

## TEATRO STABILE DEL VENETO

# TEATRO NUOVO

Piazza Viviani, 10 - VERONA

## DOCUMENTO DI VALUTAZIONE DEI RISCHI DA ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI

Redatto ai sensi del Titolo VIII Capo IV del D.Lgs. 9 Aprile 2008, n.81 e s.m.i.  
Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007 n.123, in materia di tutela della salute e della  
sicurezza nei luoghi di lavoro.

Attuazione della Direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di  
salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici  
(campi elettromagnetici)

**Rev. 00**  
**Ottobre 2016**

Documento unico formato da n°21 pagine totali numerate in sequenza, redatto in data \_\_\_\_\_

<b>Figura</b>	<b>Nominativo</b>	<b>Firma</b>
<b>Datore di Lavoro</b>	Angelo Tabaro	
<b>Medico Competente</b>	Dott.ssa Felicia David	
<b>R.S.P.P.</b>	Roberto Zanardo	
<b>R.L.S.</b>	Enrico Berardi	

## INDICE

PREMESSA.....	3
I CAMPI ELETTROMAGNETICI.....	4
INTERFERENZE CON APPARECCHIATURE E DISPOSITIVI MEDICI ELETTRONICI .....	6
DATI GENERALI ATTIVITA' .....	7
DESCRIZIONE ATTIVITÀ .....	8
SCHEMI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO .....	9
VALUTAZIONE DEL RISCHIO - APPARECCHIATURE E LUOGHI DI LAVORO .....	12
LAVORATORI PARTICOLARMENTE A RISCHIO .....	16
<i>Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantabili attivi</i> .....	17
<i>Altri lavoratori particolarmente a rischio</i> .....	18
<i>Lavoratrici in gravidanza</i> .....	18
VALUTAZIONE DEL RISCHIO .....	19
<i>Lavoratori non particolarmente a rischio</i> .....	20
<i>Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con dispositivi impiantabili attivi)</i> .....	20
<i>Lavoratori con dispositivi impiantabili attivi</i> .....	20
CONCLUSIONI .....	21

## PREMESSA

La presente relazione illustra gli esiti della valutazione dei rischi derivante dall'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici, presenti all'interno dell'attività lavorativa, ai sensi del Titolo VIII Capo IV del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

La valutazione viene effettuata tenendo conto degli impianti e delle attrezzature presenti nei luoghi di lavoro, con riferimento all'accesso ed alla frequentazione dei lavoratori negli ambienti in cui è possibile la presenza di campi elettromagnetici.

Per la redazione del presente documento, si è presa come riferimento la guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici, redatta dalla Commissione Europea.

Negli ambienti di vita e di lavoro, tutti gli apparecchi alimentati con l'energia elettrica sono sorgenti di campi elettrici e magnetici ELF. Il campo elettrico è sempre presente negli ambienti indipendentemente dal funzionamento degli elettrodomestici. Il campo magnetico, invece, si produce solamente quando gli apparecchi vengono messi in funzione ed in essi circola corrente (rif. sito internet ARPAV [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)).

I campi generati dagli apparecchi domestici sono localizzati in vicinanza della sorgente e quindi interessano solitamente zone parziali del corpo e diminuiscono notevolmente con l'aumentare della distanza (tendono ad azzerarsi oltre i 50 cm). L'intensità dei campi è molto variabile a seconda del tipo di elettrodomestico, della sua potenza, della condizione di funzionamento (rif. sito internet ARPAV [www.arpa.veneto.it](http://www.arpa.veneto.it)).

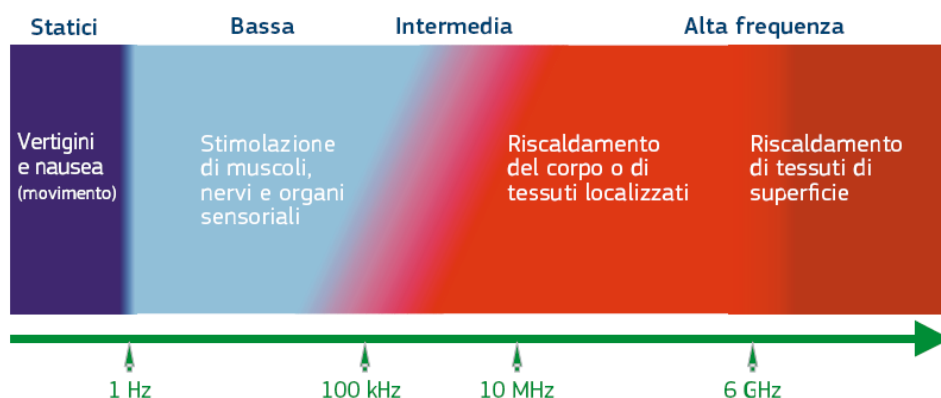
## I CAMPI ELETTROMAGNETICI

La natura di qualsiasi reazione causata dall'esposizione a un campo elettromagnetico dipende in primo luogo dalla frequenza del campo applicato in quanto le varie frequenze interagiscono con il corpo in maniera differente. Di conseguenza gli effetti dei campi a bassa frequenza non sono uguali a quelli prodotti da frequenze più elevate: i campi a bassa frequenza provocano stimolazione dei nervi e dei muscoli, mentre i campi ad alta frequenza causano un riscaldamento. Sulla base dell'interazione con le persone, i campi elettromagnetici possono essere suddivisi in quattro ampie regioni:

- quelli con frequenza da 0 a 1 Hz (campi statici);
- quelli con frequenze da 1 Hz a 100 kHz (campi a bassa frequenza);
- quelli con frequenze da 100 kHz a 10 MHz (campi a frequenza intermedia);
- quelli con frequenze superiori a 10 MHz (campi ad alta frequenza).

Al di sopra di alcuni GHz, il riscaldamento si limita sempre di più alla superficie del corpo.

La direttiva EMF definisce come effetti non termici gli effetti che si producono in conseguenza di azioni sul sistema nervoso, e invece come effetti termici gli effetti di riscaldamento che sono conseguenza dell'esposizione a campi superiori a 100 kHz.



