

Programma

I Parte (15:00 – 16:30)

- Effetti dei campi elettromagnetici
 - Effetti biologici
 - Effetti sanitari e sensoriali
 - Effetti indiretti
- Razionale dei limiti
 - Linee Guida ICNIRP
 - Grandezze di base e di riferimento
 - Esposizione dei lavoratori e della popolazione
- Quadro normativo europeo
 - Raccomandazione 1999/519/CE
 - Direttiva 2013/35/UE
 - Guida Pratica non Vincolante (NBG)
- Quadro normativo nazionale
 - Legge 36/2001 e decreti attuativi
 - D.Lgs. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. 159/2016
 - Norme tecniche CEI e banche dati
- Domande (16:15 – 16:30)

II Parte (16:30 – 18:00)

- Processo di valutazione del rischio
 - Sorgenti giustificabili
 - Tipologie di esposizione
 - CEI EN 50499: 2020
- Valutazione dell'esposizione CEM
 - Fabbricante
 - Letteratura scientifica
 - Misure e/o calcoli
- Valutazione del rischio CEM e misure di prevenzione e protezione
 - Zonizzazione
 - Sorveglianza sanitaria
 - Formazione specifica
 - Comunicazione
 - Deroghe
- Domande (17:45 – 18:00)

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

D. Lgs. 81/2008 e s.m.i. Titolo I e Capo IV del Titolo VIII

Art. 206	Campo di applicazione
Art. 207	Definizioni
Art. 208	VLE e VA
Art. 209	Valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione
Art. 210	Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi
Art. 210 bis	Informazione e formazione dei lavoratori e RLS
Art. 211	Sorveglianza sanitaria
Art. 212	Deroghe

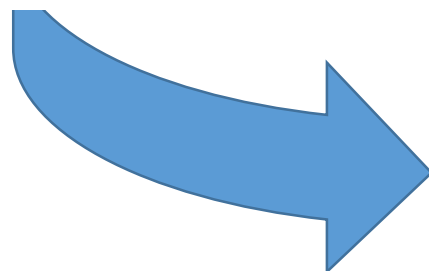


... ma non basta...

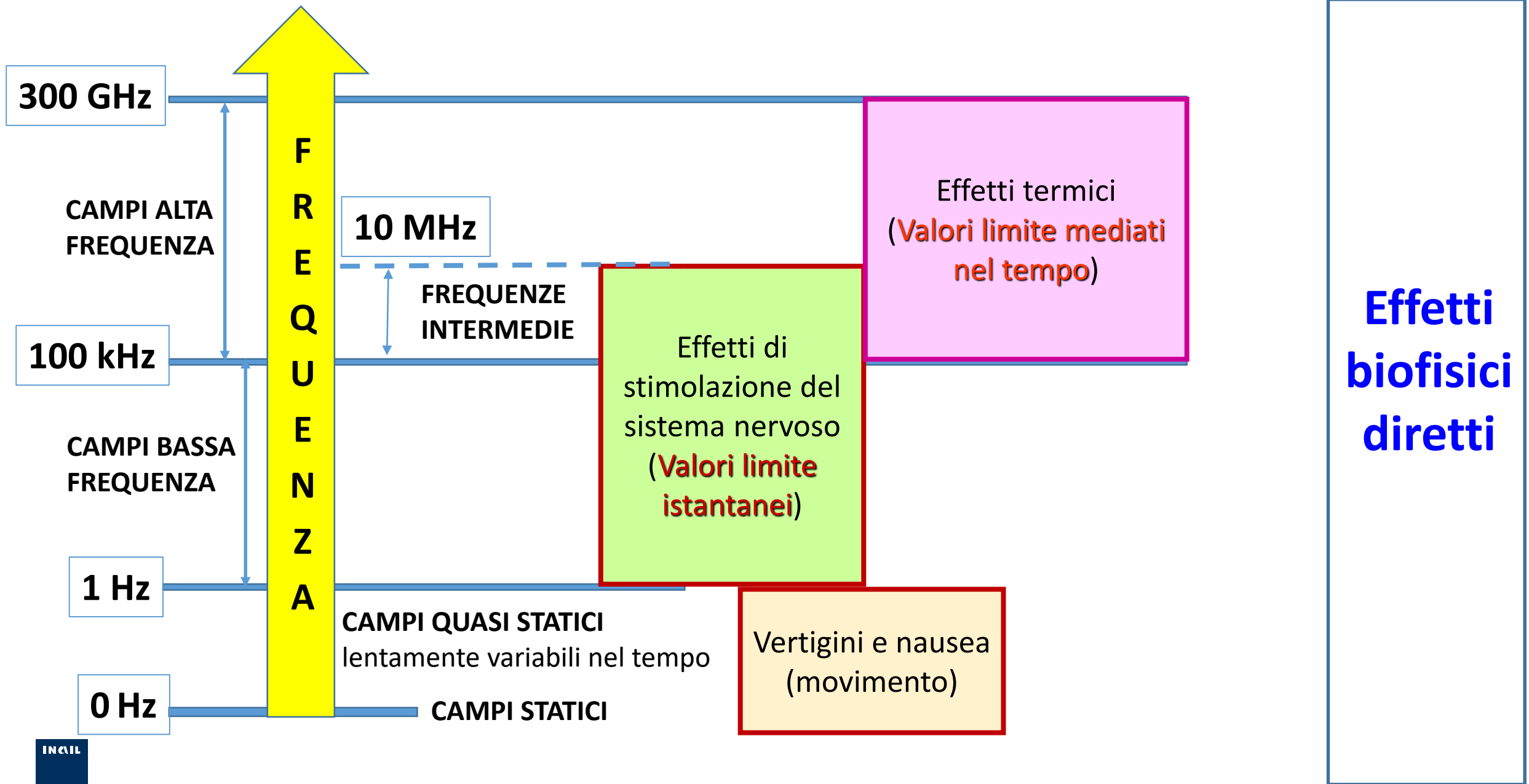
perché

Gli effetti dei CEM sulla salute che si vogliono prevenire

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



Effetti biofisici diretti e indiretti



quando

Art. 181.

Valutazione dei rischi

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

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

**Almeno
ogni 4 anni**

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

GIUSTIFICAZIONE

come

Articolo 209 *valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione*

1. Nell'ambito della valutazione dei rischi di cui all'articolo 181, il datore di lavoro **valuta e, quando necessario, misura o calcola** i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori.

La **valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati** tenendo anche conto delle **guide pratiche della Commissione europea**, delle pertinenti **norme tecniche** europee e del CEI, delle **specifiche buone prassi** individuate o emanate dalla Commissione consultiva permanente di cui all'art. 6 del TUS e delle informazioni reperibili presso le **banche dati** dell'INAIL o delle regioni. La valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati, inoltre, tenendo conto delle informazioni sull'uso e sulla sicurezza rilasciate dai **fabbricanti o dai distributori** delle attrezzature, ovvero dei livelli di emissione indicati in conformità alla legislazione europea, ove applicabili alle condizioni di esposizione sul luogo di lavoro o sul luogo di installazione

R
I
F
E
R
I
M
E
N
T
I

come

Processo di valutazione e gestione del rischio



Esposizione di carattere professionale ai CEM ?

Legge Quadro 36/2001

Criticità

1

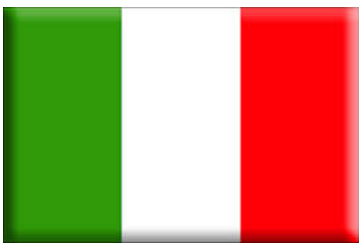
SI

NO



La tipologia di esposizione è determinata dalla specifica attività svolta dal lavoratore in relazione alla finalità del processo produttivo.





Legge 36/01

esposizione dei lavoratori e della popolazione, 0 Hz e 300 GHz

D.P.C.M 8/7/2003 – SISTEMI FISSI DI TLC e RB

D.P.C.M 8/7/2003 – ELETTRODOTTI

Raccomandazione 1999/519/CE per i lavoratori esposti a tutte le altre sorgenti

Allegato XXXVI del D.Lgs. 81/08

Esposizione di carattere professionale

Criticità
1



come

Processo di valutazione del rischio

Mettere in italiano

CENSIMENTO SORGENTI

SORGENTI GIUSTIFICABILI ?



