA [W/m ²]
$0,1 < f \leq 300 \text{ GHz}$	6	0,016	0,10 (3 MHz – 300 GHz)

Valori rilevati alla sola altezza di 1,5 m sul piano di calpestio da intendersi come media quadratica dei valori efficaci del campo elettrico nell'arco delle 24 ore

Legge 214/2023 (art. 10)

Allegato B – DPCM 8/7/2003 (AF)

Modifica Tabella 3 – Obiettivi di qualità

INTERVALLO DI FREQUENZA	CAMPO ELETTRICO [V/m]	CAMPO MAGNETICO [A/m]	DENSITÀ DI POTENZA [W/m ²]
0,1 < f ≤ 300 GHz	6	0,016	0,10 (3 MHz – 300 GHz)

Valori rilevati alla sola altezza di 1,5 m sul piano di calpestio da intendersi come media quadratica dei valori efficaci del campo elettrico nell'arco delle 24 ore

Legge 214/2023 (art. 10)

Allegato B – DPCM 8/7/2003 (AF) Modifica Tabella 3 – Obiettivi di qualità

INTERVALLO DI FREQUENZA	CAMPO ELETTRICO [V/m]	CAMPO MAGNETICO [A/m]	DENSITÀ DI POTENZA [W/m ²]
$0,1 < f \leq 300 \text{ GHz}$	15	0,039	0,59 (3 MHz – 300 GHz)

Valori rilevati alla sola altezza di 1,5 m sul piano di calpestio da intendersi come media quadratica dei valori efficaci del campo elettrico nell'arco delle 24 ore

DPCM 8/7/2003 – Alta frequenza

Altre Sorgenti



Campo di applicazione (art. 1, c.4)

A tutela dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati 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**

- **I limiti del DPCM 2003 non si applicano ai telefoni cellulari e agli impianti radar!**



Raccomandazione 1999/519/CE



INTERNATIONAL COMMISSION ON NON-IONIZING RADIATION PROTECTION



ICNIRP GUIDELINES

FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING
ELECTRIC, MAGNETIC AND ELECTROMAGNETIC
FIELDS (UP TO 300 GHz)

PUBLISHED IN: **HEALTH PHYSICS** 74 (4):494-522; 1998

Limiti ICNIRP 1998
per la popolazione

30. 7. 1999

IT

Gazzetta ufficiale delle Comunità europee

L 199/59



II

(Atti per i quali la pubblicazione non è una condizione di applicabilità)

CONSIGLIO

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)

Raccomandazione 1999/519/CE

Limiti di base



Tabella 1

Limiti di base per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
(0 Hz-300 GHz)

Gamma di frequenza	Densità di flusso magnetico (mT)	Densità di corrente (mA/m ²) (rms)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (capo e tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza S (W/m ²)
0 Hz	40	—	—	—	—	—
>0-1 Hz	—	8	—	—	—	—
1-4 Hz	—	8/f	—	—	—	—
4-1 000 Hz	—	2	—	—	—	—
1 000 Hz-100 kHz	—	f/500	—	—	—	—
100 kHz-10 MHz	—	f/500	0,08	2	4	—
10 MHz-10 GHz	—	—	0,08	2	4	—
10-300 GHz	—	—	—	—	—	10

- **Densità di corrente J** calcolata come media su una sezione di 1 cm² perpendicolare alla direzione della corrente
- **SAR mediato sul corpo intero** ottenuto come media su un qualsiasi periodo di 6 minuti
- **SAR localizzato** (testa, tronco, arti) calcolato su una massa di 10 g di tessuto contiguo
- **Assorbimento specifico (SA)** per le esposizioni a campi impulsivi tra 0,3 e 10 GHz – non deve superare 2 mJ/kg calcolato come media su 10 g di tessuto
- **Densità di potenza S** tra 6 e 10 GHz ottenuta come media su un qualsiasi periodo di 6 minuti, al di sopra di 10 GHz valori mediati su periodi di $68/f^{1,05}$ minuti (f in GHz) per tenere conto della graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza

Raccomandazione 1999/519/CE

Livelli di riferimento

Tabella 2

Livelli di riferimento per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici
(0 Hz-300 GHz, valori efficaci (rms) non perturbati)

Intervallo di frequenza	Intensità di campo E (V/m)	Intensità di campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densità di potenza ad onda piana equivalente S_{eq} (W/m ²)
0-1 Hz	—	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	—
1-8 Hz	10 000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	—
8-25 Hz	10 000	$4\,000/f$	$5\,000/f$	—
0,025-0,8 kHz	$250/f$	$4/f$	$5/f$	—
0,8-3 kHz	$250/f$	5	6,25	—
3-150 kHz	87	5	6,25	—
0,15-1 MHz	87	$0,73/f$	$0,92/f$	—
1-10 MHz	$87/f^{1/2}$	$0,73/f$	$0,92/f$	—
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2 000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	$f/200$
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Note:

1. f come indicato nella colonna della gamma di frequenza.
2. Per le frequenze comprese fra 100 kHz e 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , e B^2 devono essere calcolati come media su qualsiasi periodo di 6 minuti.
3. Per le frequenze che superano 10 GHz, S_{eq} , E^2 , H^2 , e B^2 devono essere ottenuti come media su qualsiasi periodo di $68/f^{1,05}$ minuti (f in GHz).
4. Non è fornito alcun valore di campo E per le frequenze <1 Hz, perché di fatto sono campi elettrici statici. Per la maggior parte delle persone la sensazione fastidiosa di cariche elettriche di superficie non è avvertibile a intensità di campo inferiori a 25 kV/m. Le scariche che provocano stress o disturbo vanno evitate.



Raccomandazione 1999/519/CE



Ulteriori livelli di riferimento



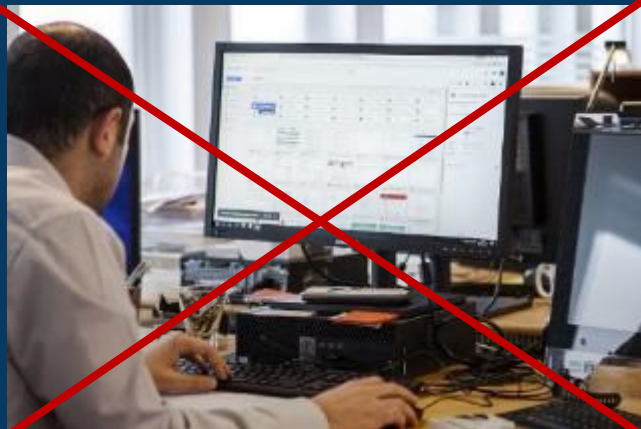
Tabella 3

Livelli di riferimento per le correnti di contatto da oggetti conduttori
(f in kHz)

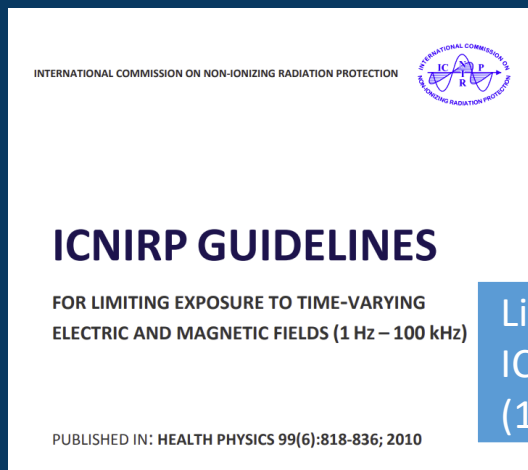
Gamma di frequenza	Corrente di contatto massima (mA)
0 Hz - 2,5 kHz	0,5
2,5 KHz - 100 kHz	0,2 f
100 KHz - 110 MHz	20

Nell'intervallo di frequenza compresa fra 10 MHz e 110 MHz, si raccomanda un livello di riferimento di 45 mA per la corrente che attraversa ciascun arto. Questa norma è intesa a limitare il SAR localizzato su qualsiasi periodo di 6 minuti.