*Rappresentazione schematica dei principali effetti diretti dei campi elettromagnetici, indicante i principali valori soglia delle frequenze usate per definire i valori limite di esposizione e i livelli di azione nella direttiva.*

L'entità della reazione a una data frequenza dipende dall'intensità del campo: campi più deboli producono essenzialmente effetti di percezione o sensoriali, mentre campi più forti producono reazioni più gravi. A qualsiasi frequenza, perché una reazione si verifichi è comunque necessario superare un valore soglia di esposizione.

La direttiva relativa ai campi elettromagnetici tutela i lavoratori esposti indicando una serie di valori limite di esposizione (VLE). Per ciascuna gamma di frequenze c'è un valore inferiore per la limitazione degli effetti sensoriali e un valore superiore per la limitazione degli effetti sulla salute. Tali valori si basano sulle raccomandazioni della Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP) e considerano soltanto gli effetti a breve termine dell'esposizione basati su validi meccanismi di interazione biofisica.

Campo e frequenza	Effetti sensoriali	Effetti per la salute
Campo magnetico statico 0-1 Hz	Vertigini, nausea, gusto metallico	Alterazioni del flusso erratico negli arti e delle funzioni cerebrali; Alterazioni della funzione cardiaca
Campi a bassa frequenza 1 Hz-10 MHz	Fosfeni (percezioni di lampi di luce) (Lievi alterazioni delle funzioni cerebrali 1-400 Hz)	Formicolio o dolore (stimolazione nervosa) Spasmi muscolari Disturbi del ritmo cardiaco
Campi ad alta frequenza 100 kHz-6 GHz	Disturbi uditivi da microonde (200MHz- 6,5 GHz)	Riscaldamento eccessivo o ustioni estesi a tutto il corpo o localizzati
Campi ad alta frequenza 6-300 GHz		Danno da calore localizzato agli occhi o alla pelle

NB: Gli effetti dei campi a frequenza intermedia (100 kHz-10 MHz) sono una combinazione degli effetti dei campi ad alta e di quelli a bassa frequenza.

*Sintesi degli effetti sensoriali e per la salute utilizzati per limitare le esposizioni in diverse regioni di frequenze*

È importante notare che tutti questi effetti hanno una soglia al di sotto della quale non vi è alcun rischio.

Effetti indesiderati possono essere provocati dalla presenza nel campo elettromagnetico di oggetti che possono determinare pericoli per la sicurezza o la salute.

I rischi derivanti dal contatto con conduttori sotto tensione non rientrano nell'ambito della direttiva relativa ai campi elettromagnetici.

Gli effetti indiretti sono i seguenti:

- interferenze con apparecchiature e altri dispositivi medici elettronici;
- interferenze con apparecchiature o dispositivi medici impiantabili attivi, per esempio stimolatori cardiaci o defibrillatori;
- interferenze con dispositivi medici portati sul corpo, per esempio pompe insuliniche;
- interferenze con dispositivi impiantabili passivi (per esempio protesi articolari, chiodi, fili o piastre di metallo);
- effetti su schegge di metallo, tatuaggi, body piercing e body art;
- rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici non fissi in un campo magnetico statico;
- innesco involontario di detonatori;
- innesco di incendi o esplosioni a causa di materiali infiammabili o esplosivi;
- scosse elettriche o ustioni dovute a correnti di contatto quando una persona tocca un oggetto conduttore in un campo elettromagnetico e uno dei due non è collegato a terra.

## INTERFERENZE CON APPARECCHIATURE E DISPOSITIVI MEDICI ELETTRONICI

I campi elettromagnetici possono provocare interferenze con il corretto funzionamento delle apparecchiature mediche elettroniche così come possono interferire con qualsiasi altra attrezzatura elettronica. Tuttavia, poiché tali attrezzature possono avere una funzione vitale per le cure mediche, le conseguenze delle interferenze possono essere gravi.

Dal 30 giugno 2001 tutte le attrezzature elettroniche mediche immesse sul mercato o messe in servizio nell'Unione europea devono rispettare i requisiti essenziali della direttiva concernente i dispositivi medici (93/42/CEE modificata). In realtà gran parte delle apparecchiature messe in servizio dopo il 1o gennaio 1995 sono conformi alla direttiva concernente i dispositivi medici.

I requisiti essenziali prevedono che i dispositivi devono essere progettati e fabbricati in modo da eliminare o ridurre al minimo i rischi connessi con condizioni ambientali ragionevolmente prevedibili, in particolare quelli connessi con i campi magnetici, le influenze elettriche esterne, e scariche elettrostatiche.

In pratica i fabbricanti ottengono la conformità ai requisiti essenziali della direttiva concernente i dispositivi medici fabbricando i propri prodotti nel rispetto di un'appropriata norma armonizzata. Per quanto riguarda l'immunità alle interferenze, la norma principale è la EN60601-1-2, benché anche norme particolari possano contenere prescrizioni in materia.

Benché i requisiti essenziali per l'immunità ai campi elettromagnetici siano identiche nella direttiva concernente i dispositivi medici e nella direttiva per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative ai dispositivi medici impiantabili attivi, l'interpretazione nelle norme armonizzate non lo è.

Le versioni di EN60601-1-2, fino all'edizione 3 inclusa (2007) prescrivono che le funzioni essenziali dell'apparecchiatura non devono essere compromesse dall'esposizione a:

- campi magnetici a frequenza industriale fino 3 A/m (3,8  $\mu$ T);
- intensità di campo elettrico fino a 3 V/m a frequenze da 80 MHz a 2,5 GHz (i campi a modulazione di ampiezza hanno di solito 1 kHz);
- per le apparecchiature di sostegno vitale l'immunità all'intensità di campo elettrico tra 80 MHz e 2,5 GHz è aumentata a 10 V/m.

Sulla base di questi valori è possibile valutare il potenziale di interferenza con le attrezzature mediche elettroniche.

L'edizione 4 (2014) di EN60601-1-2 affronta il problema della coerenza tra la direttiva concernente i dispositivi medici e la direttiva per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative ai dispositivi medici impiantabili attivi. Essa impone al fabbricante di prevedere ambienti adatti per l'uso e rende più rigorosi i livelli di immunità per i dispositivi da utilizzare nell'assistenza sanitaria domestica.