GENELEC

EN 50499: 2019
EN 50527-1: 2016



N O R M A I T A L I A N A C E I

Norma Italiana

CEI EN 50499

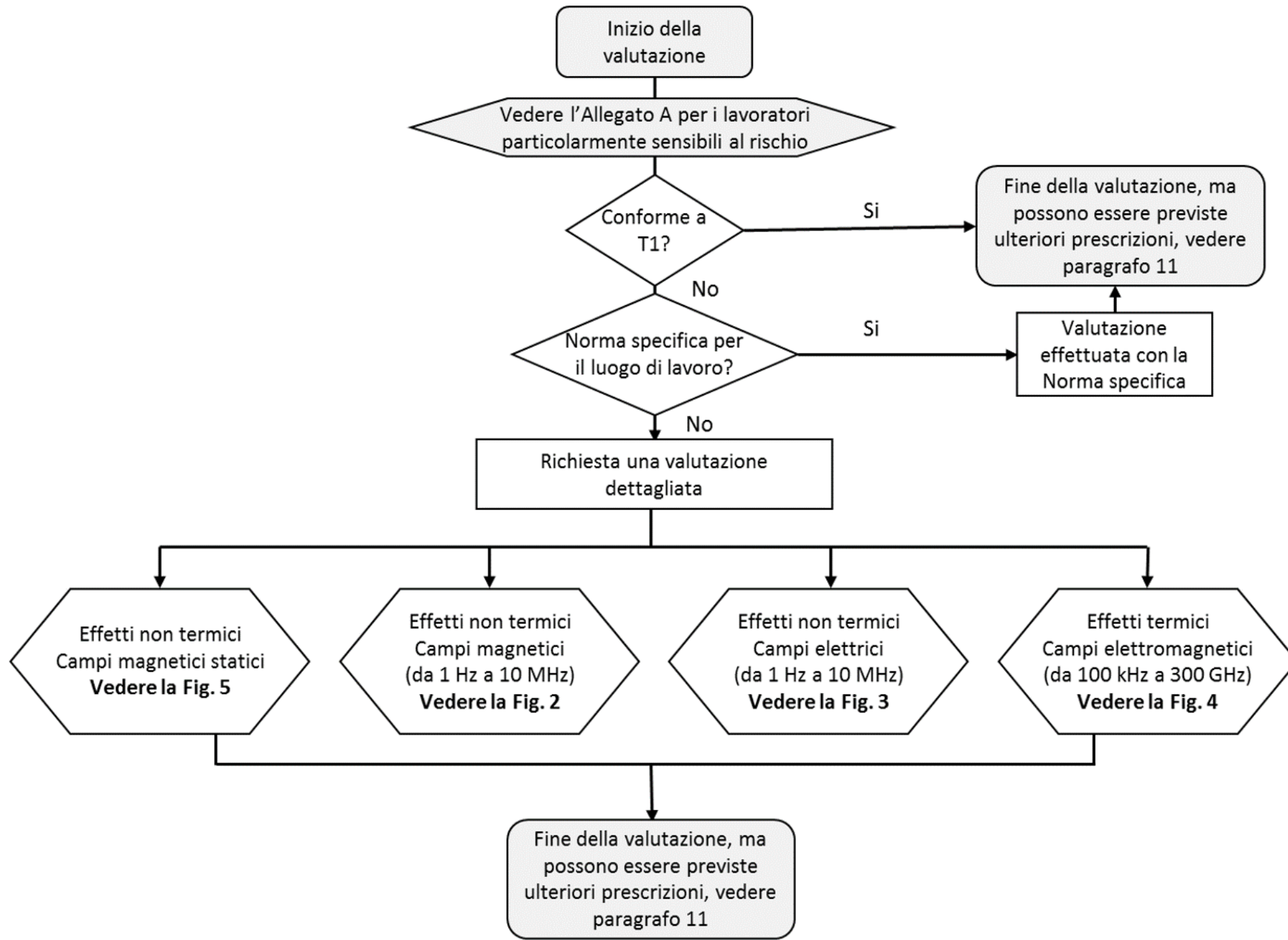
Data Pubblicazione

2020-01

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

Titolo

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



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

TABELLA 1
Luoghi di lavoro conformi a priori

TABELLA 1 – CEI EN 50499



1

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



TABELLA 1



2

Gli apparecchi per i quali esiste una dichiarazione di rispetto delle norme di **compatibilità elettromagnetica possono essere giustificati” ?**

*Direttiva 2014/30/UE
Ex Direttiva 2004/108/CE*

Le norme di compatibilità elettromagnetica prescrivono **vincoli sull'immunità** degli apparati ai campi elettromagnetici e **sull'emissione** degli apparati stessi ai fini della prevenzione di malfunzionamenti su altre attrezzature utilizzate in prossimità dell'apparato.

I vincoli sulle emissioni, in particolare, non garantiscono automaticamente il rispetto dei limiti per la protezione della salute umana, **a meno che tale aspetto non sia esplicitamente riportato nella norma di prodotto.**

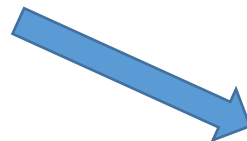
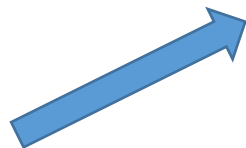
In generale, no.

ESPOSIZIONI INDEBITE



3

Sono da intendersi **esposizioni indebite** quelle a cui il lavoratore è esposto per ragioni non professionali (*cioè non strettamente correlate e necessarie alle finalità del processo produttivo o del luogo in cui deve lavorare*) a CEM di intensità superiore ai limiti vigenti per la protezione della popolazione.



**SORGENTE CHE
NON RICADE
SOTTO LA GESTIONE DEL
DATORE DI LAVORO**

**SORGENTE CHE
RICADE
SOTTO LA GESTIONE DEL
DATORE DI LAVORO**

Apparecchiature “giustificabili” (art.181)

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

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

Categoria 0 - UNI EN 12198:2009



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

1. Infrastrutture (in edifici e terreni)
2. Alimentazione elettrica
3. Industria leggera
4. Industria pesante
5. Costruzioni
6. Medicina
7. Trasporti
8. Varie



TABELLA 2

Luoghi di lavoro
che necessitano
di un'**ulteriore**
valutazione

Industria leggera

T.2.4	Riscaldamento dielettrico	
T.2.5	Saldatura dielettrica	
T.2.6	Riscaldamento a induzione	
T.2.7	Saldatura ad induzione	
T.2.8	Apparecchiature di sigillatura ad induzione	
T.2.9	Ispezione tramite particelle magnetiche	Sistemi elettrici di controllo dell'integrità.
T.2.10	Magnetizzatori/smagnetizzatori industriali	Compresi i dispositivi per la cancellazione di nastri magnetici.
T.2.11	Riscaldatori ed essiccatori industriali a microonde	
T.2.12	Dispositivi al plasma a RF	Compresa la deposizione sotto vuoto e la polverizzazione catodica.
T.2.13	Saldatrici manuali a resistenza	Compresi gli inverter ed i dispositivi di scarica dei condensatori (saldatura a punti, a filo, a perni, ...).
T.2.14	Processi di saldatura manuale ad arco	Compresi MIG, MAG e TIG.
T.2.15	Apparecchiatura per il trattamento corona delle superfici	
T.2.16	Apparecchiature per la verniciatura elettrostatica	

Medicina

T.2.20	Diatermia	Tutte le apparecchiature mediche per trattamento o diagnostica che utilizzano sorgenti emettitrici a RF di alta potenza mediata nel tempo (>100 mW).
T.2.21	Tutte le apparecchiature mediche che utilizzano intenzionalmente le emissioni di campi elettromagnetici o l'applicazione di correnti	 

Miste

T.2.23	Sistemi per il trasferimento di energia senza fili	Compresi i caricabatterie senza fili.
T.2.24	Magneti permanenti con potenza sufficiente a costituire un rischio propulsivo	(vedere la Tab. B4 della Direttiva).
T.2.25	Piani cottura professionali a induzione	
T.2.26	Rilevatori di metalli	



Programma

I Parte (15:00 – 16:30)

- Effetti dei campi elettromagnetici
 - Effetti biologici
 - Effetti sanitari e sensoriali
 - Effetti indiretti
- Razionale dei limiti
 - Linee Guida ICNIRP
 - Grandezze di base e di riferimento
 - Esposizione dei lavoratori e della popolazione
- Quadro normativo europeo
 - Raccomandazione 1999/519/CE
 - Direttiva 2013/35/UE
 - Guida Pratica non Vincolante (NBG)
- Quadro normativo nazionale
 - Legge 36/2001 e decreti attuativi
 - D.Lgs. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. 159/2016
 - Norme tecniche CEI e banche dati
- Domande (16:15 – 16:30)

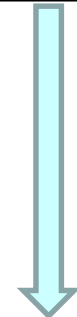
II Parte (16:30 – 18:00)

- Processo di valutazione del rischio
 - Sorgenti giustificabili
 - Tipologie di esposizione
 - CEI EN 50499: 2020
- Valutazione dell'esposizione CEM
 - Fabbricante
 - Letteratura scientifica
 - Misure e/o calcoli
- Valutazione del rischio CEM e misure di prevenzione e protezione
 - Zonizzazione
 - Sorveglianza sanitaria
 - Formazione specifica
 - Comunicazione
 - Deroghe
- Domande (17:45 – 18:00)

come

Processo di valutazione del rischio

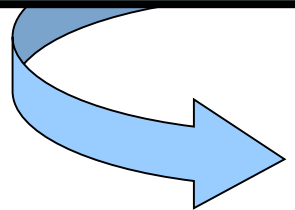
CENSIMENTO SORGENTI



SORGENTI GIUSTIFICABILI ?



VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE



- 1. Fabbricante**
- 2. Letteratura**
- 3. Misure e/o calcoli**

GENELEC EN 50499: 2019
EN 50527-1: 2016

CEI 106-45 - Guida CEM
CEI EN 50499: 2020
CEI EN 50527-1: 2017

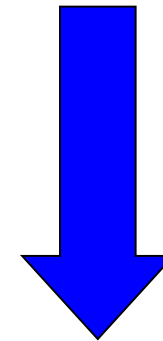
PAF - Banca Dati INAIL



Fabbricante

Direttiva Macchine 2006/42/CE

D.Lgs.17 / 2010



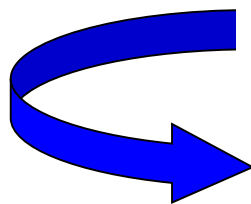
**FAMIGLIA DI NORME
UNI EN 12198**


FAMIGLIA DI NORME UNI EN 12198

“Sicurezza del macchinario-Valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario”

- UNI EN 12198 – 1 Principi generali
- UNI EN 12198 – 2 Procedura di **misurazione** dell'emissione di radiazione
- UNI EN 12198 – 3 **Riduzione** della radiazione per attenuazione o schermatura

Valutazione e riduzione del rischio da parte del fabbricante



Categoria	Restrizione e protezione	Informazione e formazione
0	Nessuna restrizione	Nessuna informazione necessaria
1	Possono essere necessarie la limitazione dell'accesso e misure di protezione	
2	Restrizioni speciali e misure di protezione sono essenziali	

Prima fonte di informazione: il fabbricante

STILL
ELECTRONIC
DOCUMENTATION
SYSTEM



CE

1080 1061
45396043427 IT - 03/2013

PERICOLO

Se il carrello è equipaggiato all'origine o successivamente con dispositivi che emettono radiazioni non ionizzanti (esempio: trasmettitori radio, lettori RFID, terminali dati, scanner, ecc.) è necessario verificare la compatibilità di tali dispositivi con la presenza di operatori portatori di apparecchiature mediche (esempio: pacemaker cardiaco).