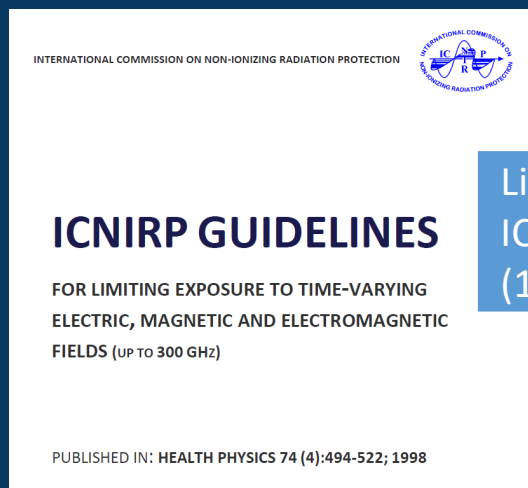
Esposizioni professionali a CEM



Direttiva 2013/35/UE

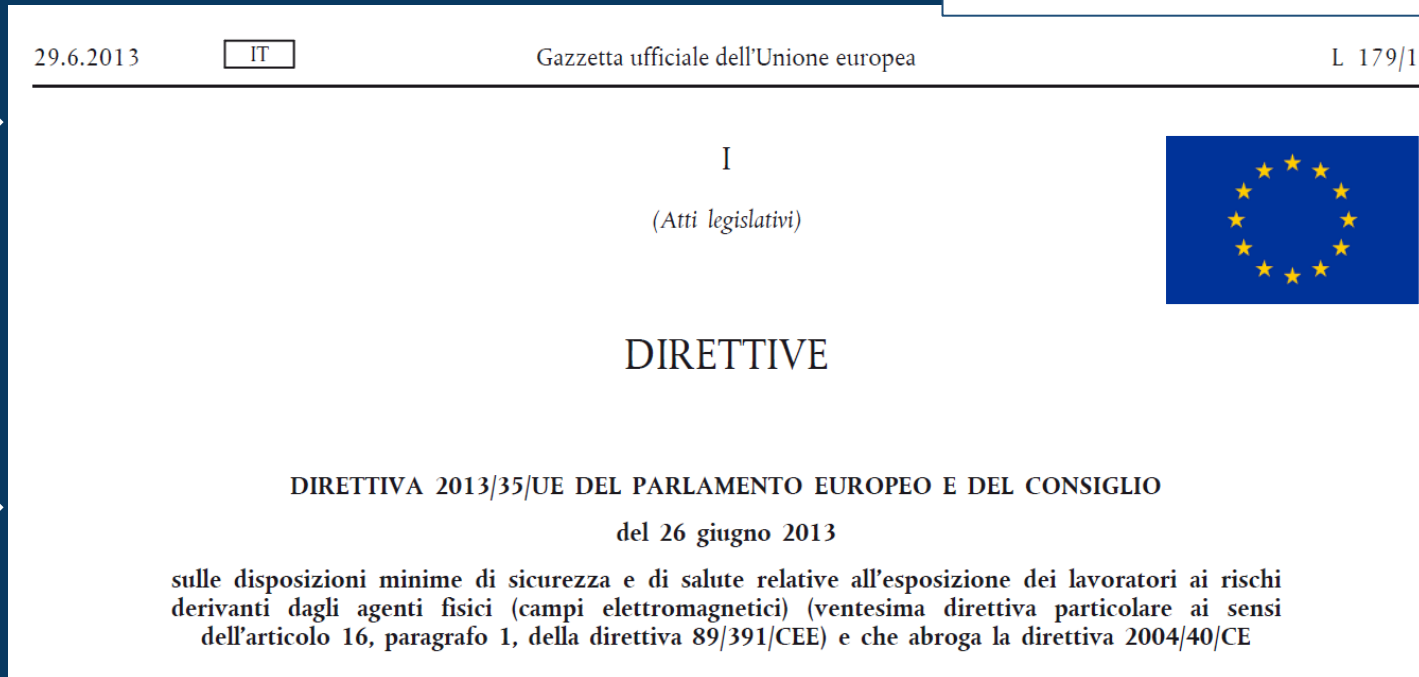
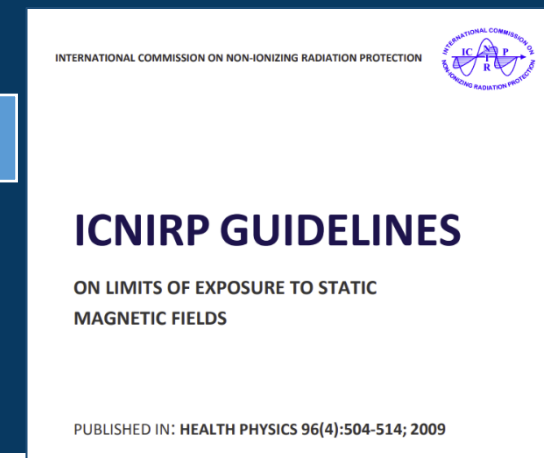
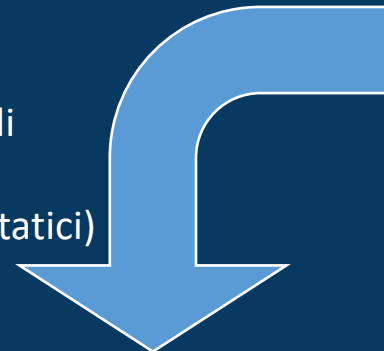


Limiti occupazionali
ICNIRP 2010
(1 Hz – 100 kHz)

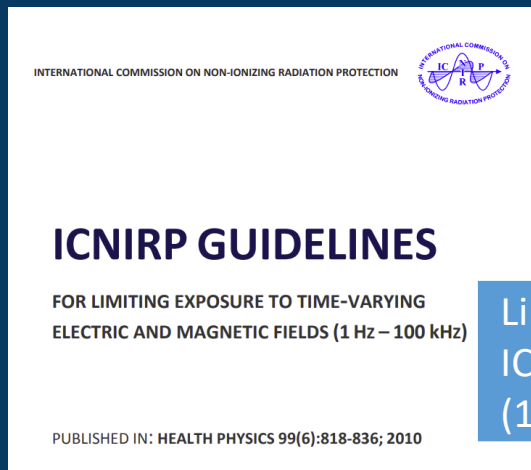


Limiti occupazionali
ICNIRP 1998
(100 kHz – 300 GHz)