La norma ammette altresì che raggiungere questi obiettivi di immunità sarebbe difficile per le apparecchiature concepite per monitorare parametri fisiologici. Per tali apparecchiature ammette quindi un'immunità inferiore, considerando che saranno prevedibilmente utilizzate in ambienti a basso campo.

## DATI GENERALI ATTIVITA'

<b>DITTA:</b>	<b>TEATRO STABILE DEL VENETO C. GOLDONI</b>	
<b>ATTIVITÀ PRODUTTIVA:</b>	Organizzazione, gestione e rappresentazione di spettacoli teatrali	
<b>SEDE LEGALE:</b>	San Marco n.4650 - Venezia	
<b>SEDE OPERATIVA OGGETTO DEL PRESENTE DOCUMENTO:</b>	TEATRO NUOVO, Piazza Viviani n.10 - Verona	
<b>RECAPITI:</b>	tel. 045.596251	Fax 045.8030815
<b>DATORE DI LAVORO</b>	Angelo Tabaro	
<b>RESPONSABILE DEL SERVIZIO DI PREVENZIONE E PROTEZIONE R.S.P.P.</b>	Roberto Zanardo	
<b>MEDICO COMPETENTE</b>	Dott.ssa Felicia David	
<b>R.L.S.</b>	Enrico Berardi	

## STORICO DOCUMENTO

Rev.	Data	Intervento
00	Ottobre 2016	Prima redazione
01		
02		
03		
04		

## DESCRIZIONE ATTIVITÀ

Il Teatro Stabile del Veneto svolge attività di organizzazione, gestione e rappresentazione di spettacoli teatrali.

Detta attività viene svolta presso i seguenti Teatri:

- Teatro Goldoni, sito in Venezia,
- Teatro Verdi, sito in Padova,
- Teatro Nuovo, sito in Verona.

Il teatro Nuovo, oggetto del presente documento di valutazione dei rischi, è ubicato nel centro di Verona, in Piazza Viviani n°10.

La tipologia di persone presenti all'interno del teatro viene così suddivisa:

- Personale dipendente del Teatro Stabile del Veneto;
- Personale dipendente di altre società;
- Personale delle compagnie ospitate;
- Personale dei servizi di facchinaggio affidati a ditte terze;
- Pubblico che intende assistere alle rappresentazioni teatrali.

Per una descrizione dettagliata della struttura e delle attività svolte dai lavoratori con le relative mansioni, si rimanda al Documento di Valutazione dei Rischi, redatto ai sensi del D.Lgs. 81/08 e s.m.i.



## SCHEMI PER LA VALUTAZIONE DEL RISCHIO

Rappresentazione schematica dell'interazione tra gli articoli della direttiva relativa ai campi elettromagnetici:

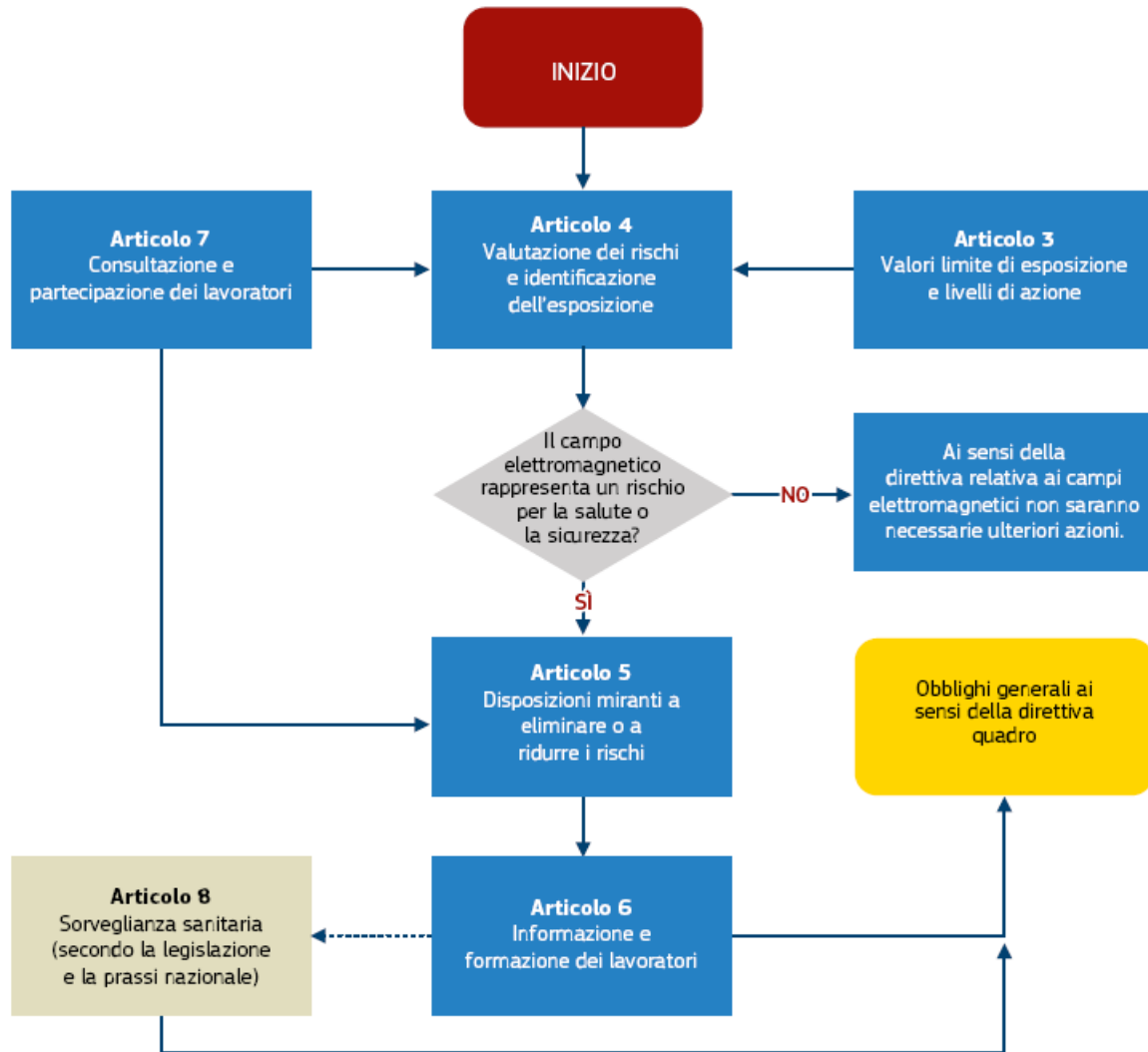


Diagramma di flusso che riporta le varie fasi per la valutazione del campo elettromagnetico nel luogo di lavoro per gli effetti non termici.