Riferimenti normativi

Il presente carrello è conforme a:

- Direttiva Macchine 2006/42/CE nella sua ultima versione in vigore
- Direttiva 2004/108/CE e successivi emendamenti sulla Compatibilità Elettromagnetica, adeguata ai carrelli per movimentazione con la norma EN 12895

Dichiaro che la macchina

Carrello industriale in base alle presenti istruzioni operative
Tipo in base alle presenti istruzioni operative

è conforme alla versione più recente della direttiva sulle macchine 2006/42/CE.

Personale autorizzato alla compilazione della documentazione tecnica:

vedere la Dichiarazione di conformità CE

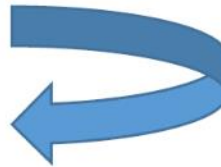
Riferimenti normativi

Il presente carrello è conforme a:
• Direttiva Macchine 2006/42/CE nella sua ultima versione in vigore
• Direttiva 2004/108/CE e successivi emendamenti sulla Compatibilità Elettromagnetica, adeguata ai carrelli per movimentazione con la norma EN 12895
Le prove di rumorosità relative al livello di "pressione sonora" al posto di guida sono

state effettuate secondo la norma EN 12053 e dichiarate secondo la norma EN ISO 4871
Le prove sulle vibrazioni sono state effettuate secondo la norma EN 13059 e dichiarate secondo la norma EN 12096.

I valori limite per le emissioni elettromagnetiche e per l'immunità relativi al carrello sono quelli previsti dalla norma EN 12895.

EN 12895



The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

- EN 45502-2-1:2003 *Active implantable medical devices Part 2-1: Particular requirements for active implantable medical devices intended to treat bradyarrhythmia (cardiac pacemakers)*
- EN 50413:2008 *Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz)*
- EN 50527-2-1:2011 *Procedure for the assessment of the exposure to electromagnetic fields of workers bearing active implantable medical devices. Part 2-1: Specific assessment for workers with cardiac pacemakers*

**CARRELLI
ELEVATORI**

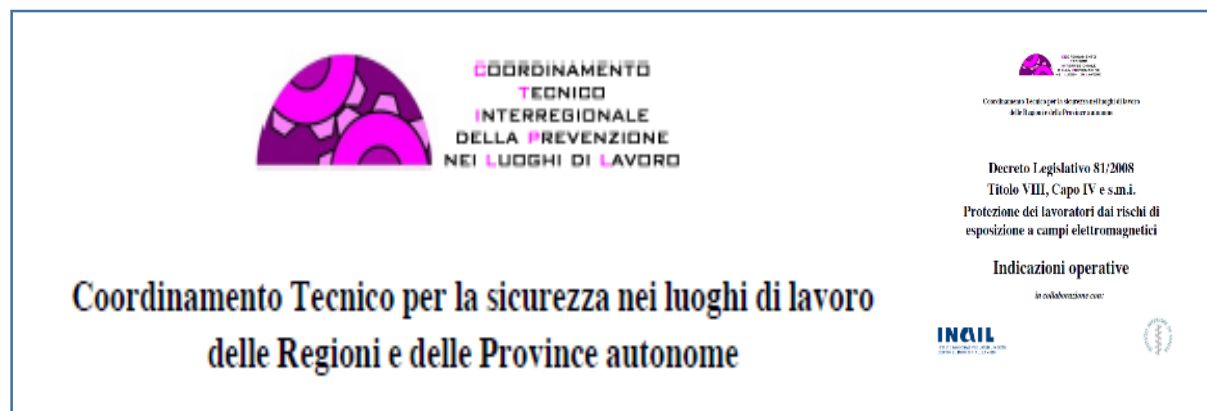
UNI EN 12895 Carrelli industriali - Compatibilità elettromagnetica

Letteratura scientifica

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



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





Marca: CEIA S.p.A

Modello: MAGMA 24-HD

Tipologia: Forni a induzione

Costruito nel 1999

Potenza: 60 kW

Alimentazione: Elettrica 220V-380V

Norma di riferimento: UNI EN 12198-1

Frequenza di lavoro: 1 - 65000 kHz

Tipologia di emissione: Continua

Tipologia elemento radiante: Induttivo

Categoria di cui alla norma 12198-1-12009: Categoria 1

Misure di tutela necessarie:


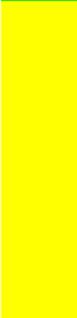

1. L'accesso alle aree ad Accesso Controllato deve essere consentito solo a soggetti con comprovata assenza di controindicazioni all'esposizione a CEM
2. Emissioni CEM inferiori ai livelli di azione per i lavoratori
3. Delimitare Zona 1: valori di esposizione superiori ai livelli di riferimento per la popolazione
4. Spegnerne il generatore prima di estrarre il crogiolo



**FORNO A
INDUZIONE**



Marca: CEIA S.p.A

 <p>Zona 0 è la zona all'interno della quale i livelli di esposizione sono sicuramente inferiori o uguali ai livelli di riferimento della popolazione (conformità alla raccomandazione 1999/519/CE)</p>	Distanze > 0.75 m
 <p>Zona 1A la zona all'interno della quale i livelli di esposizione superano i livelli di riferimento della popolazione ma sono inferiori o uguali ai valori di azione per i lavoratori stabiliti dalla Direttiva 2004/40/CE</p>	Distanze comprese tra 0.1 m e 0.75 m
 <p>Zona 1B la zona nella quale i livelli di esposizione superano i livelli di azione stabiliti dalla Direttiva 2004/40/CE</p>	Distanze < 0.1 m

1. L'accesso alle aree ad Accesso Controllato deve essere consentito solo a soggetti con comprovata assenza di controindicazioni all'esposizione a CEM
2. Emissioni CEM inferiori ai livelli di azione per i lavoratori
3. Delimitare Zona 1: valori di esposizione superiori ai livelli di riferimento per la popolazione
4. Spegnerne il generatore prima di estrarre il crogiolo

GUIDA EUROPEA NON VINCOLANTE - VOLUME 1: risolto il 90% dei casi...

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro	Valutazione richiesta per i		
	Lavoratori non particolarmente a rischio*	Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con dispositivi impiantabili attivi) [†]	Lavoratori con dispositivi impiantabili attivi) [§]
	(1)	(2)	(3)
Comunicazioni senza filo			
Telefoni senza filo (comprese le stazioni base per telefoni senza filo DECT) — utilizzo di	No	No	Sì
Telefoni senza filo (comprese le stazioni base per telefoni senza filo DECT) — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No
Telefoni cellulari — utilizzo di	No	No	Sì
Telefoni cellulari — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No
Dispositivi di comunicazione senza fili (per esempio Wi-Fi o Bluetooth) comprendenti punti di accesso per WLAN — utilizzo di	No	No	Sì
Dispositivi di comunicazione senza fili (per esempio Wi-Fi o Bluetooth) comprendenti punti di accesso per WLAN — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No

NBG,
Tabella 3.2
 Prescrizioni per le valutazioni specifiche dei campi elettromagnetici relative ad attività lavorative, apparecchiature e luoghi di lavoro comuni



ATTENZIONE AD UNA CORRETTA APPLICAZIONE

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro

Valutazione richiesta per i



Lavoratori non particolarmente a rischio*

Lavoratori particolarmente a rischio*

Lavoratori

Industria leggera

Procedimenti di saldatura (TIG), seghe circolari al corpo

Caricabatterie

Per le saldatrici conformi alle norme di prodotto CEI EN IEC 62822-1:2018 e CEI EN 62822-2:2018 non sono richiesti successivi approfondimenti della valutazione del rischio purché vengano adottate le pertinenti procedure di utilizzo e a meno che la valutazione specifica condotta in collaborazione con il MC non escluda rischi per la salute e la sicurezza.

No

Sì

No

No

Sì



T.2.14

Processi di saldatura manuale ad arco

Compresi MIG, MAG e TIG.