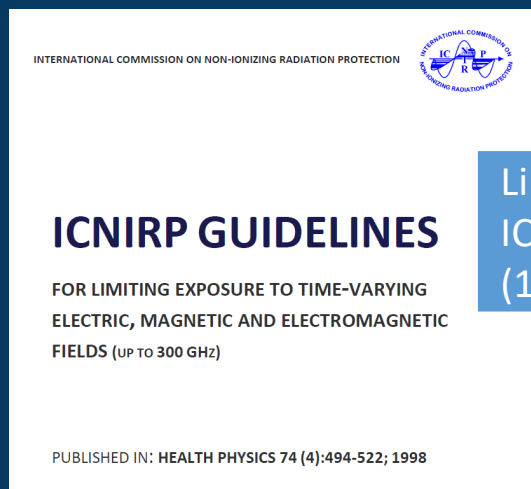
Limiti occupazionali
ICNIRP 2009
(campi magnetici statici)



Direttiva 2013/35/UE

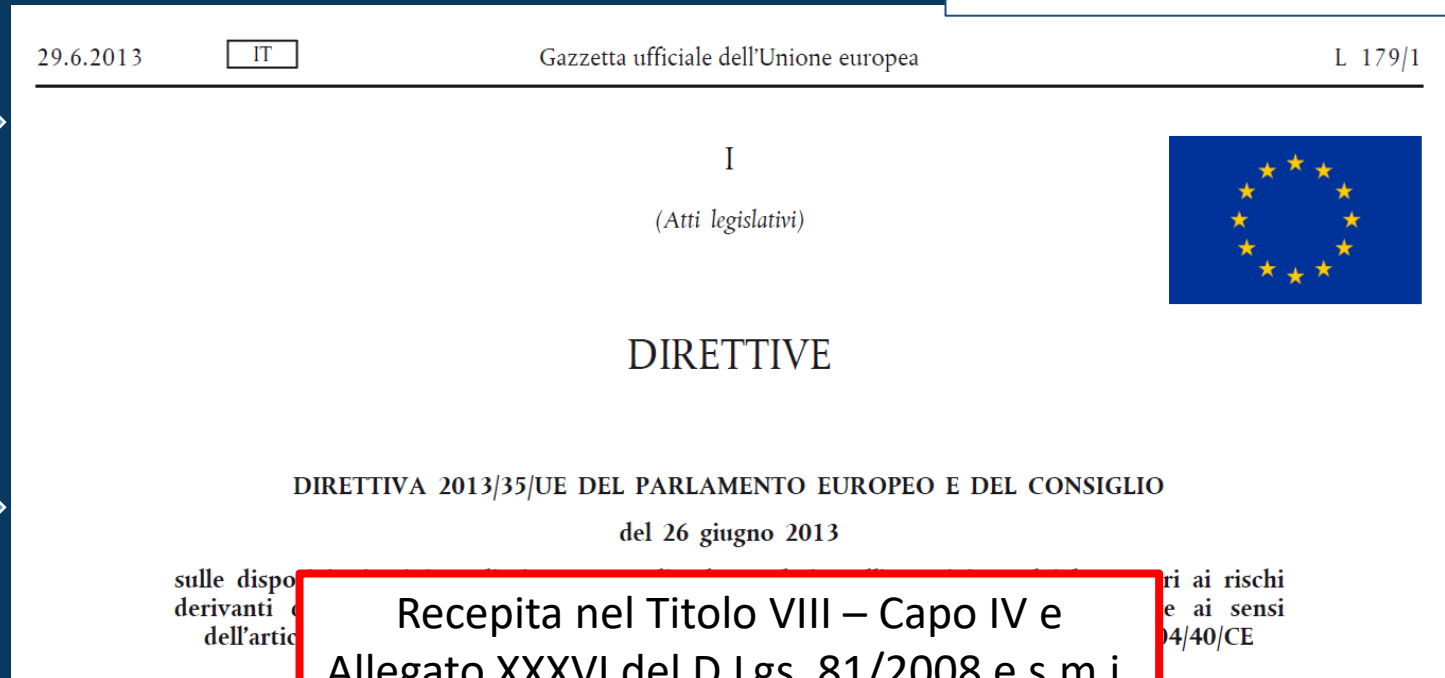
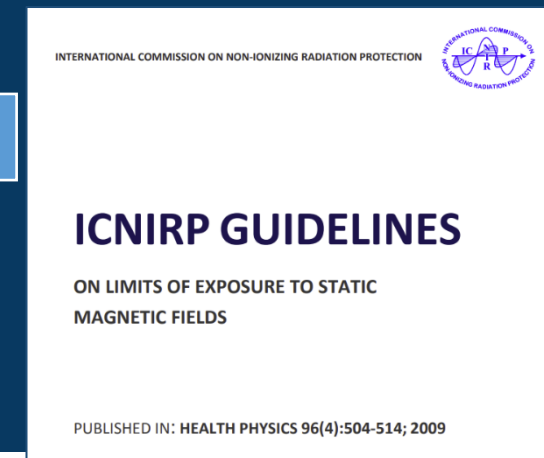
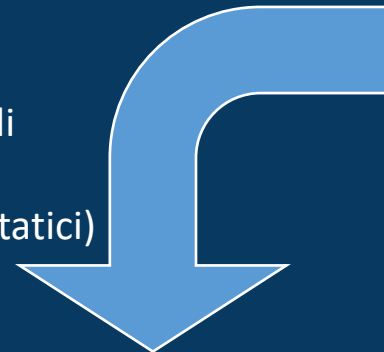