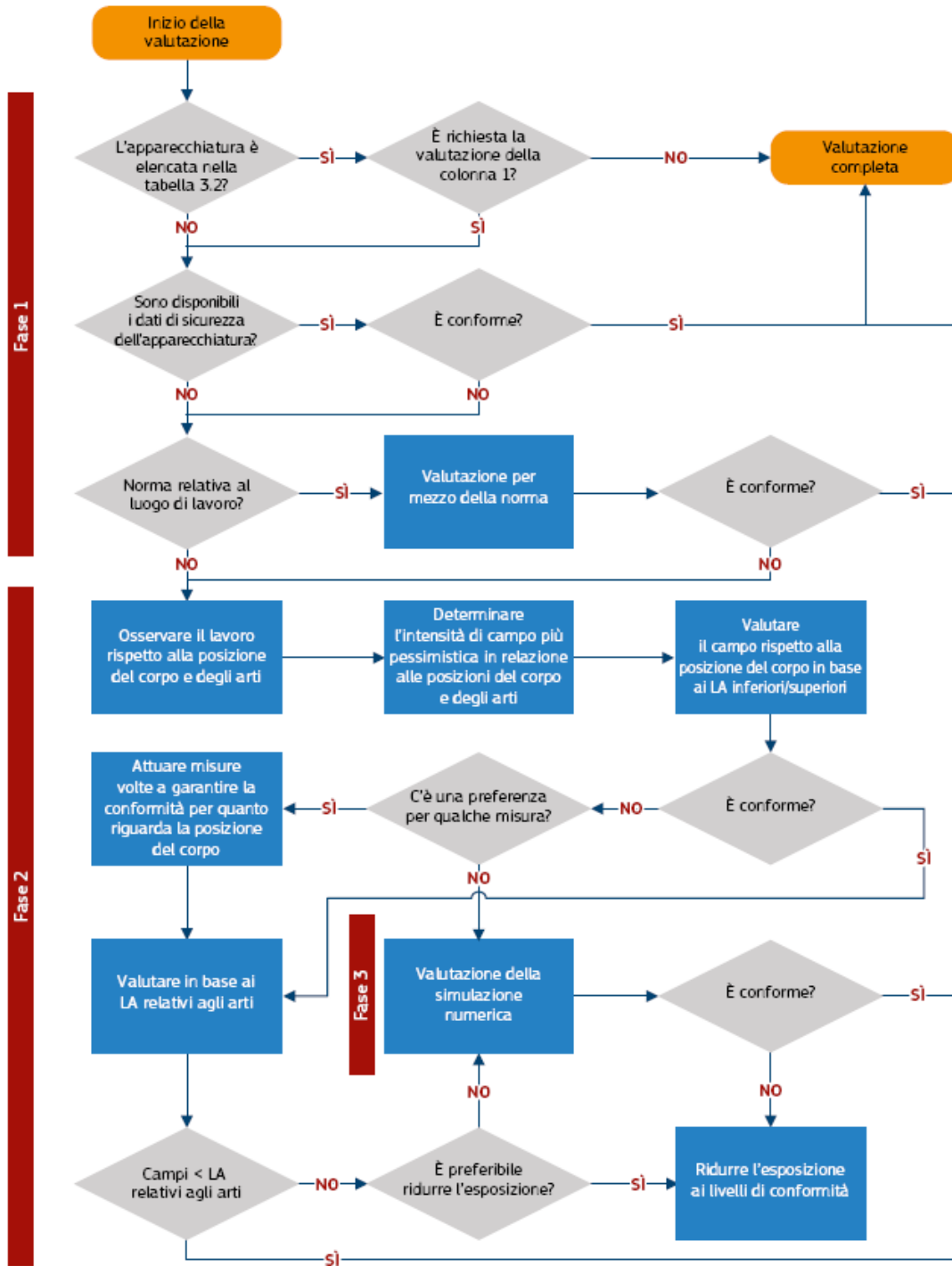
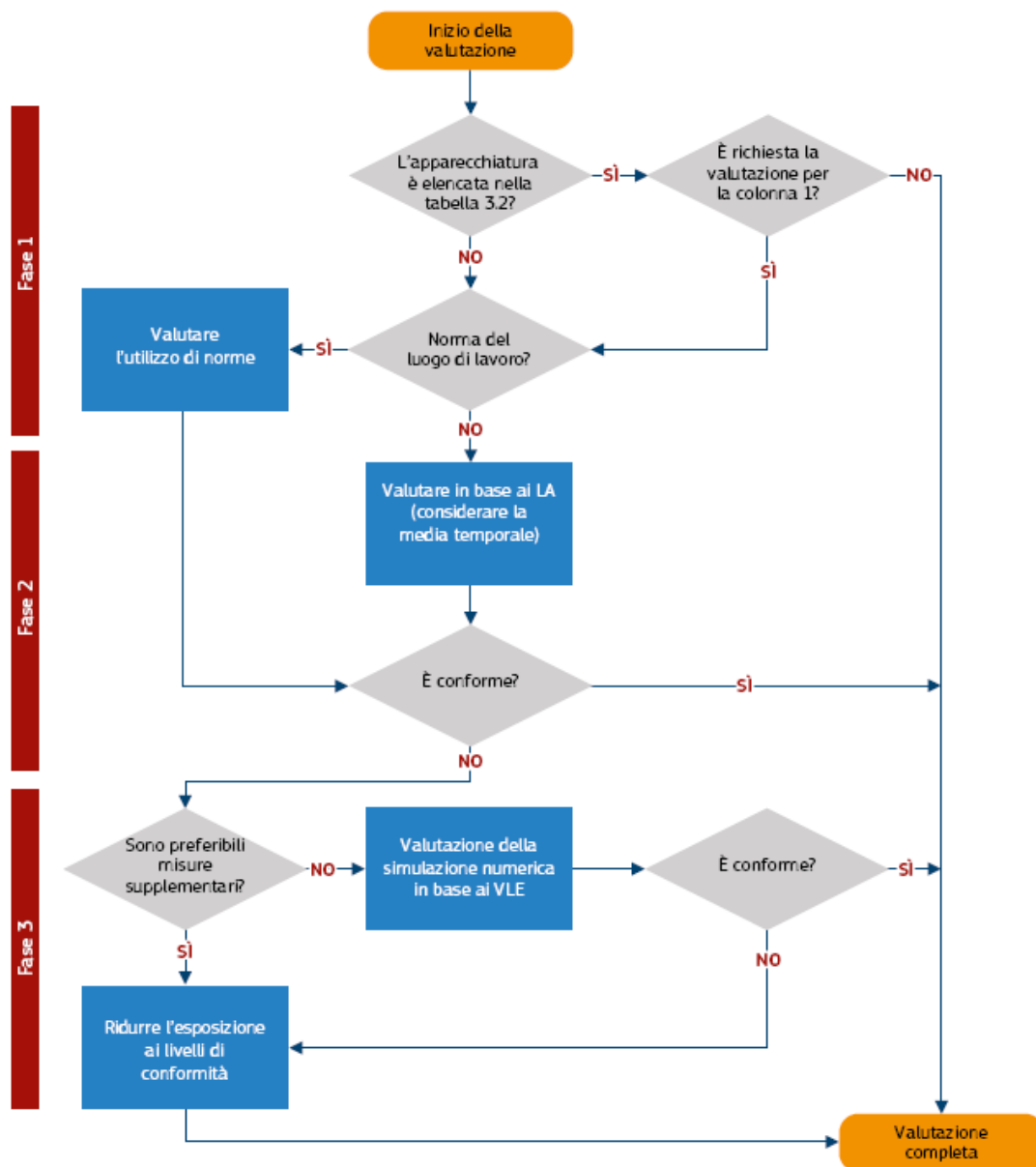