Marca: Lincoln Electric (United States)

Modello: Invertec 400 TPX

Tipologia: Saldatrici ad arco

Potenza: 16.4 kW

Alimentazione: Elettrica 220V-380V

Norma di riferimento: IEC 60974-1

NOTE: Corrente Massima 400A (65V) Presente sul manuale nota sicurezza CEM portatori Pace-Maker e conformità norma EN 60974-10:2007

Frequenza di lavoro: 0 - 1000 Hz

Tipologia di emissione: Continua

Tipologia elemento radiante: Induttivo

Categoria di cui alla norma 12198-1-12009: Non disponibile

Misure di tutela necessarie:

1. Delimitare Zona 1: valori di esposizione superiori ai livelli di riferimento per la popolazione
2. Delimitare Zona 2: Valori di esposizione superiori ai livelli di azione per i lavoratori
3. L'accesso alle aree ad Accesso Controllato deve essere consentito solo a soggetti con comprovata assenza di controindicazioni all'esposizione a CEM



Criticità
2

Percentuale **Livello**
riferimento POPOLAZIONE
Raccomandazione
1999/519/CE
[Campo Magnetico]

640 %



Percentuale **Valore**
Azione LAVORATORI ai
sensi Dir.Europea
[Campo Magnetico]

130 %



Marca: Lincoln Electric (United

States)

Criticità

Zona 0 è la zona all'interno della quale i livelli di esposizione sono sicuramente inferiori o uguali ai livelli di riferimento della popolazione (conformità alla raccomandazione 1999/519/CE)

Distanze > 1.7 m

Zona 1A la zona all'interno della quale i livelli di esposizione superano i livelli di riferimento della popolazione ma sono inferiori o uguali ai valori di AZIONE INFERIORI per i lavoratori stabiliti dal Decreto Legislativo n. 159/2016


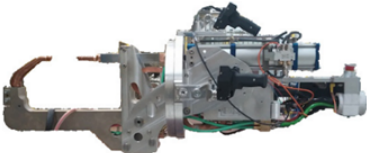
Distanze comprese tra 0.7 m e 1.7 m

Zona 1B la zona nella quale i livelli di esposizione superano i livelli di AZIONE INFERIORI per i lavoratori stabiliti dal Decreto Legislativo n. 159/2016

Distanze < 0.7 m

assenza di controindicazioni all'esposizione a CEM



TIPOLOGIA SORGENTE - APPARATO	LUOGHI DI LAVORO	CARATTERISCHE E DESCRIZIONE
<p>SALDATRICI A RESISTENZA</p> <p>Saldatrice di tipo AC (alternating current)</p> 		<p>La saldatura a resistenza è una tecnologia comunemente utilizzata nel settore industriale, specialmente in ambito automotive al fine di assemblare le diverse parti dalla carrozzeria. Esistono due principali tecnologie per la saldatura a resistenza: <i>alternating current</i> (AC) e <i>medium frequency direct current</i> (MFDC). Riguardo alle saldatrici AC esistono altre due sottofamiglie: con trasformatore remoto o integrato.</p> <p>A prescindere dal tipo di pinza, l'emissione di campo è pulsata, quindi, non limitata ad una singola frequenza. Lo spettro complessivo risulta sempre essere contenuto nell'intervallo della bassa frequenza ed è tipicamente limitato tra 1 Hz e 10/20 kHz.</p>
<p>Saldatrice di tipo MFDC (medium frequency direct current)</p> 	<p>A. LUOGHI ACCESSIBILI ESCLUSIVAMENTE A LAVORATORI ADDETTI</p> <p><i>(esposizioni di carattere professionale)</i></p>	<p>Luoghi accessibili esclusivamente a lavoratori esposti per motivi professionali, i saldatori. L'esposizione supera, in genere, i VA ed essendo un'esposizione localizzata, per la valutazione, nel caso non ci fossero indicazioni, è necessaria una valutazione dosimetrica (Cfr. Cap.9). Le zone in cui sono superate le restrizioni per la popolazione devono essere opportunamente segnalate (Cfr. § 16.2).</p> <p>Per le saldatrici conformi alle norme di prodotto CEI EN IEC 62822-1:2018 [56] e CEI EN 62822-2:2018 [57] non sono richiesti successivi approfondimenti della valutazione del rischio purché vengano adottate le pertinenti procedure di utilizzo e a meno che la valutazione specifica condotta in collaborazione con il MC non escluda rischi per la salute e la sicurezza.</p>
	<p>B. LUOGHI ACCESSIBILI AL PUBBLICO</p> <p><i>(esposizioni di carattere NON professionale)</i></p>	<p>L'esposizione non supera i livelli stabiliti per la popolazione nella Raccomandazione Europea 1999/519/CE.</p>

Valutazione mediante misure / calcoli

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

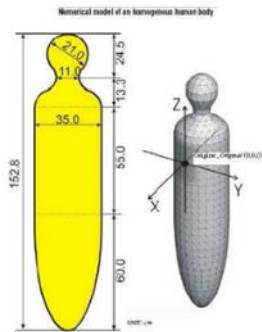
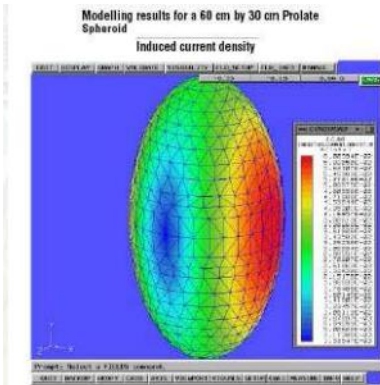
E' necessaria solo nei casi in cui non è possibile reperire sufficienti informazioni sulle emissioni delle sorgenti che si stanno considerando.

Modelli numerici del corpo umano

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

CEI EN 62226-3-1

CEI EN 62226-2-1



Norma Italiana

CEI EN 62226-3-1

La seguente Norma è identica a: EN 62226-3-1:2007-09.

Data Pubblicazione	Edizione
2008-09	Prima
Classificazione	Fascicolo
106-18	9475

Titolo

Esposizione ai campi elettrici e magnetici nell'intervallo delle frequenze basse e intermedie - Metodi di calcolo della densità di corrente e del campo elettrico interno indotti nel corpo umano
Parte 3-1: Esposizione ai campi elettrici - Modelli analitici e numerici 2D

Norma Italiana

CEI EN 62226-2-1

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

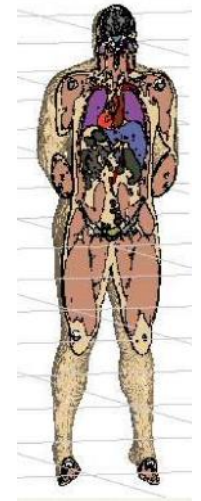
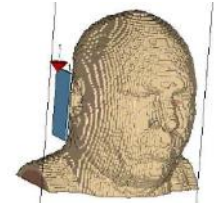
Data Pubblicazione	Edizione
2005-07	Prima
Classificazione	Fascicolo
106-9	7726 E


Titolo

Esposizione ai campi elettrici e magnetici nell'intervallo delle frequenze basse e intermedie - Metodi di calcolo della densità di corrente e del campo elettrico interno indotti nel corpo umano
Parte 2-1: Esposizione ai campi magnetici - Modelli 2D

Famiglia CEI EN 62209

Dosimetria sperimentale



TIPOLOGIA SORGENTE - APPARATO	LUOGHI DI LAVORO	CARATTERISTICHE E DESCRIZIONE		
<p>APPARATI DI COMUNICAZIONE SENZA FILI</p> <p>es. Router WiFi o Bluetooth, computer o terminali IT equipaggiati con sistemi di comunicazione wireless</p>	<p>TUTTI i luoghi di lavoro contenenti terminali o punti di accesso WLAN</p>	<p>Apparati di comunicazione senza fili installati in luoghi accessibili al pubblico ed utilizzati conformemente a quanto indicato dal produttore/fornitore nel libretto di uso e manutenzione.</p> <p>I terminali WiFi o Bluetooth (e.g. computer, telefoni, tablet) sono disponibili per utilizzo diretto, determinando un'esposizione localizzata dell'utente a una distanza ravvicinata, tipicamente inferiore a 15 cm.</p> <p>I punti di accesso WLAN (WiFi o Bluetooth) non configurano un utilizzo diretto da parte dell'utente generico (luoghi di lavoro contenenti, nella Guida Pratica non vincolante); in presenza di tali punti di accesso l'esposizione avviene a distanze tipicamente superiori ai 15 cm.</p>		
	<p>VALUTAZIONE DEL RISCHIO</p>	<p>RIFERIMENTO</p>	<p>CONSIDERAZIONI SPECIFICHE</p>	
	<p>Tali tipologie di sorgenti/apparati rientrano tra quelle giustificabili, ovvero <i>conformi a priori</i>, per cui non sono necessarie ulteriori valutazioni o approfondimenti se utilizzati conformemente a quanto indicato dal produttore/fornitore nel libretto di uso e manutenzione.</p> <p>Rispettano i livelli di riferimento per l'esposizione della popolazione (Raccomandazione 1999/519/CE).</p> <p>Restrizioni:</p> <p>Nel caso di presenza di un portatore di dispositivo medico impiantato attivo (DMIA), <i>soggetto definito come particolarmente sensibile al rischio CEM</i>, le eventuali restrizioni all'utilizzo diretto sono prescritte nel manuale di istruzioni del DMIA, ai sensi della normativa di prodotto.</p>	<p>Legge 22 febbraio 2001, n. 36 – Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici</p> <p>D.P.C.M. 8/7/2003 – AF Limiti di esposizione, valori di attenzione e obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz).</p> <p>CEI EN 50499:2020 Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici.</p> <p>CEI EN 50527-1:2017 Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi Parte 1: Generalità. (portatori DMIA)</p> <p>Banca Dati INAIL – Portale agenti fisici (PAF)</p>	<p>PORTATORI DMIA</p> <p>Le misure di tutela da mettere in atto, da parte del DL, in caso di utilizzo diretto del terminale da parte di portatori di DMIA, devono rispettare le indicazioni del MC nonché le raccomandazioni del produttore/fornitore contenute nel manuale d'uso del DMIA.</p> <p>La norma tecnica di riferimento per la valutazione del rischio per i lavoratori portatori di DMIA è la norma CEI EN 50527-1 [45].</p> <p>Misura di prevenzione e protezione</p> <p>Per portatori di pacemaker e defibrillatori, la distanza di interferenza tra la sorgente e il DMIA è di 15 cm per potenze di picco fino 2 W.</p> <p>Pertanto, in presenza di punti di accesso WLAN, il DL dovrà verificare che l'apparato sia localizzato ad una distanza di almeno 15 cm rispetto al passaggio delle persone (lavoratori, pubblico).</p> <p>Per approfondimenti sui portatori di DMIA consultare quanto riportato nell'Allegato A.</p>	
<p>MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE</p>				
<p>Non sono necessarie misure di prevenzione e protezione a meno delle indicazioni specifiche per i portatori di DMIA (vedere sezione "considerazioni specifiche").</p>				

TIPOLOGIA SORGENTE -
APPARATOAPPARATI DI
COMUNICAZIONE
SENZA FILI

es. Router Wi-Fi o
Bluetooth, computer o
terminali IT equipaggiati
con sistemi di
comunicazione wireless



*valore di attenzione
per la densità di
potenza di 0,1 W/m², e
per il campo elettrico
di 6 V/m.*

Limitazione sulla potenza equivalente isotropica irradiata
(EIRP) negli ambienti indoor

banda di 2,4 GHz,

EIRP < **100 mW**

banda dei 5,15 – 5,35 GHz,

EIRP < **200 mW**

$$S\left(\frac{W}{m^2}\right) = \frac{EIRP(W)}{4\pi d^2}$$



MA NON BASTA...