Limiti occupazionali
ICNIRP 2010
(1 Hz – 100 kHz)



Limiti occupazionali
ICNIRP 1998
(100 kHz – 300 GHz)

Limiti occupazionali
ICNIRP 2009
(campi magnetici statici)



Esposizioni professionali a 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

- I **VLE relativi agli effetti (termici) sanitari (VLE_{san})** (Allegato XXXVI, Parte III del D.lgs. 81/2008 e s.m.i.) proteggono dal riscaldamento termico dei tessuti od organi derivante dall'esposizione a campi elettromagnetici, che potrebbe comportare effetti nocivi per la salute
- I **VLE relativi agli effetti (termici) sensoriali (VLE_{sens})** (Allegato XXXVI, Parte III del D.lgs. 81/2008 e s.m.i.) sono finalizzati alla prevenzione degli effetti uditivi provocati da esposizioni della testa a campi impulsivi a microonde ($300 \text{ MHz} \leq f \leq 6 \text{ GHz}$)
- Per **campi da 100 kHz a 10 MHz** si devono considerare anche i **VLE relativi agli effetti non termici** (Allegato XXXVI, Parte II del D.lgs. 81/2008 e s.m.i.)
- I **VLE sono grandezze interne al corpo umano (grandezze di base), per cui non sono direttamente misurabili ma richiedono valutazioni mediante esperimenti di laboratorio o calcoli numerici**

Esposizioni professionali a 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 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 a 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, perciò **il rispetto dei VA garantisce che sono rispettati i VLE** ma il superamento dei VA non implica necessariamente che siano superati i VLE

I VA (E) e VA (B) per gli effetti termici (Allegato XXXVI, Parte III D.lgs. 81/2008 e s.m.i.) derivano dai VLE relativi al SAR [W/kg] e alla densità di potenza S [W/m²]. Il VA (S) viene a coincidere con il corrispondente VLE (S) essendo espresso nella medesima unità di misura

Sono inoltre definiti:

- VA (I_L) per la corrente indotta negli arti ($10 \text{ MHz} \leq f \leq 110 \text{ MHz}$) che garantisce il rispetto del VLE relativo al SAR locale negli arti
- VA (I_C) per gli effetti indiretti delle correnti di contatto attraverso gli arti ($100 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$)
- Per campi da 100 kHz a 10 MHz si devono considerare anche i VA relativi agli effetti non termici (Allegato XXXVI, Parte II D.lgs. 81/2008 e s.m.i.)

Esposizioni professionali a CEM: 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					SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO/ NOTE	
			CAMPI AMBIENTALI			VA (I _C) per la corrente di contatto stazionaria (valore efficace) [mA]	VA (I _L) per la corrente indotta negli arti (valore efficace) [mA]		
			VA (E) per l'intensità del campo elettrico (valore efficace) [V/m]	VA (B) per l'induzione magnetica (valore efficace) [V/m]	VA (S) per la densità di potenza [W/m²]				
B1	B2	100 KHz ≤ f < 1 MHz	610	2,0 × 10 ⁶ / f	-	40	-	I VA (E)² , VA (B)² e VA (I_L)² devono essere mediati per ogni periodo di 6 minuti. Nel caso di segnali impulsivi a radiofrequenza , la densità di potenza di picco mediata sull'ampiezza dell'impulso non deve superare di 1000 volte il rispettivo VA (S). Per campi a frequenze multiple l'analisi è basata sulla sommatoria dei contributi, descritta nelle norme tecniche di riferimento di cui all'art. 28, comma 3-ter. I VA (E) e VA (B) corrispondono a valori del campo imperturbati, e sono intesi come valori massimi calcolati o misurati sul posto di lavoro nello spazio occupato dal corpo del lavoratore o parti di questo. In specifiche condizioni di esposizione non uniforme possono essere utilizzati criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati. Il VA (S) è relativo a valori mediati su intervalli temporali diversi in funzione della frequenza: tra 6 e 10 GHz è mediato per ogni periodo di 6 minuti, al di sopra di 10 GHz al di sopra di 10 GHz è mediato 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 VA (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 . In caso di esposizione localizzata a una sorgente distante pochi cm dal corpo , il campo elettrico interno (<i>in situ</i>) e la conformità ai VLE possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.	
		1 MHz ≤ f < 10 MHz	6,1 × 10 ⁸ / f						
		10 MHz ≤ f ≤ 100 MHz	61	0,2		-	100		
		100 MHz ≤ f ≤ 110 MHz							
	-	110 MHz ≤ f < 400 MHz	3 × 10 ⁻³ / f ^{1/2}	1,0 × 10 ⁻⁵ / f ^{1/2}		-	-		
		400 MHz ≤ f < 2 GHz							
		2 GHz ≤ f < 6 GHz	140	0,45					50
		6 GHz ≤ f ≤ 300 GHz							