Diagramma di flusso che riporta le varie fasi per la valutazione del campo elettromagnetico nel luogo di lavoro per gli effetti termici.



## VALUTAZIONE DEL RISCHIO - APPARECCHIATURE E LUOGHI DI LAVORO

Di seguito si riporta la TABELLA 3.2, citata dei diagrammi di flusso indicati nelle pagine precedenti. Nella tabella sono riportate solamente le tipologie di apparecchiature o i luoghi di lavoro che possono generare il rischio da esposizione a CEM per i lavoratori.

Nell'ultima colonna è indicata la presenza o meno dell'apparecchiatura negli ambienti di lavoro.

Si fa presente che, come indicato nella colonna sopra citata, un'apparecchiatura può essere presente nel luogo di lavoro ma i lavoratori possono non avere accesso al locale oppure la frequenza e la durata della loro permanenza è estremamente limitata o occasionale. In tal caso verrà indicato la dicitura "No".

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

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro	Valutazione richiesta per:			Presenza dell'apparecchiatura nel luogo di lavoro. ✓ = sì X = no N.B. Un'apparecchiatura può essere presente nel luogo di lavoro ma i lavoratori possono non avere accesso al locale oppure la frequenza e la durata della loro permanenza è estremamente limitata o occasionale. In tal caso verrà indicato No
	Lavoratori non particolarmente a rischio <sup>a</sup>	Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con dispositivi impiantabili attivi) <sup>b</sup>	Lavoratori con dispositivi impiantabili attivi <sup>c</sup>	
	[1]	[2]	[3]	
<b>Comunicazione senza filo</b>				
Telefoni senza filo (comprese le stazioni base per telefoni senza filo DECT) — utilizzo di	No	No	Si	✓
Telefoni cellulari — utilizzo di	No	No	Si	✓
Dispositivi di comunicazione senza fili (per esempio Wi-Fi o Bluetooth) comprendenti punti di accesso per WLAN — utilizzo di	No	No	Si	✓
<b>Apparecchiature per ufficio o altri locali simili</b>				
Apparecchiature audiovisive contenenti trasmettitori a radiofrequenza	No	No	Si	X
<b>Infrastrutture</b>				
Antenne per stazioni base, all'interno della zona di esclusione destinata all'operatore	Si	Si	Si	X
Utensili da giardino (a funzionamento elettrico) — utilizzo di	No	No	Si	X
Apparecchi di illuminazione, attivati a radiofrequenza o a microonde	Si	Si	Si	X

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro	Valutazione richiesta per:			Presenza dell'apparecchiatura nel luogo di lavoro. ✓ = sì ✗ = no <i>N.B. Un'apparecchiatura può essere presente nel luogo di lavoro ma i lavoratori possono non avere accesso al locale oppure la frequenza e la durata della loro permanenza è estremamente limitata o occasionale. In tal caso verrà indicato No</i>
	Lavoratori non particolarmente a rischio <sup>a</sup>	Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con dispositivi impiantabili attivi) <sup>b</sup>	Lavoratori con dispositivi impiantabili attivi <sup>c</sup>	
	[1]	[2]	[3]	
<b>Sicurezza</b>				
Sistemi di sorveglianza e identificazione a radio frequenza (RFID) di oggetti	No	No	Si	✗
Cancellatori, per nastri o dischi rigidi	No	No	Si	✗
Metal detector (rivelatore di metalli)	No	No	Si	✗
<b>Alimentazione elettrica</b>				
Circuito elettrico in cui i conduttori sono vicini l'uno all'altro e con una corrente netta superiore a 100 A — compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc. — esposizione a campi magnetici	Si	Si	Si	✗
Circuiti elettrici all'interno di un impianto, con corrente di fase nominale superiore a 100 A per un singolo circuito — compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc. — esposizione a campi magnetici	Si	Si	Si	✗
Impianti elettrici con corrente di fase nominale superiore a 100 A — compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc. — esposizione a campi magnetici	Si	Si	Si	✗
Generatori e generatori di emergenza — lavori con	No	No	Si	✗
Inverter, compresi quelli su sistemi fotovoltaici	No	No	Si	✗
Conduttore nudo aereo con tensione nominale superiore a 100 kV o linea aerea superiore a 150 kV, sopra il luogo di lavoro — esposizione a campi elettrici. N.B. Per linee aeree superiori a 150 kV l'intensità di campo elettrico sarà solitamente, ma non sempre, inferiore al livello di riferimento specificato nella raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio.	Si	Si	Si	✗
Turbine eoliche, lavori con	No	Si	Si	✗
<b>Industria leggera</b>				
Procedimenti di saldatura ad arco manuali (compresi MIG, MAG, TIG), seguendo le buone prassi e senza avvolgere il filo attorno al corpo	No	No	Si	✗
Carica batterie industriali	No	No	Si	✗
Caricabatterie professionali di grandi dimensioni	No	No	Si	✗
Apparecchiature per il trattamento corona delle superfici	No	No	Si	✗
Riscaldamento dielettrico	Si	Si	Si	✗
Saldatura dielettrica	Si	Si	Si	✗