CEI 211 – 6

0 Hz – 10 kHz

N O R M A I T A L I A N A C E I	
<i>Norma Italiana</i> CEI 211-6	
<i>Data Pubblicazione</i> 2001-01	<i>Edizione</i> Prima
<i>Classificazione</i> 211-6	<i>Fascicolo</i> 5908
<i>Titolo</i> 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	
<i>Title</i> Guide for the measurement and the evaluation of electric and magnetic fields in the frequency range 0 Hz - 10 kHz, with reference to the human exposure	

GUIDA

CEI 211 – 7

10 kHz – 300 GHz

N O R M A I T A L I A N A C E I	
<i>Norma Italiana</i> CEI 211-7	
<i>Data Pubblicazione</i> 2001-01	<i>Edizione</i> Prima
<i>Classificazione</i> 211-7	<i>Fascicolo</i> 5909
<i>Titolo</i> Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana	
<i>Title</i> Guide for the measurement and the evaluation of electromagnetic fields in the frequency range 10 kHz - 300 GHz, with reference to the human exposure	

GUIDA

Indice standard (I_{STD})

$$I_{STD} = \sum_f \frac{B_{rms}(f)}{B_L(f)}$$

Indice di picco ponderato (I_{WP}).

$$I_{WP} = \text{Max} \left| \sum_f \frac{B_{rms}(f)}{B_L(f)} \cos[2\pi ft + \theta(f) + \phi(f)] \right|$$

**Indice Effetti Termici (I_{TERM})**

$$I_{TERM} = \sum_f \left[\frac{E_{rms}(f)}{E_L(f)} \right]^2$$



$VA_{inf} (E)$ →

In **tutto** l'ambiente **di** lavoro,
indipendentemente dalle posizioni
effettivamente occupate dal lavoratore



$VA_{inf} (H)$ →

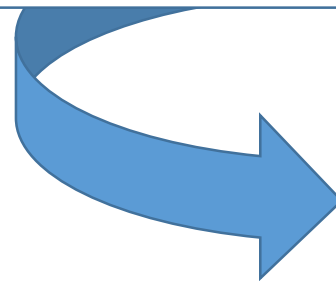
Rispetto all'esposizione del cranio del
lavoratore

In quali posizioni deve essere verificato il rispetto dei VA_{inf} per E ed H ?



INCERTEZZA DI MISURA

Quando vengono effettuate misure o calcoli per la valutazione dettagliata dell'esposizione, deve essere eseguita un'**analisi dell'incertezza** in conformità con lo specifico metodo di valutazione o con la Norma applicata.



RISCHIO CONDIVISO

FAQ B.9 e B.10



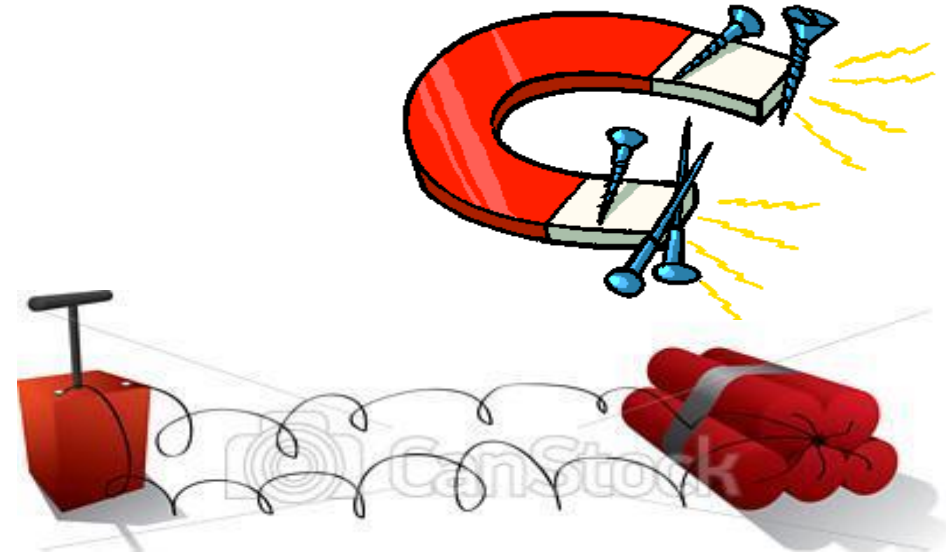


Cosa manca da valutare ?

Lavoratori particolarmente sensibili al rischio CEM

(artt. 183 e 209)

Valutazione degli effetti indiretti



PARTICOLARMENTE SENSIBILI AL RISCHIO CEM

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



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

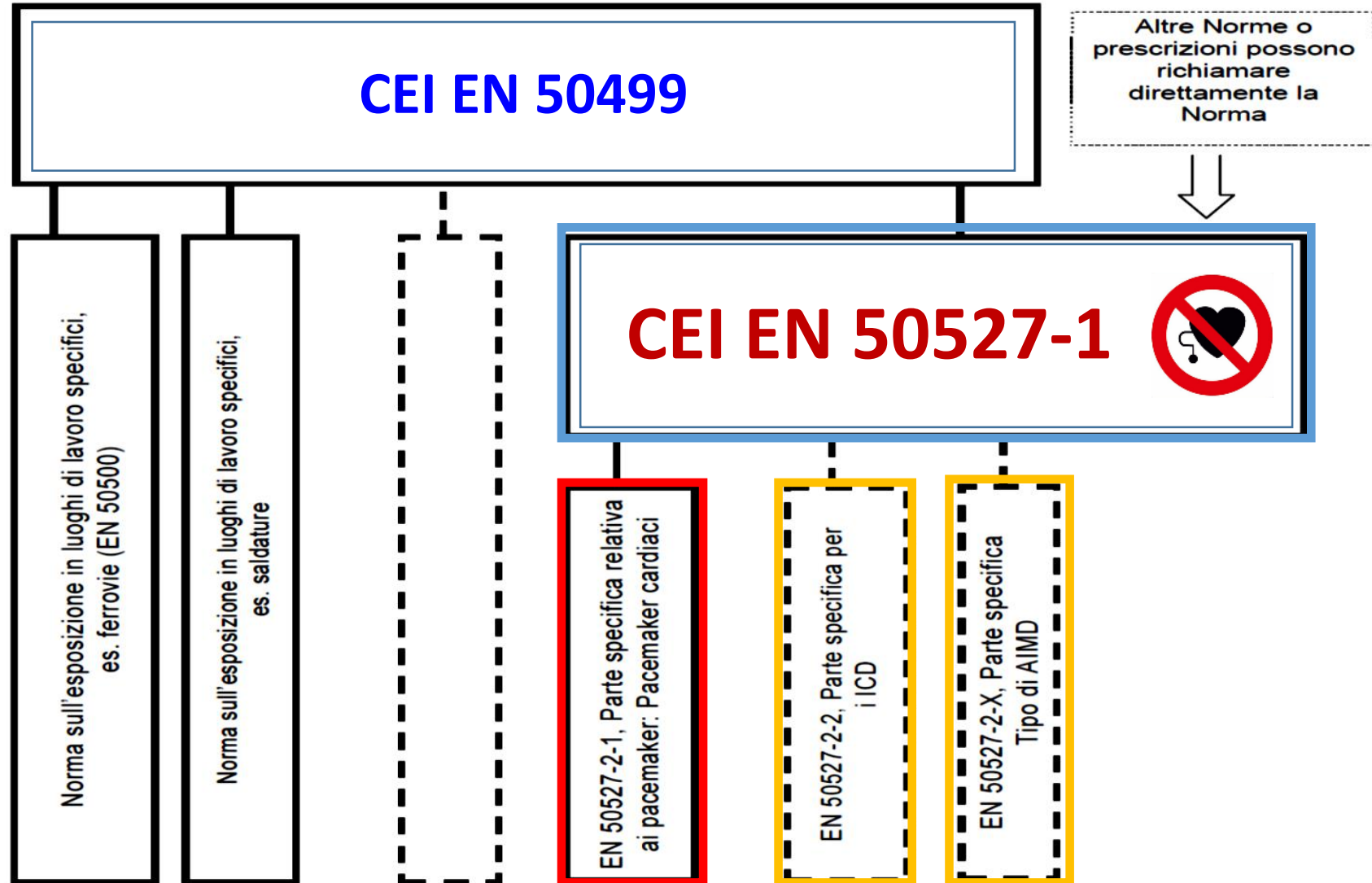


Figura 1 - Relazione tra le Norme

TIPOLOGIA SORGENTE -
APPARATOAPPARATI DI
COMUNICAZIONE
SENZA FILI

es. Router Wi-Fi o
Bluetooth, computer o
terminali IT equipaggiati
con sistemi di
comunicazione wireless



*valore di attenzione
per la densità di
potenza di 0,1 W/m², e
per il campo elettrico
di 6 V/m.*

Limitazione sulla potenza equivalente isotropica irradiata
(EIRP) negli ambienti indoor

banda di 2,4 GHz,

EIRP < **100 mW**

banda dei 5,15 – 5,35 GHz,

EIRP < **200 mW**

$$S\left(\frac{W}{m^2}\right) = \frac{EIRP(W)}{4\pi d^2}$$



MA NON BASTA...

TIPOLOGIA SORGENTE -
APPARATOAPPARATI DI
COMUNICAZIONE
SENZA FILI

es. Router Wi-Fi o
Bluetooth, computer o
terminali IT equipaggiati
con sistemi di
comunicazione wireless



*valore di attenzione
per la densità di
potenza di 0,1 W/m², e
per il campo elettrico
di 6 V/m.*



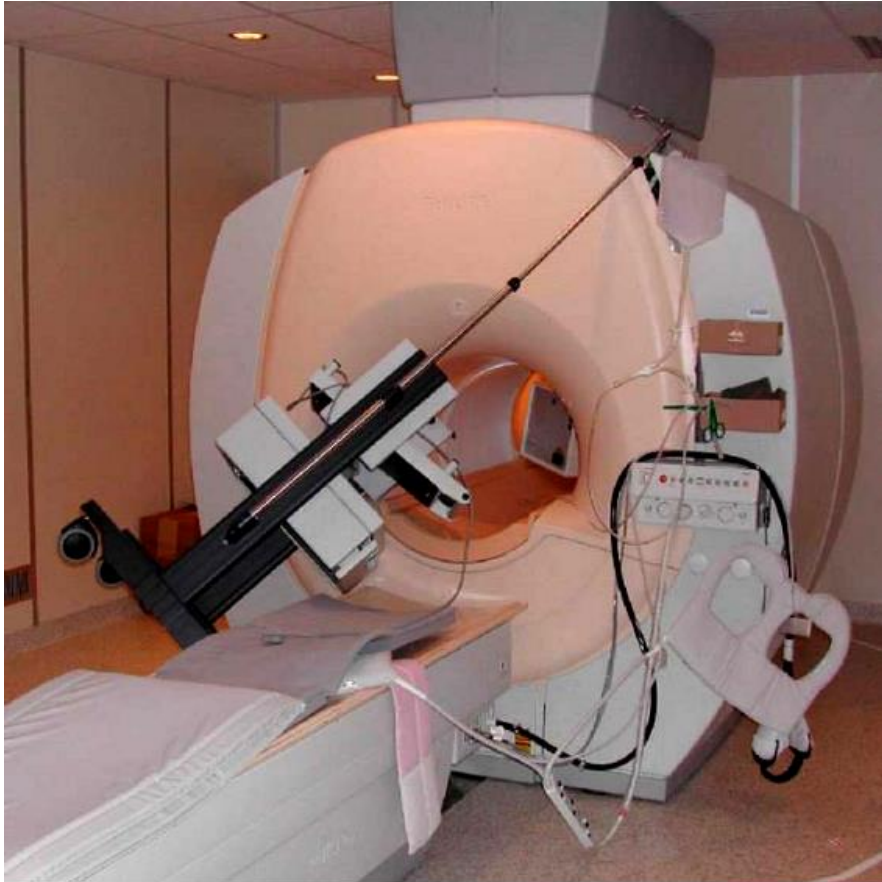
Per portatori di pacemaker e
defibrillatori, la distanza di
interferenza tra la sorgente e il
DMIA è di **15 cm** per le
potenze di picco fino a 2 W

Norma di riferimento **CEI EN 50527-1**

$$S\left(\frac{W}{m^2}\right) = \frac{EIRP(W)}{4\pi d^2}$$



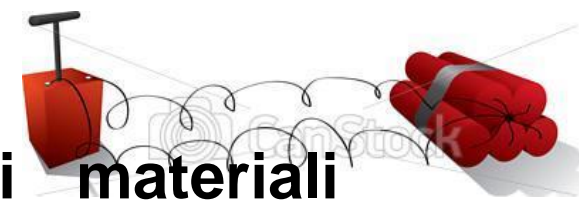
Valutazione degli effetti indiretti



Valutazione ad hoc



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



Relazione tecnica

B.2 Modulo 2: Luogo di lavoro che richiede una valutazione dettagliata del rischio

Informazioni generali

- Nome e indirizzo dell'azienda
- Data della valutazione
- Gruppo di valutazione (nome dei partecipanti che hanno preso parte alla valutazione)
- Indirizzo o località del luogo di lavoro

Valutazione

- Descrizione dettagliata del luogo di lavoro
- Descrizione dettagliata delle condizioni di esposizione, impostazioni dell'apparecchiatura, es., mediante
- Norme relative all'apparecchiatura
- Dimostrazione della conformità:
 - Riferimento al rapporto di apparecchiatura di misura, mediante disegni)
 - Risultato delle misure o dei calcoli
 - Incertezza: _____
 - Valori di azione dell'esposizione
 - Livelli di esposizione dei lavoratori
 - Descrizione dettagliata delle misure di protezione

Conclusione

Luogo di lavoro conforme

Firma del gruppo di valutazione

B.1 Modulo 1: Luogo di lavoro che contiene solo apparecchiature della Tabella 1

Informazioni generali

- Nome e indirizzo dell'azienda
- Data della valutazione
- Gruppo di valutazione (nome dei partecipanti che hanno preso parte alla valutazione)
- Indirizzo o località del luogo di lavoro (es., aree diverse dell'azienda, numero della stanza ...)
- Breve descrizione del luogo di lavoro e dell'apparecchiatura

Valutazione

Luogo di lavoro che contiene solo apparecchiature della Tabella 1

Specificare (es. macchine per ufficio): _____

Conclusione

Luogo di lavoro conforme

Firma del gruppo di valutazione

RIFERIMENTI:

- CEI 50499 - Allegato B
- Guida CEM – CEI 106-45
- Guide non vincolanti
- FAQ -Portale agenti fisici

Programma

I Parte (15:00 – 16:30)

- Effetti dei campi elettromagnetici
 - Effetti biologici
 - Effetti sanitari e sensoriali
 - Effetti indiretti
- Razionale dei limiti
 - Linee Guida ICNIRP
 - Grandezze di base e di riferimento
 - Esposizione dei lavoratori e della popolazione
- Quadro normativo europeo
 - Raccomandazione 1999/519/CE
 - Direttiva 2013/35/UE
 - Guida Pratica non Vincolante (NBG)
- Quadro normativo nazionale
 - Legge 36/2001 e decreti attuativi
 - D.Lgs. 81/2008 come modificato dal D.Lgs. 159/2016
 - Norme tecniche CEI e banche dati
- Domande (16:15 – 16:30)

II Parte (16:30 – 18:00)

- Processo di valutazione del rischio
 - Sorgenti giustificabili
 - Tipologie di esposizione
 - CEI EN 50499: 2020
- Valutazione dell'esposizione CEM
 - Fabbricante
 - Letteratura scientifica
 - Misure e/o calcoli
- Valutazione del rischio CEM e misure di prevenzione e protezione
 - Zonizzazione
 - Sorveglianza sanitaria
 - Formazione specifica
 - Comunicazione
 - Deroghe
- Domande (17:45 – 18:00)

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE AI CEM



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

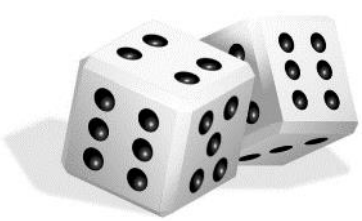
$$R = M \times P_r$$

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

M



Magnitudo	Valutazione	Definizione del criterio EFFETTO
1	Lieve	Nausea e vertigini Percezione di lampi di luce (fosfeni)
		Disturbi da microscariche
		Effetti uditivi da MO
2	Moderato	
3	Serio	
4	Molto serio	



PROBABILITA'	Valutazione	Definizione del criterio
1	Improbabile	
2	Possibile	
3	Probabile	
4	Molto probabile	

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE AI CEM

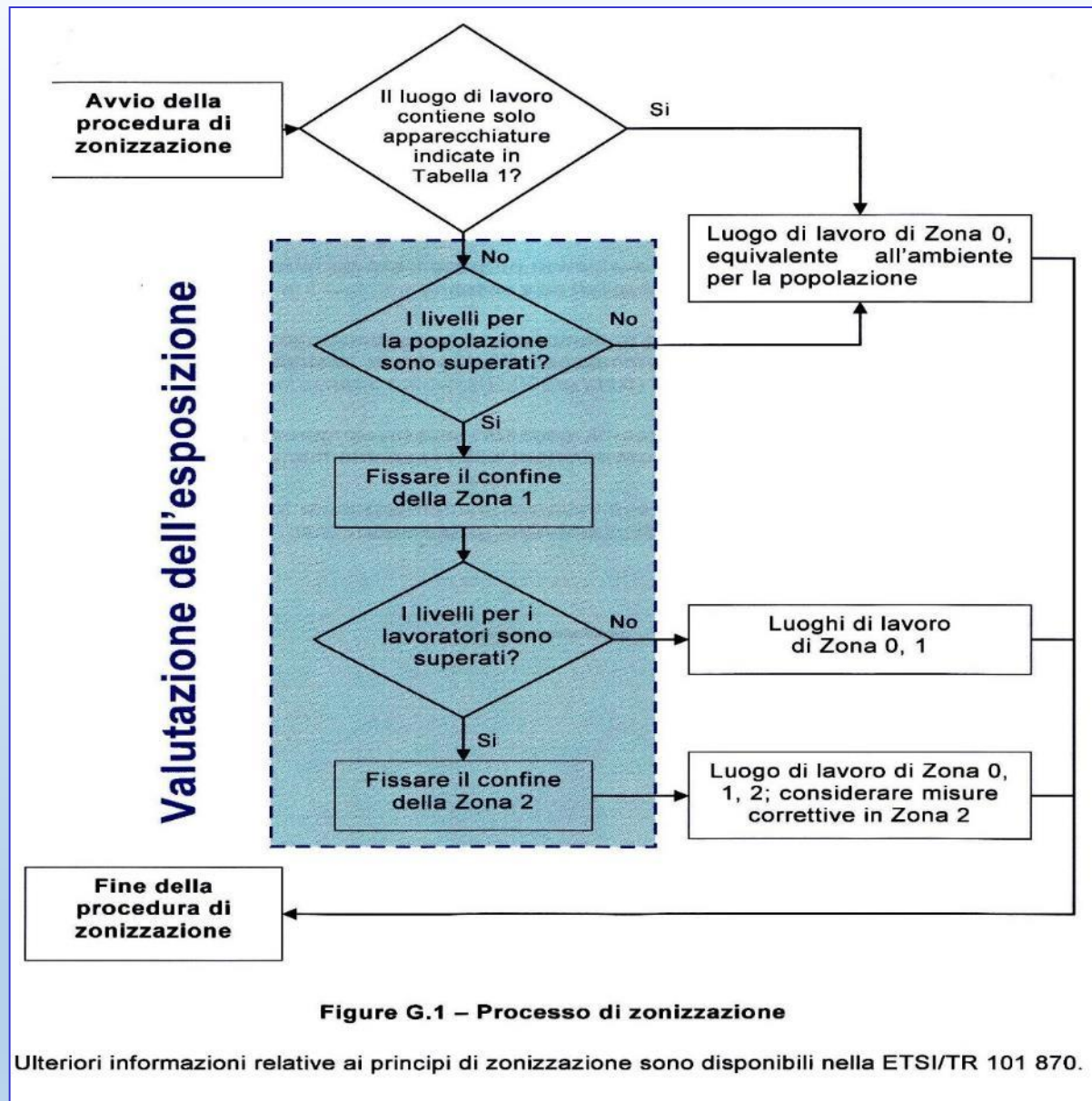


Livello di rischio	Livello di tollerabilità	Priorità di intervento
$R > 8$	Rischio inaccettabile	P1
$4 < R \leq 8$	Rischio intollerabile	P2
$2 \leq R \leq 4$	Rischio tollerabile	P3
$R = 1$	Rischio accettabile (irrilevante)	P4

VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE AI CEM



Livello di rischio		Priorità di intervento
R > 8		P1
4 < R ≤ 8		P2
2 ≤ R ≤ 4		P3
R = 1		P4



PROCEDURA DI ZONIZZAZIONE

Misure procedurali ed addestramento lavoratori

- Controllo accessi per soggetti con controindicazioni (a partire da **Zona 1**);
- Modalità corrette di lavoro ai fini riduzione del rischio;
- Idoneità per lavoratori che operano in **Zona 1 (e/o 2)**.



DIVIETO DI ACCESSO AI PORTATORI DI STIMOLATORI ELETTRICI (PACEMAKER)

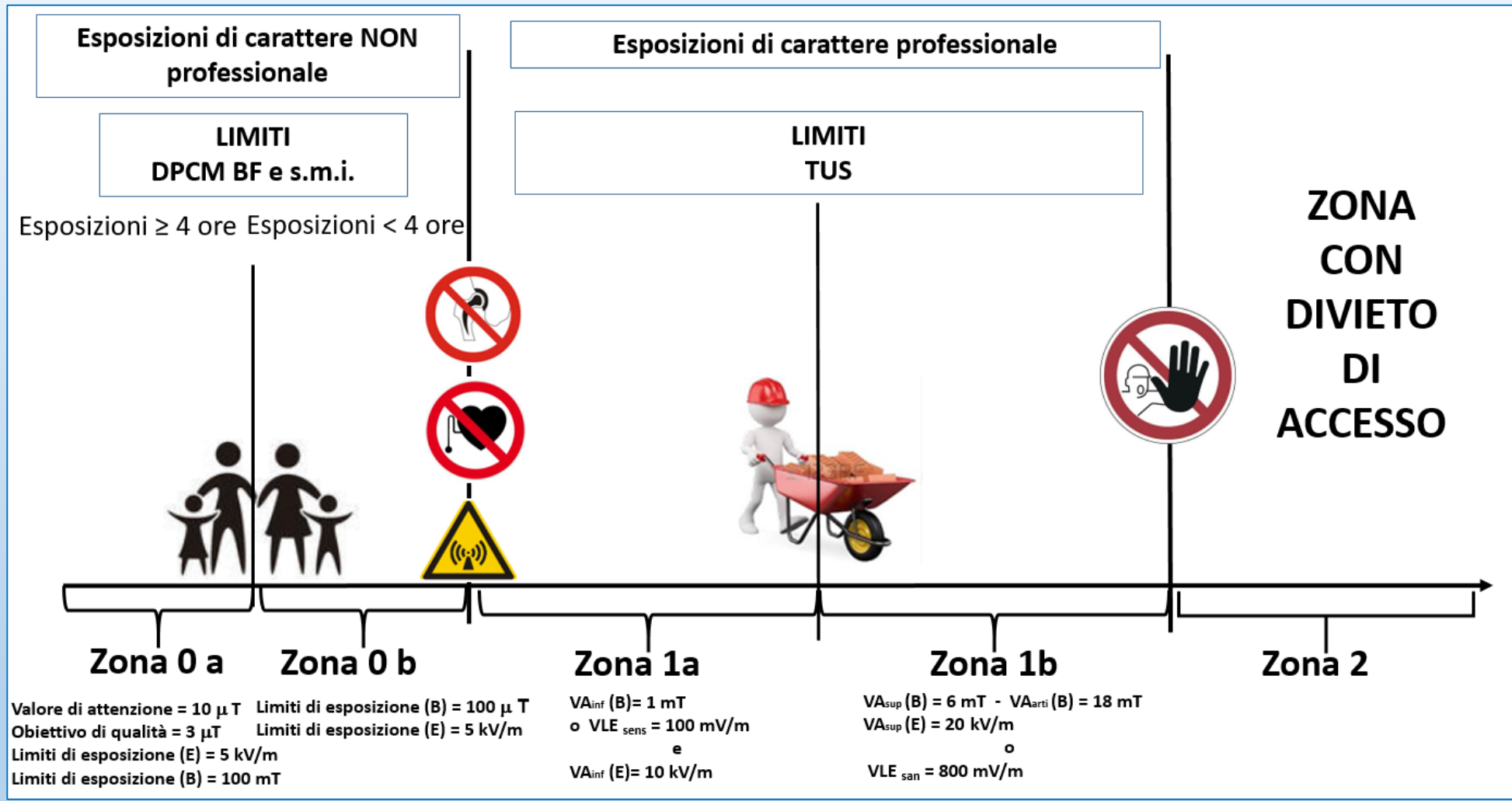


DIVIETO DI ACCESSO AI PORTATORI DI PROTESI METALLICHE

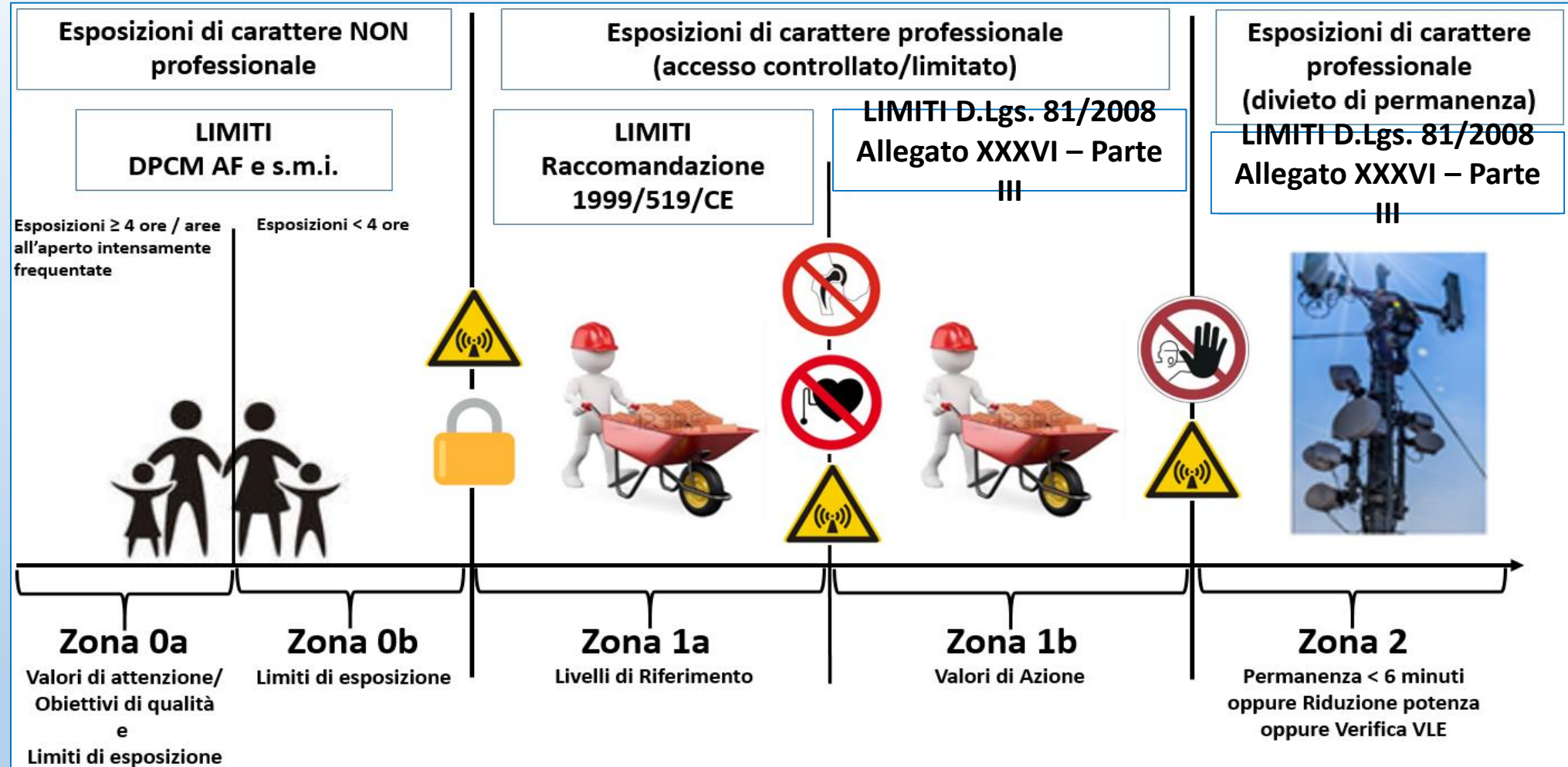


VIETATO ENTRARE CON OGGETTI METALLICI

Zonizzazione per gli elettrodotti (CEI 106-45)



Zonizzazione stazioni radio base (CEI 106-45)



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

SORVEGLIANZA SANITARIA



Articolo 210 – bis

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

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

**INFORMAZIONE
FORMAZIONE
SPECIFICA 1/2**



Livelli > popolazione

In base al risultato della valutazione dei rischi:

- procedure specifiche da adottarsi
- descrizione delle aree oggetto di restrizioni particolari all'accesso o allo svolgimento di una determinata attività;
- informazioni sulle **condizioni di accesso** ad un'area o per lo svolgimento di una determinata attività;
- la formazione richiesta per superare temporaneamente il LA VA inferiore;
- i nominativi di coloro che sono autorizzati ad accedere alle aree ad accesso regolamentato;
- i **nominativi** dei responsabili della supervisione del lavoro o dell'attuazione delle restrizioni di accesso;
- i particolari relativi alle disposizioni di emergenza, se del caso;

INFORMAZIONE FORMAZIONE SPECIFICA 2/2



Livelli > popolazione

Articolo 208, comma 6

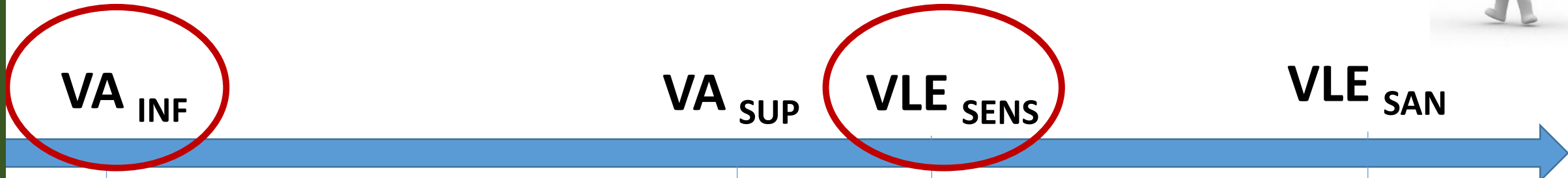
Valori limite di esposizione e valori di azione

Nelle condizioni per cui la legislazione consente il superamento dei VA_{inf} e dei VLE_{sens} , il DL deve **adottare le specifiche misure di prevenzione e protezione** affinché non siano superati VLE_{san} e siano esclusi rischi per la sicurezza e deve **comunicare all'OdV** territorialmente competente il superamento dei valori.

COMUNICAZIONE



SE GIUSTIFICATI DALLA PRATICA O DAL PROCESSO PRODUTTIVO
SUPERAMENTI PREVISTI E PROGRAMMABILI



VA_{INF}

VA_{SUP}

VLE_{SENS}

VLE_{SAN}

Comma 4-Art.208
E (1-10 MHz)

MISURE DI PROTEZIONE



B (1-400 Hz)

SOLO TEMPORANEI



Comma 5-Art.208
E (1-400 Hz)

B (0 -1 Hz)

CEM (0.3-6 GHz)
Esposizione della testa a
CEM pulsati
SA < 10 mJ/kg



Art.208 c.6

DEROGA

Articolo 212

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

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

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

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

45

GUIDA CEM

46 Guida alla valutazione dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed
47 elettromagnetici (cem) fra 0 hz e 300 ghz nei luoghi di lavoro

48 1 Scopo e campo di applicazione

49 La presente Guida Applicativa è stata predisposta dal Gruppo di Lavoro "Esposizione
50 umana ai campi elettromagnetici", istituito nell'ambito del Comitato Tecnico 106, al fine
51 di fornire un supporto a tutti i soggetti coinvolti a vario titolo nella valutazione dei rischi
52 e identificazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici, ai sensi del
53 Titolo VIII, Capo IV del D.Lgs. 81/2008, Testo Unico in materia di salute e sicurezza
54 sul lavoro, come modificato ed integrato dal D.Lgs.159/2016, che attua la Direttiva
55 2013/35/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 26 giugno 2013, sulle
56 disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai
57 rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva
58 particolare ai sensi dell'art. 16, par. 1, della direttiva 89/391/CEE) e che abroga la
59 direttiva 2004/40/CE, di seguito per brevità richiamato come TUS.

60 L'art. 209 del TUS individua le norme tecniche del Comitato elettrotecnico italiano (CEI)
61 come riferimento per la valutazione dei rischi e l'identificazione dell'esposizione. In tal
62 senso, il CEI ha redatto la Guida Applicativa al fine di fornire un supporto operativo nella
63 valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettrici,
64 magnetici ed elettromagnetici (CEM) nel campo di frequenza da 0 Hz fino a 300 GHz. [1]

65 La Guida integra i contenuti della norma CEI EN 50499 "Procedura per la valutazione
66 dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici", con la disciplina sulla
67 protezione dalle esposizioni ai CEM ai sensi della legislazione nazionale vigente,
68 proponendo un approccio applicativo semplificato per la valutazione dei rischi associati
69 da parte di tutti i soggetti, interni ed esterni, coinvolti nell'organizzazione e gestione della
70 salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, inclusi coloro che non hanno specifiche
71 conoscenze e competenze tecniche in materia di CEM.

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

76 La presente Guida Applicativa si applica a tutti gli ambienti di lavoro come definiti dal
77 TUS [1].

78 2 Riferimenti normativi

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

Publicazione	Data	Titolo	Norma CEI
Raccomandazione del Consiglio delle Comunità europee, 12 luglio 1999		Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz (1999/519/CE)*. G.U.C.E. L 199 del 30 luglio 1999	-

83

2

Progetto
C. 1259:2020-04 – Scad. 19-06-2020



CEI 106-45 GUIDA CEM

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

Publicazione FEBBRAIO 2021

Identificazione delle sorgenti



- Censimento delle sorgenti presenti nel luogo di lavoro oggetto della valutazione
- Identificazione delle eventuali **sorgenti conformi a priori** (giustificabili)

Identificazione dei lavoratori esposti



- Individuazione dei lavoratori esposti per ragioni professionali

D.lgs. 81/08 e s.m.i.

Legge Quadro 36/2001
• DPCM 2003 AF
• DPCM 2003 BF

Valutazione dell'esposizione ai CEM



- Misurazioni e/o calcoli ovvero in base a informazioni disponibili
- Stesura della Relazione tecnica riportante i dati ottenuti dalla valutazione dell'esposizione, misurazione e calcolo dei livelli di esposizione
- **Zonizzazione**

Valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione ai CEM



- Stesura della valutazione del rischio deve tener conto sia degli effetti diretti sia degli effetti indiretti dell'esposizione a CEM; in essa sono riportate le eventuali misure di prevenzione e/o protezione finalizzate alla eliminazione o minimizzazione dei rischi, tra cui l'informazione, la formazione e la sorveglianza sanitaria dei lavoratori
- Adattamento delle misure ai lavoratori **particolarmente sensibili al rischio**



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

TIPOLOGIA DI ESPOSIZIONE

Esposizione di carattere professionale ai CEM? Legge Quadro 36/2001

Criticità # 1

SI NO

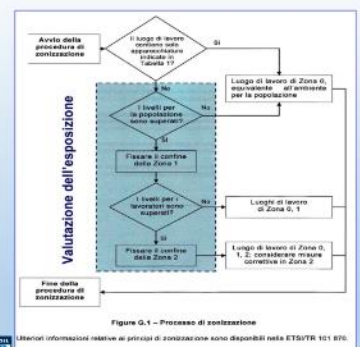


f) esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;

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;



MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE



PROCEDURA DI ZONIZZAZIONE

Misure procedurali ed addestramento lavoratori

- Controllo accessi per soggetti con controindicazioni (a partire da Zona 1);
- Modalità corrette di lavoro ai fini riduzione del rischio;
- Idoneità per lavoratori che operano in Zona 1 (e/o 2).



Processo di valutazione e gestione del rischio



Cosa manca da valutare ?

Lavoratori particolarmente sensibili al rischio CEM
(artt. 183 e 209)

Valutazione degli effetti indiretti



MISURE DI PREVENZIONE E PROTEZIONE

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

SORVEGLIANZA SANITARIA



MISURA E/O CALCOLI

Indice standard (I_{STD})

$$I_{STD} = \sum_f \frac{B_{rms}(f)}{B_L(f)}$$

Indice di picco ponderato (I_{WP}).

$$I_{WP} = \text{Max} \left| \sum_f \frac{B_{rms}(f)}{B_L(f)} \cos[2\pi ft + \theta(f) + \phi(f)] \right|$$



Indice Effetti Termici (I_{TERM})

$$I_{TERM} = \sum_f \left[\frac{E_{rms}(f)}{E_L(f)} \right]^2$$

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

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

INFORMAZIONE FORMAZIONE SPECIFICA 1/2



Livelli > popolazione



**Grazie
dell'attenzione!**

vanni.lopresto@enea.it

l.filosa@inail.it