Esposizioni professionali a CEM:

VA per correnti di contatto (100 kHz – 10 MHz)

VA per correnti indotte negli arti (10 MHz – 110 MHz)



D.LGS. 81/2008 E S.M.I. TABELLE ALLEGATO XXXVI (PARTE III)	INTERVALLO DI FREQUENZA	GRANDEZZA FISICA	VA CORRENTI DI CONTATTO I_C (VALORI EFFICACI) [mA]	SIGNIFICATO PROTEZIONISTICO/ NOTE
B3	$100 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	Corrente di contatto stazionaria I_C [mA]	40	La correnti di contatto stazionarie derivano dal contatto stabile con un oggetto conduttore (ad 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
B3	$10 \text{ MHz} \leq f \leq 110 \text{ MHz}$	Corrente indotta in qualsiasi arto I_L [mA]	100	La corrente indotta negli arti è la corrente che attraversa gli arti di un individuo esposto a un campo elettromagnetico nell'intervallo di frequenza 10 MHz – 110 MHz Il rispetto del VA (I_L) garantisce il rispetto del VLE per il SAR locale relativamente all'esposizione degli arti

Confronto limiti per le esposizioni ai CEM in AF

Riferimenti legislativi	Limiti	Frequenza							
		400 MHz DVB-T	700 MHz 5G	900 MHz 2G-GSM	1,8 GHz 2G-DCS	2,1 GHz 3G-UMTS	2,6 GHz 4G-LTE	3,7 GHz 5G	26 GHz 5G
 Popolazione ed esposizioni non professionali Legge 36/2001 DPCM 8/7/2003 Legge 221/2012 Legge 214/2023	Limiti di Esposizione	20 V/m	20 V/m	20 V/m	20 V/m	20 V/m	20 V/m	40 V/m	40 V/m
	Valori di Attenzione	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m
	Obiettivi di Qualità	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m
 Popolazione Raccomandazione 1999/519/CE	Livelli di Riferimento	28 V/m	36 V/m	41 V/m	58 V/m	61 V/m	61 V/m	61 V/m	61 V/m
Esposizioni professionali D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. (Direttiva 2013/35/UE)	Valori (livelli) di Azione	60 V/m	79 V/m	90 V/m	127 V/m	140 V/m	140 V/m	140 V/m	140 V/m

Confronto limiti per le esposizioni ai CEM in AF

Riferimenti legislativi	Limiti	Frequenza							
		400 MHz DVB-T	700 MHz 5G	900 MHz 2G-GSM	1,8 GHz 2G-DCS	2,1 GHz 3G-UMTS	2,6 GHz 4G-LTE	3,7 GHz 5G	26 GHz 5G
 Popolazione ed esposizioni non professionali Legge 36/2001 DPCM 8/7/2003 Legge 221/2012 Legge 214/2023	Limiti di Esposizione	20 V/m	20 V/m	20 V/m	20 V/m	20 V/m	20 V/m	40 V/m	40 V/m
	Valori di Attenzione	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m
	Obiettivi di Qualità	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m	15 V/m
 Popolazione Raccomandazione 1999/519/CE	Livelli di Riferimento	28 V/m	36 V/m	41 V/m	58 V/m	61 V/m	61 V/m	61 V/m	61 V/m
Esposizioni professionali D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. (Direttiva 2013/35/UE)	Valori (livelli) di Azione	60 V/m	79 V/m	90 V/m	127 V/m	140 V/m	140 V/m	140 V/m	140 V/m

Esposizioni CEM da stazioni radio base



ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE – NON PROFES.
Il processo autorizzativo (ARPA e Comuni) assicura il rispetto dei limiti per le esposizioni della popolazione (DPCM 8/7/2003 e s.m.i.)



ESPOSIZIONE PROFESSIONALE
Valutazione necessaria qualora i lavoratori, per lo svolgimento delle loro mansioni, debbano avvicinarsi all'antenna ad una distanza inferiore alla distanza di conformità definita in relazione ai limiti di esposizione per la popolazione (D.Lgs. 81/2008 e s.m.i. – Titolo VIII - Capo IV e All. XXXVI)

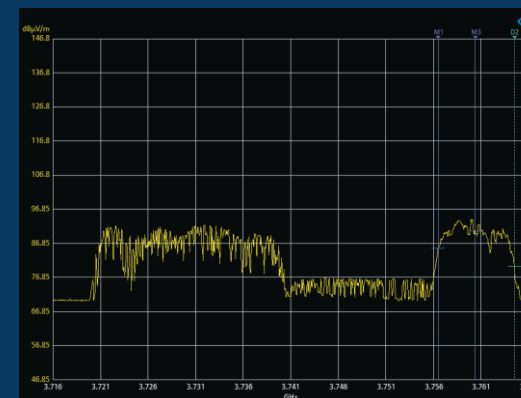
Misure ambientali di esposizione

Misure in banda larga



Permettono di verificare solamente il non superamento dei limiti !!

Misure in banda stretta (selettive in frequenza)



Necessarie se le misure in banda larga evidenziano il superamento del 75% del valore limite

Guida CEI 211-7

Art. 6 DPCM 8/7/2003 – AF

Tecniche di misurazione e determinazione dei livelli di esposizione



NORME ABBONAMENTI SW & LIBRI CORSI

IN VIGORE

CEI 211-7

Nuova edizione
in arrivo!

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

DATA PUBBLICAZIONE: 2001-01

LINGUA: IT

FASCICOLO: 5909

AMBITO DI APPLICABILITÀ: NAZIONALE

INIZIO VALIDITÀ: 2001-02

PAGINE: 92

EDIZIONE: PRIMA

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 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.

Evoluzione della Norma

- CEI 211-7/E (2019-11) Stazioni radio base
Allegato - In vigore
- CEI 211-7/B (2016-05) Sistemi radar
Allegato - In vigore
- CEI 211-7/E (2013-09) Radiodiffusione
Allegato - Sostituita
- CEI 211-7/D (2010-11) Radiodiffusione
Allegato - In vigore
- CEI 211-7/C (2010-01) Sistemi BWA
Allegato - In vigore
- CEI 211-7/B (2008-01) Centraline di monitoraggio
Allegato - Sostituita
- CEI 211-7/A (2006-05) Centraline di monitoraggio
Allegato - In vigore
- CEI 211-7 (2001-01) Guida - In vigore

Guida CEI 211-10

Art. 14 Legge 221/2012
Tecniche di calcolo previsionale



NORME ABBONAMENTI SW & LIBRI CORSI CONVENZIONI

[Home](#) / [Ricerca](#) / [Risultati](#) / CEI 211-10

IN VIGORE ?

CEI 211-10

Classificazione CEI: **211-10**

Guida alla realizzazione di una Stazione Radio Base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza



CEI
GUIDA
?

DATA PUBBLICAZIONE: **2024-06**

LINGUA: IT

FASCICOLO: **20256**

INIZIO VALIDITÀ: **2024-07**

PAGINE: **160**

COMITATO: **CEI-CT106**

Questa Guida ha lo scopo di indicare le metodologie previsionali per verificare che una Stazione Radio Base (SRB) rispetti i limiti normativi definiti dalla legislazione italiana per l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici ad alta frequenza generati intenzionalmente da apparati di telecomunicazione. La Guida intende essere d'ausilio a tutti coloro – gestori, costruttori, installatori, ispettori, enti pubblici – che sono, a vario titolo,

Evoluzione della Norma

CEI 211-10 (2024-06)
Guida - In vigore

● **CEI 211-10;V2 (2021-02)**
Variante - Sostituita

● **CEI 211-10;V1 (2004-01)**
Variante - Sostituita

● **CEI 211-10 (2002-04)**
Guida - Sostituita

telecomunicazioni in oggetto, sia al
posizione ai campi elettromagnetici
di altre possibili sorgenti di campo
to la Guida si applica nell'intervallo di
n oggetto sostituisce completamente
anti, che rimangono applicabile fino al



Norma CEI EN IEC 62232



NORME ABBONAMENTI SW & LIBRI CORSI CONVENZIONI

Home / Ricerca / Risultati / CEI EN IEC 62232

IN VIGORE ⓘ

CEI EN IEC 62232

Classificazione CEI: **106-37**

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
NORMA



DATA PUBBLICAZIONE: 2023-02

LINGUA: EN

FASCICOLO: 19174 E

INIZIO VALIDITÀ: 2023-03

PAGINE: 352

COMITATO: CEI-CT106

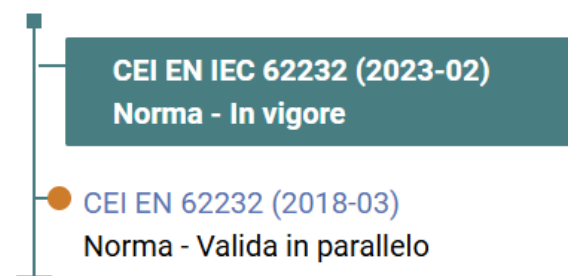
La presente Norma affronta la valutazione dei livelli di intensità di campo RF, densità di potenza e tasso di assorbimento specifico (SAR) dei campi elettromagnetici irradiati intenzionalmente in prossimità di stazioni base (BS), nella frequenza radio (RF) da 110 MHz a 300 GHz, in conformità con l'ambito di applicazione. Tale Norma specifica i metodi di valutazione dell'esposizione RF da utilizzare per:

- la conformità del prodotto;
- la conformità dell'installazione del prodotto;
- le valutazioni dell'esposizione RF in situ.

I limiti di esposizione non sono oggetto della presente Norma, poiché dipendono da disposizioni applicabili nel luogo in cui si verifica l'esposizione. Esempi di limiti di esposizione applicabili, considerati in questo documento, sono forniti nella Bibliografia.

La Norma in oggetto sostituisce completamente la Norma CEI EN 62232:2018-03, che rimane applicabile fino al 18-11-2025.

Evoluzione della Norma



Considerazioni finali

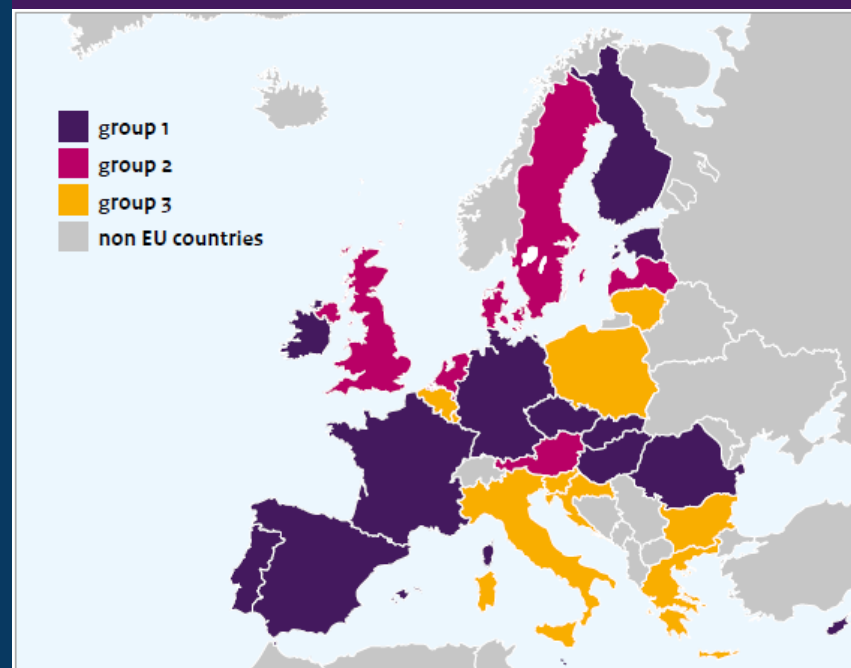
Limiti normativi RF per l'esposizione della popolazione in Europa

1. Dodici paesi (Portogallo, Spagna, Francia, Irlanda, Germania, Repubblica Ceca, Slovacchia, Ungheria, Romania, Finlandia, Estonia, Cipro) hanno applicato la Raccomandazione 1999/519/CE
 2. Sei stati non hanno fissato limiti o li hanno fissati più alti della Raccomandazione UE (Paesi Bassi, Danimarca, Svezia, Lettonia, Austria, Regno Unito)
 3. Nove paesi hanno posto **limiti più stringenti** rispetto alla Raccomandazione UE (Belgio, Italia, Lussemburgo, Slovenia, Croazia, Grecia, Bulgaria, Polonia, Lituania)
- *"as low as reasonably achievable without endangering service"*



National Institute for Public Health
and the Environment
Ministry of Health, Welfare and Sport

Comparison of international policies on *electromagnetic fields*



Ulteriori approfondimenti

ingenio

#Sicuro

Sicurezza Lavoro | Sicurezza

Data Pubblicazione: 31.01.2024

🕒 11 min

Esposizione umana ai campi elettromagnetici: le peculiarità della legislazione nazionale rispetto alla normativa europea

Nella legislazione italiana in materia di esposizione umana ai campi elettromagnetici si evidenziano alcune peculiarità e disallineamenti rispetto alla normativa europea, con riferimento sia ai limiti nazionali più restrittivi per l'esposizione della popolazione sia alla distinzione tra esposizione professionale e non professionale dei lavoratori. In questo articolo si propone un'analisi del corpus normativo con alcune riflessioni alla luce dei recenti provvedimenti legislativi.

Laura Filosa | Vanni Lopresto

Open Access Article



Assessment and Management of Risks from Occupational Exposure to Electromagnetic Fields (0 Hz to 300 GHz): A Compass to Keep the Right Course Through European and Italian Regulations

by Laura Filosa ¹ and Vanni Lopresto ^{2,*}

¹ INAIL, Italian National Institute for Insurance against Accidents at Work, 30161 Rome, Italy

² ENEA, Italian National Agency for New Technologies, Energy and Sustainable Economic Development, 30161 Rome, Italy

* Author to whom correspondence should be addressed.

Safety 2024, 10(4), 104; <https://doi.org/10.3390/safety10040104>

Submission received: 9 September 2024 / Revised: 30 November 2024 / Accepted: 5 December 2024 / Published: 12 December 2024

Grazie dell'attenzione!

vanni.lopresto@enea.it