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro	Valutazione richiesta per:			Presenza dell'apparecchiatura nel luogo di lavoro. ✓ = sì ✗ = no <i>N.B. Un'apparecchiatura può essere presente nel luogo di lavoro ma i lavoratori possono non avere accesso al locale oppure la frequenza e la durata della loro permanenza è estremamente limitata o occasionale. In tal caso verrà indicato No</i>
	Lavoratori non particolarmente a rischio <sup>a</sup> [1]	Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con dispositivi impiantabili attivi) <sup>b</sup> [2]	Lavoratori con dispositivi impiantabili attivi <sup>c</sup> [3]	
<b>Industria leggera</b>				
Apparecchiature per la verniciatura elettrostatica	No	Si	Si	✗
Forni di riscaldamento a resistenza	No	No	Si	✗
Pistole incollatrici — utilizzo di	No	No	Si	✓
Pistole ad aria calda — utilizzo di	No	No	Si	✗
Riscaldamento a induzione	Si	Si	Si	✗
Sistemi di riscaldamento a induzione automatizzati, in cui la ricerca di guasti e la riparazione comportano la stretta vicinanza con la sorgente del campo elettromagnetico	No	Si	Si	✗
Apparecchi di sigillatura a induzione	No	No	Si	✗
Saldatura a induzione	Si	Si	Si	✗
Macchine utensili (per esempio trapani a colonna, smerigliatrici, torni, fresatrici, seghe)	No	No	Si	✓
Ispezione con particelle magnetiche (rilevazione di incrinature)	Si	Si	Si	✗
Magnetizzatori/smagnetizzatori, industriali (compresi i cancellatori per nastri)	Si	Si	Si	✗
Riscaldamento ed essiccazione a microonde, nelle industrie del legno (essiccazione, piegatura e incollaggio del legno)	Si	Si	Si	✗
Dispositivi al plasma a radiofrequenza (RF), compresi quelli per deposizione e polverizzazione catodica (sputtering) in vuoto	Si	Si	Si	✗
Utensili (elettrici portatili e trasportabili per esempio trapani, levigatrici, seghe circolari e smerigliatrici angolari) — utilizzo di	No	No	Si	✓
Sistemi di saldatura automatizzati, in cui la ricerca di guasti, la riparazione e la formazione comportano una stretta vicinanza con la sorgente del campo elettromagnetico	No	Si	Si	✗
Saldatura a resistenza manuale (saldatura a punti, saldatura continua)	Si	Si	Si	✗
<b>Industria pesante</b>				
Elettrolisi industriale	Si	Si	Si	✗
Forni fusori ad arco	Si	Si	Si	✗
Forni fusori a induzione (i forni di piccole dimensioni hanno in genere campi accessibili di frequenza più alta dei forni di grandi dimensioni)	Si	Si	Si	✗

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro	Valutazione richiesta per:			Presenza dell'apparecchiatura nel luogo di lavoro. ✓ = sì ✗ = no <i>N.B. Un'apparecchiatura può essere presente nel luogo di lavoro ma i lavoratori possono non avere accesso al locale oppure la frequenza e la durata della loro permanenza è estremamente limitata o occasionale. In tal caso verrà indicato No</i>
	Lavoratori non particolarmente a rischio <sup>a</sup>	Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con dispositivi impiantabili attivi) <sup>b</sup>	Lavoratori con dispositivi impiantabili attivi <sup>c</sup>	
	[1]	[2]	[3]	
<b>Edilizia</b>				
Macchinari per cantieri (per esempio betoniere, vibratori, gru ecc.) — lavoro in stretta prossimità	No	No	Si	✗
Asciugatura a microonde nell'industria edilizia	Si	Si	Si	✗
<b>Settore medico</b>				
Apparecchiature mediche con impiego di campi elettromagnetici per diagnosi e terapie (per esempio diatermia a onde corte, stimolazione magnetica transcranica)	Si	Si	Si	✗
<b>Trasporti</b>				
Veicoli e impianti a motore — lavoro in stretta prossimità di motorini di avviamento, alternatori e sistemi di accensione	No	No	Si	✗
Radare di controllo del traffico aereo, militari, meteorologici e a lungo raggio	Si	Si	Si	✗
Treni e tram a trazione elettrica	Si	Si	Si	✗
<b>Varie</b>				
Caricabatterie, ad accoppiamento induttivo o di prossimità	No	No	Si	✗
Sistemi e dispositivi di radiodiffusione (radio e TV: LF, MF, HF, VHF e UHF)	Si	Si	Si	✗
Apparecchiature che generano campi magnetici statici superiori a 0,5 millitesla, generati elettricamente o da magneti permanenti (per esempio piani, tabelle e trasportatori magnetici, magneti di sollevamento, supporti magnetici, targhette, distintivi)	No	No	Si	✗
Cuffie che producono forti campi magnetici	No	No	Si	✗
Apparecchiature di cucina a induzione, professionali	No	No	Si	✗
Radio bidirezionali (per esempio ricetrasmittitori, radio per veicoli)	No	No	Si	✓
Trasmittitori a batteria	No	No	Si	✗

**Note:**

- a* Valutazione richiesta rispetto ai livelli di azione o ai valori limite di esposizione applicabili.
- b* Da valutare rispetto ai livelli di riferimento della raccomandazione del Consiglio
- c* L'esposizione personale localizzata può superare i livelli di riferimento indicati nella raccomandazione del Consiglio. Questo aspetto va considerato nella valutazione del rischio, che dovrà basarsi sulle informazioni fornite dagli operatori sanitari responsabili dell'impianto del dispositivo e/o della successiva assistenza

## LAVORATORI PARTICOLARMENTE A RISCHIO

Alcuni gruppi di lavoratori (vedasi tabella sotto riportata) sono considerati particolarmente esposti a rischi derivanti dai campi elettromagnetici. Tali lavoratori non possono essere protetti adeguatamente mediante i livelli di azione previsti dalla direttiva relativa ai campi elettromagnetici e perciò i datori di lavoro devono esaminare la loro esposizione separatamente da quella degli altri lavoratori.

I lavoratori particolarmente a rischio sono in genere tutelati adeguatamente se si rispettano i livelli di riferimento specificati nella raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio. Per un'esigua minoranza, tuttavia, anche questi livelli di riferimento possono non essere sufficienti a garantire una protezione adeguata.

Queste persone riceveranno consigli adeguati dal proprio medico curante e ciò dovrebbe permettere al datore di lavoro di stabilire se la persona sia effettivamente esposta a un rischio sul luogo di lavoro

### *Lavoratori particolarmente a rischio ai sensi della direttiva relativa ai campi elettromagnetici*

Lavoratori particolarmente a rischio	Esempi
Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantabili attivi (Active Implanted Medical Devices, AIMD)	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
Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantabili passivi contenenti metallo	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
Lavoratori portatori di dispositivi medici indossati sul corpo	Pompe esterne per infusione di ormoni
Lavoratrici in gravidanza	



### ***Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantabili attivi***

---

Un gruppo di lavoratori particolarmente a rischio è quello dei portatori di dispositivi medici impiantabili attivi (Active Implanted Medical Devices, AIMD), dato che i campi elettromagnetici di forte entità possono interferire con il normale funzionamento dei dispositivi impiantabili attivi.

I fabbricanti di questi dispositivi sono tenuti per legge a garantire che i loro prodotti vantino una ragionevole immunità alle interferenze e questi prodotti sono controllati periodicamente per verificare l'intensità di campo cui potrebbero essere esposti negli ambienti pubblici.

Di conseguenza un'intensità di campo inferiore ai livelli di riferimento fissati nella raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio non dovrebbe incidere negativamente sul funzionamento di tali dispositivi. Un'intensità di campo superiore a tali livelli di riferimento in prossimità del dispositivo o dei suoi sensori (se presenti) può però causare una disfunzione, comportando un rischio per chi lo indossa.

Alcune delle situazioni di lavoro possano dar luogo a forti campi elettromagnetici, ma in molti casi tali campi sono estremamente circoscritti. Il rischio può quindi essere controllato assicurando che il campo di forte entità non venga generato nelle immediate vicinanze del dispositivo.

Per esempio, il campo generato da un telefono cellulare potrebbe interferire con un pacemaker se viene tenuto vicino al dispositivo. Ciononostante le persone che portano stimolatori cardiaci possono far uso di telefoni cellulari senza correre rischi. Devono semplicemente cercare di tenere il cellulare lontano dal torace.

Nella colonna 3 della tabella 3.2 sono elencate situazioni in cui è richiesta una valutazione specifica per i lavoratori portatori di dispositivi impiantabili attivi, in quanto nelle immediate vicinanze del dispositivo o dei suoi sensori (se presenti) potrebbero generarsi forti campi elettromagnetici.

Da tale valutazione risulta spesso che il lavoratore deve semplicemente seguire le istruzioni fornitegli dai medici che gli hanno applicato il dispositivo.

Nel caso in cui lavoratori o altri portatori di dispositivi impiantabili attivi abbiano accesso al luogo di lavoro, il datore di lavoro dovrà verificare se sia richiesta una valutazione più dettagliata.

A tale riguardo va notato che per una serie di attività lavorative elencate nella tabella 3.2 viene fatta una distinzione tra le situazioni in cui una persona svolge personalmente un'attività e quelle in cui l'attività avviene sul luogo di lavoro. In una situazione di questo tipo è improbabile che un campo di forte entità venga generato nelle immediate vicinanze del dispositivo impiantato e quindi in genere non è richiesta alcuna valutazione.

Alcune situazioni (per esempio la fusione a induzione) generano campi molto forti. In questi casi l'area in cui i livelli di riferimento della raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio possono venire superati sarà generalmente molto più ampia.

### ***Altri lavoratori particolarmente a rischio***

---

Per gli altri gruppi di lavoratori particolarmente a rischio i campi elettromagnetici di forte entità molto localizzati non presentano generalmente alcun rischio.

Questi lavoratori saranno invece a rischio nei casi in cui è probabile che le attività lavorative generino campi superiori ai livelli di riferimento della raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio in aree ampiamente più accessibili. Situazioni comuni in cui ciò può verificarsi sono indicate nella colonna 2 della tabella 3.2 e richiedono una valutazione specifica.

### ***Lavoratrici in gravidanza***

---

Sono stati segnalati effetti nocivi derivanti dall'esposizione materna a campi magnetici a bassa frequenza. Nel complesso tuttavia le prove di un'associazione tra tali effetti e l'esposizione a campi a bassa frequenza sono ritenute molto deboli (ICNIRP, 2010). Un gruppo di esperti ha dichiarato che lo sviluppo del sistema nervoso in utero potrebbe essere vulnerabile ai campi elettrici indotti variabili nel tempo (NRPB, 2004). Lo stesso gruppo ha concluso che la limitazione dell'intensità dei campi elettrici indotti a circa 20 mV/m dovrebbe fornire una protezione adeguata allo sviluppo del sistema nervoso in utero. È stato calcolato che questo risultato è possibile rispettando i livelli di riferimento per i campi a bassa frequenza specificati dalla raccomandazione (1999/519/CE) del Consiglio.

Vi sono prove inconfutabili che l'innalzamento della temperatura corporea della madre influisce negativamente sull'esito della gravidanza, e che il sistema nervoso centrale, apparentemente, è particolarmente vulnerabile. È stato concluso che la limitazione del SAR mediato su tutto il corpo a 0,1 W/kg nelle donne in gravidanza dovrebbe fornire una protezione adeguata (NRPB, 2004). Questa è simile al limite di base per l'esposizione alla radiofrequenza di 0,08 W/kg specificato nella raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio.

Pertanto per gran parte dei datori di lavoro un approccio pragmatico sarebbe quello di limitare l'esposizione delle lavoratrici in gravidanza, utilizzando i livelli di riferimento contenuti nella raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio. Ciò dovrebbe fornire una protezione adeguata sia alle alte che alle basse frequenze.

## VALUTAZIONE DEL RISCHIO

La norma divide le esposizioni a campi elettromagnetici in due grandi famiglie, quelle per le quali la loro esistenza e la necessaria convivenza è "giustificabile" e quelle, invece, che potrebbero esporre i lavoratori a danni e quindi necessitano di misure strumentali atte a verificare le esposizioni e per le quali occorre adottare misure a tutela di chi ne risulta esposto.

Questa suddivisione è dettata dal fatto che quotidianamente ogni individuo è circondato da strumenti elettrici ed elettronici che producono campi elettromagnetici.

E' altresì vero che questi oggetti/attrezzature di uso comune vengono progettati e realizzati per avere emissioni al di sotto dei limiti di legge, per cui si giustifica la loro presenza pretendendo, almeno, che siano a norma e in perfetta efficienza.

Per l'attività in oggetto le attrezzature/luoghi di lavoro che richiedono una valutazione sono:

Tipologia di lavoratori	Apparecchiatura o luogo di lavoro	Lavoratori esposti
Lavoratori non particolarmente a rischio	Nessuna*	-
Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con dispositivi impiantabili attivi)	Nessuna*	-
Lavoratori con dispositivi impiantabili attivi	<ul style="list-style-type: none"><li>Utilizzo di telefoni senza filo (comprese le stazioni base per telefoni senza filo DECT)</li><li>Utilizzo di telefoni cellulari</li><li>Utilizzo di dispositivi di comunicazione senza fili (per esempio Wi-Fi o Bluetooth) comprendenti punti di accesso per WLAN</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabile palco</li><li>Addetto palcoscenico</li><li>Addetto ufficio</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>Utilizzo di Pistole incollatrici</li><li>Macchine utensili (per esempio trapani a colonna, smerigliatrici, torni, fresatrici, seghe)</li><li>Utilizzo di utensili (elettrici portatili e trasportabili per esempio trapani, levigatrici, seghe circolari e smerigliatrici angolari)</li><li>Radio bidirezionali (per esempio ricetrasmittitori)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Responsabile palco</li><li>Addetto palcoscenico</li></ul>

\* vedi indicazioni nel capitolo successivo

### ***Lavoratori non particolarmente a rischio***

---

Per i lavoratori non particolarmente a rischio, gli unici locali che potrebbero generare esposizioni superiori sono la cabina di trasformazione (con presenza di conduttori nudi) ed il locale quadri elettrici (presenza di alto amperaggio, con cavi inguainati).

Tuttavia detti locali sono vani tecnici in cui il personale (solo autorizzati) entra saltuariamente per il tempo strettamente necessario per l'azionamento degli interruttori.

Non essendo considerati luoghi di lavoro, nella tabella 3.2 non sono stati evidenziati.

In virtù di quanto sopra, si considera il rischio accettabile, senza la necessità di effettuare rilievi di tipo strumentale.

### ***Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con dispositivi impiantabili attivi)***

---

Per i lavoratori particolarmente a rischio (ad esclusione di quelli con dispositivi impiantabili attivi), gli unici locali che potrebbero generare esposizioni superiori sono la cabina di trasformazione (con presenza di conduttori nudi) ed il locale quadri elettrici (presenza di alto amperaggio, con cavi inguainati).

Tuttavia detti locali sono vani tecnici in cui il personale (solo autorizzati) entra saltuariamente per il tempo strettamente necessario per l'azionamento degli interruttori.

Non essendo considerati luoghi di lavoro, nella tabella 3.2 non sono stati evidenziati.

In virtù di quanto sopra, si considera il rischio accettabile, senza la necessità di effettuare rilievi di tipo strumentale.

### ***Lavoratori con dispositivi impiantabili attivi***

---

Oltre a quanto sopra indicato per i lavoratori non particolarmente a rischio e per quelli particolarmente a rischio (ad esclusione di quelli con dispositivi impiantabili attivi), per la categoria di lavoratori indicata nel presente documento esistono, all'interno dell'attività lavorativa, apparecchiature che possono generare rischi.

Il rischio può essere controllato assicurando che il campo di maggior entità non venga generato nelle immediate vicinanze del dispositivo.

Per esempio, il campo generato da un telefono cellulare potrebbe interferire con un pacemaker se viene tenuto vicino al dispositivo. Ciononostante le persone che portano stimolatori cardiaci possono far uso di telefoni cellulari senza correre rischi. Devono semplicemente cercare di tenere il cellulare lontano dal torace.

Da tale valutazione risulta spesso che il lavoratore deve semplicemente seguire le istruzioni fornitegli dai medici che gli hanno applicato il dispositivo.

Quindi il lavoratore indicherà al proprio medico, l'elenco delle attrezzature che lo stesso utilizza all'interno del luogo di lavoro, presenti nella tabella della pagina precedente. Il medico fornirà le istruzioni del caso che saranno riferite anche all'azienda.

Inoltre, la tipologia di attrezzature utilizzate, possono essere assimilate ad attrezzature domestiche.

Sarà quindi cura del datore di lavoro, in collaborazione con il medico competente, avere notizie se tra i lavoratori sono presenti persone che rientrano in questa casistica.

In tal caso si adotteranno le indicazioni previste nel presente capitolo.

## CONCLUSIONI

Il presente documento è stato redatto in conformità a quanto previsto dal D.Lgs. 81/08 e s.m.i. Eventuali significative variazioni delle condizioni di esposizione al rischio, compresa la programmazione e l'introduzione di nuove tecnologie, macchinari o impianti che hanno riflessi sulla sicurezza e salute dei lavoratori, comportano la necessità di aggiornamento dello stesso. La presente valutazione sarà oggetto di discussione durante gli incontri di formazione-informazione del personale, durante la prossima riunione periodica annuale e sarà sottoposta all'attenzione del Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza.