

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA

Effetti della esposizione a campi elettromagnetici

Ruolo	Nome e cognome	Firma
--------------	-----------------------	--------------

Datore di Lavoro

Responsabile del Servizio

Prevenzione e Protezione

Medico Competente

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	0
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

INDICE

A.	Inquadramento legislativo.....	3
B.	Note.....	3
C.	Legenda degli acronimi.....	4
D.	Definizioni (D.Lgs. 81/08).....	4
1.	I campi elettromagnetici.....	5
2.	Effetti esposizione ai campi elettromagnetici.....	6
2.1	Gli effetti sull'uomo a lungo termine.....	6
2.2	Gli effetti a breve termine.....	7
3.	Indicazioni operative: protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici.....	9
3.1	Quali sono gli effetti sulla salute e sulla sicurezza che si vogliono prevenire?.....	10
3.2	Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio /esposti a rischi particolari?.....	11
3.3	Cosa si intende per eventuali effetti a lungo termine dei CEM e perché questi sono esclusi dall’ambito di applicazione del D.lgs 81/08 e s.m.i.?.....	12
3.4	E’ possibile verificare la sussistenza di controindicazioni specifiche all’esposizione da parte del RSPP/Datore Lavoro senza ricorrere al Medico Competente?.....	14

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	1
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

3.5	Quali misure di tutela specifiche possono essere applicate per la donna in gravidanza esposta per motivi professionali e per altri soggetti particolarmente sensibili, esclusi i portatori di Dispositivi Medici?	16
3.6	Come si valuta il rischio per portatori di protesi, altri dispositivi medici impiantati passivi, inclusi metallici es. schegge, piercing etc.?.....	17
3.7	Come si valuta il rischio per portatori di pacemaker ed altri dispositivi medici impiantati attivi (DMIA)?	18
3.8	Come si valuta il rischio per lavoratori con dispositivi medici portati sul corpo?	32
3.9	In quali casi attivare la sorveglianza sanitaria?	34
3.10	Quali sono le esposizioni di carattere professionale?	35
3.11	In quali situazioni il rischio di campo elettrico statico può essere rilevante? Come confrontarsi con i pertinenti VA?	38
	Bibliografia	40

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	2
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

A. Inquadramento legislativo

Il Decreto Legislativo n.159/2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale del 18 agosto 2016, ha modificato il Capo IV del Titolo VIII del D.lgs. 81/2008 in attuazione della Direttiva 2013/35/UE sulla protezione dei lavoratori dall’esposizione ai campi elettromagnetici (CEM), ha introdotto importanti novità e richiede un necessario adeguamento sotto il profilo organizzativo e culturale da parte di tutti gli attori della sicurezza aziendale.

Il presente documento ha l’obiettivo di fornire una serie di indicazioni operative che orientino gli attori aziendali della sicurezza ad una adeguata e corretta applicazione del provvedimento legislativo.

A seguito dei positivi riscontri sulle indicazioni operative del Coordinamento Tecnico delle Regioni e Province Autonome - INAIL - ISS per l’applicazione del Titolo VIII Agenti Fisici del D.lgs 81/08 (ultima revisione 2014), si è ritenuto opportuno aggiornarne i contenuti e risolvere i più comuni quesiti che vengono proposti ai tecnici del settore, in relazione all’entrata in vigore del Titolo VIII Capo IV così come modificato dal Decreto Legislativo n.159/2016.

Auspichiamo che le indicazioni qui di seguito esposte siano favorevolmente accolte nel mondo della prevenzione con apprezzabili ricadute in termini di uniformità di comportamenti e di gestione dei rischi.

B. Note

Queste Indicazioni Operative si basano su normative, linee guida, standard tecnici le cui successive modifiche determineranno nel tempo un progressivo “invecchiamento” dei riferimenti.

Queste Indicazioni operative hanno anche con l’obiettivo di semplificare le modalità operative per la valutazione e il controllo dei rischi per la salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro derivanti da esposizione a CEM. Resta inteso che gli utilizzatori che faranno un uso professionale delle metodologie e delle indicazioni qui presentate devono essere persone qualificate e sono quindi tenuti a conoscere in maniera approfondita la legislazione e le norme tecniche applicabili nei differenti scenari espositivi ed a farne un uso appropriato.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	3
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

C. Legenda degli acronimi

CEM Campi elettromagnetici

DL Datore di Lavoro

DMIA Dispositivi Medici Impiantabili Attivi

LB Limiti di base per la popolazione ai sensi della Raccomandazione 1999/519/CE

LR Livelli di Riferimento per la popolazione ai sensi della Raccomandazione 1999/519/CE

VA Valori di Azione per i lavoratori professionalmente esposti ai sensi della Direttiva

2013/35/UE come recepita dal D.lgs.159/2016

VLE Valori Limite di Esposizione per i lavoratori professionalmente esposti ai sensi della

Direttiva 2013/35/UE come recepita dal D.lgs.159/2016

D. Definizioni (D.Lgs. 81/08)

Si intendono per:

- a) «campi elettromagnetici», campi elettrici statici, campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenze sino a 300 GHz;
- b) «effetti biofisici diretti», effetti provocati direttamente nel corpo umano a causa della sua presenza all'interno di un campo elettromagnetico, che comprendono:

1. effetti termici, quali il riscaldamento dei tessuti a causa dell'assorbimento di energia dai campi elettromagnetici nei tessuti medesimi;
2. effetti non termici, quali la stimolazione di muscoli, nervi e organi sensoriali. Tali effetti possono essere di detrimento per la salute mentale e fisica dei lavoratori esposti. Inoltre, la stimolazione degli organi sensoriali può comportare sintomi transitori quali vertigini e fosfeni. Inoltre, tali effetti possono generare disturbi temporanei e influenzare le capacità cognitive o altre funzioni cerebrali o muscolari e possono, pertanto, influire negativamente sulla capacità di un lavoratore di operare in modo sicuro;
3. correnti negli arti;

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	4
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i.)		

c) «effetti indiretti», effetti provocati dalla presenza di un oggetto in un campo elettromagnetico, che potrebbe essere causa di un pericolo per la salute e sicurezza, quali:

1. interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici, compresi stimolatori cardiaci e altri impianti o dispositivi medici portati sul corpo;
2. rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici all'interno di campi magnetici statici;
3. innesco di dispositivi elettro-esplosivi (detonatori);
4. incendi ed esplosioni dovuti all'accensione di materiali infiammabili a causa di scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche;
5. correnti di contatto;

d) «valori limite di esposizione (VLE)», valori stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare sulla base degli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e la stimolazione elettrica dei tessuti;

e) «VLE relativi agli effetti sanitari», VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti ad effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare;

f) «VLE relativi agli effetti sensoriali», VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi transitori delle percezioni sensoriali e a modifiche minori nelle funzioni cerebrali;

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 specificate nel presente capo.

1. I campi elettromagnetici

Gli effetti della esposizione a campi elettromagnetici possono essere diretti, in quanto agenti sul corpo umano, o indiretti in quanto agenti sul funzionamento di sistemi ed apparecchiature.

Nel primo caso si parla di effetti della esposizione umana a campi elettromagnetici, nel secondo di compatibilità elettromagnetica, spesso abbreviata nell'acronimo CEM o, più frequentemente, EMC (acronimo dall'inglese Electro Magnetic Compatibility).

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	5
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Le norme di compatibilità elettromagnetica prescrivono vincoli sull'immunità degli apparati ai campi elettromagnetici (cioè la capacità di funzionare correttamente anche in presenza di disturbi elettromagnetici) sull'emissione degli apparati stessi ai fini della prevenzione di malfunzionamenti su altre attrezzature utilizzate in prossimità.

I vincoli sulle emissioni, definiti dalle norme di compatibilità elettromagnetica, 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.

2. Effetti esposizione ai campi elettromagnetici

Gli effetti della esposizione a campi elettromagnetici possono essere diretti, in quanto agenti sul corpo umano, o indiretti in quanto agenti sul funzionamento di sistemi ed apparecchiature.

Nel primo caso si parla di effetti della esposizione umana a campi elettromagnetici, nel secondo di compatibilità elettromagnetica, spesso abbreviata nell'acronimo CEM o, più frequentemente, EMC (acronimo dall'inglese Electro Magnetic Compatibility).

Le norme di compatibilità elettromagnetica prescrivono vincoli sull'immunità degli apparati ai campi elettromagnetici (cioè la capacità di funzionare correttamente anche in presenza di disturbi elettromagnetici) e sull'emissione degli apparati stessi ai fini della prevenzione di malfunzionamenti su altre attrezzature utilizzate in prossimità.

I vincoli sulle emissioni, definiti dalle norme di compatibilità elettromagnetica, 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.

2.1 Gli effetti sull'uomo a lungo termine

Gli eventuali effetti a lungo termine della esposizione a campi elettromagnetici non sono, ad oggi, presi in considerazione dalla normativa sulla salute e sicurezza sul lavoro, per la quale devono, invece, essere valutati, eliminati o limitati gli effetti a breve termine. Tuttavia l'attenzione della opinione pubblica è alta

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	6
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

sugli effetti a lungo termine che sono oggetto di investigazione nell'ambito degli effetti neuropsicologici, delle malattie psichiatriche e neurodegenerative, degli effetti sull'apparato cardiovascolare e sulla riproduzione e sui tumori. Per tali effetti si ha difficoltà a stabilire delle correlazioni su base scientifica partire dagli studi ad oggi disponibili.

2.2 Gli effetti a breve termine

L'esposizione a campi elettromagnetici dà luogo a correnti elettriche all'interno del corpo e all'assorbimento di energia nei tessuti, secondo diversi meccanismi di accoppiamento in relazione alle frequenze in gioco.

Gli effetti a breve termine delle esposizioni sono riconducibili a:

- stimolazioni dei nervi periferici e dei muscoli;
- scosse e ustioni derivanti dal contatto con oggetti conduttori;
- innalzamenti della temperatura dei tessuti in conseguenza dell'assorbimento di energia.

Allo stato dell'arte, si individuano tre meccanismi principali, attraverso i quali i campi elettrici e magnetici variabili nel tempo interagiscono direttamente con la materia vivente:

- 1) accoppiamento con campi elettrici a bassa frequenza;
- 2) accoppiamento con campi magnetici a bassa frequenza;
- 3) assorbimento di energia elettromagnetica.

L'accoppiamento di campi elettrici a bassa frequenza con il corpo umano dà luogo ad un flusso di corrente elettrica ed a fenomeni di polarizzazione, consistenti nell'orientamento dei dipoli elettrici presenti nei tessuti e nella formazione di nuovi dipoli elettrici. L'incidenza di questi diversi effetti dipende dalle proprietà elettriche del corpo, cioè dalla conducibilità elettrica, che determina il flusso della corrente elettrica, e dalla permittività, che influenza l'entità degli effetti di polarizzazione. La conducibilità elettrica e la permittività, a loro volta, variano con il tipo di tessuto corporeo e la frequenza del campo applicato. La distribuzione delle correnti indotte sul corpo dipende dalle condizioni di esposizione, dalle dimensioni e dalla forma del corpo oltre che dalla sua posizione nel campo. L'accoppiamento con il corpo umano di campi magnetici a

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	7
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

bassa frequenza dà luogo a campi elettrici indotti ed alla circolazione di correnti elettriche. L'intensità del campo indotto e la densità di corrente sono proporzionali al raggio della spira equivalente interessata dall'accoppiamento, alla conducibilità elettrica del tessuto, alla velocità di variazione ed al valore dell'induzione magnetica. L'esatto percorso e l'intensità della corrente indotta in ciascuna parte del corpo dipendono dalla conducibilità elettrica del tessuto. L'esposizione a campi elettrici e magnetici a bassa frequenza normalmente dà luogo ad un assorbimento di energia trascurabile e non produce alcun aumento misurabile di temperatura nel corpo, mentre l'esposizione a campi elettromagnetici di frequenza superiore a circa 100 kHz può portare a significativi assorbimenti di energia e aumenti di temperatura. In relazione all'assorbimento di energia da parte del corpo umano, i campi elettromagnetici possono essere suddivisi in quattro intervalli di frequenza:

- 1) frequenze da circa 100 kHz a circa 20 MHz, per le quali l'assorbimento nel tronco diminuisce rapidamente al decrescere della frequenza, mentre assorbimenti significativi possono prodursi nel collo e nelle gambe;
- 2) frequenze nell'intervallo tra circa 20 MHz e 300 MHz, per le quali si può presentare un assorbimento relativamente alto ne/ corpo intero, ed uno ancora più elevato se si considerano gli effetti di risonanza in singole parti del corpo (ad esempio la testa);
- 3) frequenze nell'intervallo da circa 300 MHz a qualche gigahertz, in corrispondenza delle quali si verifica un significativo e disuniforme assorbimento locale;
- 4) frequenze superiori a circa 10 GHz, per le quali l'assorbimento di energia ha luogo soprattutto sulla superficie del corpo.

Nei tessuti, il SAR (Specific Absorption Rate) è proporzionale al quadrato dell'intensità del campo elettrico interno e dipende dai seguenti fattori:

- parametri che caratterizzano il campo incidente, cioè frequenza, intensità, polarizzazione e posizione relativa della sorgente e dell'oggetto (campo vicino o lontano);
- caratteristiche del corpo esposto, cioè dimensioni e geometria interna e esterna, nonché proprietà dielettriche dei vari tessuti;
- effetti di contatto a terra ed effetti di riflessione da parte di altri oggetti nel campo, vicino al corpo esposto.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	8
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione_protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Il tasso specifico di assorbimento (SAR) nel corpo intero raggiunge i suoi valori massimi quando il campo elettrico, in condizioni di onda piana, cioè di esposizione in campo lontano, è parallelo all'asse maggiore del corpo umano. Per alcuni dispositivi che funzionano a frequenze superiori a 10 MHz (ad esempio riscaldatori dielettrici o telefoni mobili), l'esposizione può aver luogo in condizioni di campo vicino: in questa situazione, la dipendenza dell'assorbimento di energia dalla frequenza è molto diversa da quella descritta per le condizioni di campo lontano e per alcuni apparati, come i telefoni mobili, i campi magnetici possono essere dominanti in certe condizioni di esposizione.

A frequenze superiori a circa 10 GHz, lo spessore di penetrazione dei campi nei tessuti è piccolo, ed il SAR non è una buona grandezza per valutare l'energia assorbita, ma una grandezza dosimetrica più appropriata risulta essere la densità di energia incidente, espressa in W/m². Sono da considerare, inoltre, anche meccanismi di accoppiamento indiretto:

- a) le correnti di contatto che si manifestano quando il corpo umano viene in contatto con un oggetto a diverso potenziale elettrico (cioè quando il corpo o l'oggetto sono caricati da un campo elettromagnetico);
- b) l'accoppiamento del campo elettromagnetico con dispositivi elettromedicali impiantati o portati dal soggetto esposto.

L'intensità e la distribuzione spaziale delle correnti indotte, per effetto di accoppiamenti indiretti, dipende dalla frequenza, dalle dimensioni dell'oggetto, dalla taglia della persona e dall'area di contatto.

3. Indicazioni operative: protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici

Nei paragrafi che seguiranno si riporteranno una serie di FAQ utili al lavoratore che possa essere esposto direttamente o indirettamente ai campi elettromagnetici.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	9
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	---

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i.)		

3.1 Quali sono gli effetti sulla salute e sulla sicurezza che si vogliono prevenire?

I campi elettromagnetici possono causare due diversi tipi di effetti noti potenzialmente dannosi per la salute e la sicurezza: effetti biofisici diretti ed effetti indiretti.

Gli effetti biofisici diretti sono quelli derivanti da un'interazione dei campi con i tessuti del corpo e possono essere di natura termica o non termica. Si tratta di effetti a soglia in quanto si verificano solo al di sopra di determinati livelli di esposizione e sono prevenuti rispettando i Valori Limite di Esposizione (VLE) fissati dal D.lgs. 81/08 Titolo VIII Capo IV e s.m.i.

Gli effetti indiretti che la normativa intende prevenire sono i seguenti:

- interferenze con attrezzature e altri dispositivi medici elettronici;
- interferenze con attrezzature o dispositivi medici impiantabili attivi, ad esempio stimolatori cardiaci e defibrillatori;
- interferenze con dispositivi medici portati sul corpo, ad esempio pompe per l'infusione di farmaci;
- interferenze con dispositivi impiantati passivi, ad esempio protesi articolari, chiodi, fili o piastre di metallo;
- effetti su schegge metalliche, tatuaggi, body piercing e body art;
- rischio di proiezione 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 che si verificano quando, in presenza di un campo elettromagnetico, il corpo umano entra in contatto con un oggetto a diverso potenziale elettrico.

Alcuni degli effetti indiretti possono insorgere a livelli di esposizione inferiori a quelli in grado di indurre gli effetti biofisici diretti e possono avere conseguenze anche gravi sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori. Le prescrizioni del D.lgs. 81/08 e s.m.i. non si applicano alla protezione da eventuali effetti a lungo termine dei campi elettromagnetici.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	10
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i.)		

3.2 Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio /esposti a rischi particolari?

Alcuni gruppi di lavoratori sono da considerarsi particolarmente sensibili al rischio da esposizione ai campi elettromagnetici. Tali lavoratori potrebbero non essere protetti adeguatamente mediante il solo rispetto dei Valori Limite di Esposizione e dei Valori di Azione stabiliti dal D.lgs. 81/08 e s.m.i.

I lavoratori particolarmente sensibili al rischio sono in genere tutelati adeguatamente mediante il rispetto dei requisiti di protezione specificati per la popolazione nella raccomandazione 1999/519/CE, salvo alcune eccezioni.

Nella Tabella seguente (tratta da Guida non vincolante di buone prassi per l’attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai Campi Elettromagnetici Volume 1) è riportato un elenco non esaustivo di tali soggetti. In aggiunta andrebbero considerati come particolarmente sensibili al rischio, da valutarsi anche in relazione all’esistenza e alla messa in atto di trattamenti terapeutici specifici per la patologia coinvolta, i seguenti soggetti:

- soggetti affetti da patologie che possono alterare l’eccitabilità del sistema nervoso centrale;
- soggetti affetti da aritmie o da patologie del cuore, dell’emodinamica e di altri organi/apparati che possono favorire l’insorgenza di aritmie.

Tabella: soggetti da considerare particolarmente sensibili al rischio/esposti a rischi particolari per esposizioni a CEM.

Lavoratori esposti a particolari rischi	Esempi			
Lavoratori che portano dispositivi medici impiantati attivi (active implanted medical devices, AIMD)	Stimolatori cardiaci, defibrillatori cardiaci, impianti cocleari al tronco encefalico, protesi dell’orecchio, neurostimolatori, retinal encoder, pompe impiantate per infusione di farmaci.			
Lavoratori che portano dispositivi medici impiantati passivi contenenti	Protezioni articolari, chiodi, piastre, clip chirurgiche per aneurisma, stent, protesi valvolari cardiache, anelli per annuloplastica, impianti			
Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	11

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i.)		

metallo	contraccettivi metallici e casi di dispositivi medici impiantati attivi.
Lavoratori portatori di dispositivi medici indossati sul corpo	Pompe esterne per infusione di ormoni.
Lavoratrici in gravidanza	

3.3 Cosa si intende per eventuali effetti a lungo termine dei CEM e perché questi sono esclusi dall’ambito di applicazione del D.lgs 81/08 e s.m.i.?

Il D.lgs. 81/08 è stato modificato dal D.lgs 159/2016 che a sua volta ha recepito la Direttiva Europea 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti da campi elettromagnetici. L’ambito di applicazione della Direttiva 2013/35/UE non include gli effetti a lungo termine, dal momento che non sono attualmente disponibili prove scientifiche accertate dell’esistenza di una relazione causale. Tuttavia, nel caso in cui emergano tali prove scientifiche certe, la Commissione europea valuterà quali siano gli strumenti più appropriati per affrontare tali effetti.

Per effetti a lungo termine si intendono gli eventuali effetti connessi ad esposizioni prolungate a campi elettrici, magnetici o elettromagnetici, anche di intensità inferiore alle soglie di insorgenza degli effetti biofisici diretti e degli effetti indiretti noti oggetto delle disposizioni del D.lgs. 81/08.

Per quanto riguarda i campi a bassa frequenza (ELF), alcuni studi epidemiologici, condotti principalmente su popolazioni residenti in prossimità di elettrodotti, hanno evidenziato un incremento del rischio di insorgenza di alcuni tipi di neoplasie - ed in particolare di leucemie infantili - correlabile ad esposizioni croniche ai campi magnetici a 50/60 Hz. Il fatto che ci si riferisse a sorgenti esterne e ad esposizioni all’interno delle abitazioni ha portato ad escludere il campo elettrico in quanto, a differenza del campo magnetico, questo risulta efficacemente schermato dalle pareti degli edifici.

Nel 2001 la IARC, a seguito di un approfondito esame delle evidenze scientifiche fornite da studi epidemiologici e studi sperimentali, ha classificato i campi magnetici alle frequenze ELF nel Gruppo 2B (agenti possibilmente cancerogeni per l’uomo) e i campi elettrici alle frequenze ELF nel Gruppo 3 (agenti

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	12
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i.)		

non classificabili in relazione alla loro cancerogenicità per l'uomo). La classificazione dei campi magnetici ELF come possibilmente cancerogeni per l'uomo è dovuta ad una "limitata" evidenza epidemiologica relativa alla leucemia infantile, mentre per quanto riguarda i tumori negli adulti l'evidenza è stata giudicata "inadeguata". Le evidenze successive, tra le quali alcune recenti osservazioni sulla relazione tra tumori cerebrali negli adulti ed esposizione a campi magnetici ELF, che forniscono elementi contrastanti e non definitivi, sono in linea con la valutazione della IARC.

Un'altra tipologia di possibili effetti a lungo termine derivanti dall'esposizione a campi a bassa frequenza, in corso di studio, è rappresentata dalle malattie neurodegenerative ed in particolare dalla sclerosi laterale amiotrofica (SLA) e dalla malattia di Alzheimer.

Tra le popolazioni lavorative maggiormente di interesse per tali studi rientrano i saldatori ed i manutentori delle linee elettriche, considerate le elevate esposizioni a CEM a bassa frequenza che si riscontrano spesso per tali lavorazioni. La difficoltà nell'eseguire studi epidemiologici su questi effetti è dovuta anche all'assenza di registri nazionali di tali patologie, contrariamente a quanto avviene per i tumori.

Per quanto riguarda i campi ad alta frequenza (radiofrequenze e microonde) va segnalato che nel 2011 la IARC, a seguito di un approfondito esame della letteratura scientifica relativa agli studi epidemiologici e sperimentali, ha classificato i campi elettromagnetici a RF come "possibilmente cancerogeni per l'uomo" (Gruppo 2B), essenzialmente per via dei risultati di alcuni studi epidemiologici sul rischio di glioma e di neurinoma del nervo acustico negli utilizzatori di telefoni mobili che fornivano un'evidenza considerata dalla IARC come "limitata".

Per quanto riguarda gli studi sugli utilizzatori di telefoni mobili in relazione ad altri tipi di tumore, nonché gli studi sulle esposizioni associate alle altre sorgenti di campi a RF occupazionali ed ambientali, i risultati non sono stati ritenuti indicativi di un'associazione causale o comunque le evidenze fornite non permettevano di trarre conclusioni. Inoltre, la IARC ha giudicato "limitata" (e quindi meno che "sufficiente") anche l'evidenza di cancerogenicità proveniente da studi sperimentali su animali da laboratorio.

Le evidenze scientifiche pubblicate successivamente alla valutazione della IARC non supportano la possibilità del nesso causale più di quanto stabilito dalla IARC; al contrario, secondo la commissione di esperti SCENIHR che ha esaminato evidenze più recenti, tendono nel senso opposto.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	13
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i.)		

Nel seguito si riporta l’attuale classificazione IARC per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

Tabella: la classificazione IARC per i CEM

Agente fisico	Classificazione IARC
Campo magnetico a bassa frequenza	Gruppo 2B: possibilmente cancerogeno per l’uomo
Campo elettromagnetico ad alta frequenza	
Campo elettrico a bassa frequenza	Gruppo 3: non classificabile come cancerogeno per l’uomo
Campo elettrico e magnetico statico	

Secondo l’ICNIRP, sulle cui linee guida si basa il rationale del sistema di protezione della Direttiva 2013/35/UE, l’assenza di un nesso causale accertato implica che gli effetti a lungo termine non possono essere gestiti mediante restrizioni delle esposizioni. L’ICNIRP considera infatti che, affinché gli effetti possano essere utilizzati per fissare limiti di esposizione, tali effetti debbano essere replicati indipendentemente, essere di sufficiente qualità scientifica ed essere coerenti con il quadro generale delle conoscenze scientifiche.

Bisogna considerare in merito che per qualsiasi fattore di rischio i valori limite di esposizione possono essere stabiliti solo se sono noti con accettabile grado di incertezza e sono accertati con il dovuto rigore scientifico i meccanismi di azione, i valori di soglia e le plausibili relazioni dose-risposta. Allo stato delle conoscenze sull’esposizione umana a CEM ciò è possibile solo per gli effetti biofisici diretti e per gli effetti indiretti presi in considerazione dalla vigente normativa.

3.4 E’ possibile verificare la sussistenza di controindicazioni specifiche all’esposizione da parte del RSPP/Datore Lavoro senza ricorrere al Medico Competente?

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	14
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

L’individuazione di controindicazioni specifiche all’esposizione presuppone l’acquisizione/comunicazione di informazioni sullo stato di salute del lavoratore.

L’unica figura professionale abilitata allo scopo è quella del medico, segnatamente del Medico Competente. Il principio è lo stesso sia che il lavoratore risulti inquadrato in un programma di sorveglianza sanitaria esistente sia nel caso in cui il lavoratore, reso edotto da adeguata informazione/formazione, comunichi informazioni riguardanti il proprio stato di salute a suo avviso rilevanti ai fini del rischio per la salute e la sicurezza in relazione alla mansione svolta e al contesto lavorativo o, a maggior ragione, chieda la visita medica ai sensi degli artt. 41 e 211 del D.lgs 81/08.

A titolo di esempio, un lavoratore a cui sia stato impiantato un dispositivo medico impiantabile attivo successivamente all’effettuazione della valutazione del rischio, esposto a campi elettromagnetici in ragione della mansione svolta e/o della presenza/permanenza in una determinata realtà lavorativa, se adeguatamente informato e formato ai sensi dell’art. 210-bis del D.lgs. 81/08 potrebbe comunicare, nell’eventuale assenza della figura del Medico Competente, al datore di lavoro o al responsabile RSPP il proprio stato ai fini di una rimozione dalla situazione di rischio. Tuttavia, fatti salvi i non frequenti casi di manifesta incompatibilità tra specifica tipologia di esposizione e stato di portatore, non è possibile procedere ad una valutazione del rischio individuale in assenza del Medico Competente, essendo il rischio dipendente non solo dalla configurazione di campo cui il lavoratore è esposto, ma anche dalla tipologia del dispositivo, dalle condizioni patologiche di base che hanno richiesto l’impianto del dispositivo, dalle modalità di funzionamento di quest’ultimo, dalle conseguenze cliniche prevedibili in caso di malfunzionamento, da patologie concomitanti etc.

Peraltro, tra le funzioni in capo alla figura del Medico Competente è esplicitamente menzionata la collaborazione con il datore di lavoro e con il servizio di prevenzione e protezione nella valutazione dei rischi, così come riportato nell’art. 25 del D.lgs 81/08, disposizione che suggerisce fortemente o addirittura implica l’intervento di questa figura professionale nello svolgimento degli adempimenti legati alla valutazione dei rischi, pertanto a monte rispetto all’individuazione e alla concretizzazione di misure di tutela dei lavoratori e a prescindere, almeno in questa fase, dalla messa in atto di qualunque programma di sorveglianza sanitaria.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	15
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

3.5 Quali misure di tutela specifiche possono essere applicate per la donna in gravidanza esposta per motivi professionali e per altri soggetti particolarmente sensibili, esclusi i portatori di Dispositivi Medici?

Si riportano nel seguito alcuni elementi di cui il medico competente e l'RSPP possono tenere conto in relazione all'esposizione a CEM, nell'ambito dell'applicazione della normativa di riferimento per la tutela del lavoro femminile (D.lgs. 26.03.2001 n. 151 e smi "Testo Unico delle disposizioni legislative in materia di tutela e sostegno della maternità e della paternità, a norma dell'art. 15 della legge 8 marzo 2000") che prevede, nelle aziende in cui sono impiegate donne in età fertile, che il datore di lavoro con la collaborazione del Servizio di prevenzione e protezione e del medico competente, informi le lavoratrici e i rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza, sui rischi per la gravidanza, puerperio e allattamento presenti nell'ambiente di lavoro e individui le mansioni non pregiudizievoli per la salute della donna e del nascituro, modificando se possibile condizioni e orario di lavoro.

In tale contesto è da considerare che la donna in gravidanza rientra tra i soggetti che, per loro particolari condizioni fisiologiche e per la presenza del feto/embrione, possono essere particolarmente sensibili ai rischi connessi agli effetti diretti dei campi elettromagnetici. Per questa categoria di soggetti, il rispetto dei VLE previsti dal D.lgs. 81/08 può non essere sufficiente a prevenire i rischi per la salute connessi alle esposizioni ai campi elettromagnetici. Facendo riferimento alle linee guida dell'ICNIRP, alla base delle vigenti restrizioni sulle esposizioni dei lavoratori, si sottolinea che esse prevedono un sistema di protezione a due livelli, uno per le esposizioni occupazionali, l'altro per le esposizioni della popolazione generale, sulla base del fatto che nella popolazione generale sono compresi individui per i quali le soglie di esposizione in relazione a possibili effetti avversi per la salute (effetti sul feto nel caso delle donne in gravidanza), o anche effetti di tipo sensoriale, possono essere particolarmente basse.

Di conseguenza, la tutela particolare della donna in gravidanza, ma anche di altri soggetti particolarmente suscettibili agli effetti diretti dei campi elettromagnetici, può essere attuata tenendo conto dei limiti di esposizione per la popolazione fissati dalla Raccomandazione Europea 1999/519/CE o, in alternativa, dei

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	16
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

valori limite di esposizione fissati da ICNIRP 2009 per il campo magnetico statico e da ICNIRP 2010 per gli effetti non termici dei campi elettrici e magnetici variabili nel tempo, che rappresentano il riferimento scientifico più aggiornato.

Ove, in particolari situazioni lavorative, non sia possibile mantenere l'esposizione al di sotto dei limiti di esposizione per la popolazione, il cui rispetto non deriva comunque da alcun obbligo normativo, e fermo restando il pieno rispetto dei limiti per i lavoratori previsti dall'art. 208, l'idoneità della lavoratrice in stato di gravidanza e degli altri soggetti particolarmente sensibili, e le eventuali specifiche misure di protezione, dovrebbero essere valutate su base individuale (art. 210, comma 3) caso per caso dal medico competente e dall'RSPP. In tale ambito gli elementi specifici inerenti l'esposizione a CEM di cui il medico competente e l'RSPP possono tenere conto ai fini del giudizio di idoneità e di una valutazione individuale del rischio espositivo, inclusa la definizione delle misure di prevenzione e protezione, sono la tipologia, intensità, durata, e localizzazione sul corpo o parti di esso dell'esposizione a CEM.

Si evidenzia che il caso di esposizione di una donna in gravidanza, o altro soggetto particolarmente sensibile, non per motivi professionali ricade nella fattispecie più generale delle esposizioni non professionali.

3.6 Come si valuta il rischio per portatori di protesi, altri dispositivi medici impiantati passivi, inclusi metallici es. schegge, piercing etc.?

I lavoratori portatori di protesi o altri dispositivi medici impiantati passivi, inclusi metallici (es. schegge, piercing etc.) devono essere considerati lavoratori particolarmente sensibili al rischio.

Numerosi impianti medici possono essere metallici o contenere parti metalliche. Tra questi si annoverano protesi articolari, protesi endoauricolari passive, chiodi, piastre, viti, clip chirurgiche, clip per aneurisma, stent, protesi valvolari cardiache, anelli per annuloplastica, impianti contraccettivi, otturazioni dentali etc.

Se questi dispositivi contengono materiali ferromagnetici, questi possono subire torsioni e/o spostamenti in presenza di campo magnetico statico. L'ICNIRP ha indicato nelle sue linee guida sui campi magnetici statici del 2009, per la prevenzione di tali rischi, lo stesso livello di sicurezza di 0,5 mT adottato per la protezione

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	17
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

dei portatori di dispositivi medici impiantabili attivi (ICNIRP, 2009), mentre nelle precedenti linee guida del 1994 venivano chiaramente distinte le due tipologie di effetti, e per i rischi connessi alle forze di attrazione e rotazione di impianti contenenti materiali ferromagnetici raccomandava di segnalare le aree caratterizzate da livelli di campo magnetico statico maggiori di 3 mT (ICNIRP, 1994). Quest’ultimo valore è indicato nel D.lgs. 81/08 come VA per il rischio di attrazione e propulsivo nel campo periferico di sorgenti di campo magnetico statico ad alta intensità (> 100 mT).

Nel caso di esposizione a campi variabili nel tempo, gli impianti metallici possono perturbare il campo elettrico indotto nel corpo generando zone di forti campi localizzati. Gli impianti metallici potrebbero anche essere riscaldati induttivamente; le conseguenze sarebbero riscaldamento e lesioni termiche dei tessuti circostanti. Questa condizione potrebbe anche causare il guasto dell’impianto.

Ci sono pochi dati su cui basare una valutazione dei rischi cui sono esposti coloro che indossano impianti passivi. Un fattore da considerare è la frequenza dei campi elettromagnetici poiché la penetrazione del campo nel corpo diminuisce all’aumentare della frequenza, tanto che può esserci poca o nessuna interazione tra campi ad alta frequenza e la maggior parte degli impianti, che sono collocati entro una massa di tessuto circostante.

Il riscaldamento induttivo in grado di provocare lesioni termiche ai tessuti circostanti dipenderà pertanto dalla frequenza e intensità del campo nonché dalle dimensioni e dalla massa dell’impianto.

Tuttavia, secondo la Guida Non Vincolante della Commissione Europea, la conformità alla Raccomandazione 1999/519/CE dovrebbe fornire un’adeguata protezione; esposizione a campi più intensi potrebbero essere consentiti in alcune circostanze, previa specifica valutazione.

Le stesse considerazioni si possono estendere anche al caso di portatori di inclusi metallici o contenenti parti metalliche, quali ad esempio schegge metalliche e piercing.

3.7 Come si valuta il rischio per portatori di pacemaker ed altri dispositivi medici impiantati attivi (DMIA)?

I lavoratori portatori di DMIA devono essere considerati lavoratori particolarmente sensibili al rischio.

Esistono molti dispositivi attivi impiantabili negli esseri umani a scopi medici.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	18
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Tra questi ricordiamo:

- stimolatori cardiaci,
- defibrillatori,
- impianti cocleari,
- impianti al tronco encefalico,
- protesi dell'orecchio interno,
- neurostimolatori,
- pompe per l'infusione di farmaci codificatori della retina.

Tutti i DMIA immessi sul mercato dopo il primo gennaio 1995 devono rispettare i requisiti essenziali della direttiva 90/385/CEE per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative ai dispositivi medici impiantabili attivi. A partire dal 2007 tale direttiva, unitamente a quella sui dispositivi medici (93/42/CEE), è stata integrata all'interno di una unica direttiva, la 2007/47/CE. Per quanto riguarda i campi elettromagnetici, la direttiva 2007/47/CE stabilisce che i dispositivi medici *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, le scariche elettrostatiche.*

Nella pratica questo requisito si traduce nell'applicazione, da parte dei fabbricanti dei dispositivi, di specifiche norme tecniche armonizzate (EN45502-1 e la serie EN45502-2-X di norme particolari), che derivano i requisiti di immunità elettromagnetica dai livelli di riferimento indicati dalla Raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio Europeo per la protezione della popolazione. Si assume infatti che l'esposizione del paziente sia sempre limitata *a campi di un ordine di grandezza che è probabile trovare nell'ambiente «normale»* ovvero dovuti alle più comuni sorgenti ambientali.

Tali norme non valutano l'immunità dei dispositivi a segnali associati a sorgenti particolari presenti negli ambienti di lavoro, per i quali rimandano ad analisi ulteriori da effettuarsi direttamente con il costruttore del dispositivo, con il datore di lavoro e con il medico curante (ad esempio per la possibilità di impostazioni non standard per il DMIA).

A supporto dei datori di lavoro la norma il CENELEC ha sviluppato una norma, la EN 50527-1, che definisce una metodologia generale per effettuare la valutazione del rischio di soggetti portatori di uno o più DMIA.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	19
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

L'assunto di base è che i dispositivi medici funzionino correttamente, qualora non siano superati i livelli di esposizione stabiliti per la popolazione generale dalla Raccomandazione 1999/519/CE, quando impiantati e programmati conformemente alle buone pratiche mediche (approccio derivato dalla EN 45502-1).

La norma EN50527-1 definisce pertanto una lista di apparati/condizioni espositive (Tabella 1) che si assume producano campi elettromagnetici che non eccedono i livelli di riferimento per la popolazione generale e quindi possano ritenersi sicuri per i portatori di DMIA purché vengano rispettate le indicazioni riportate nella colonna “Eccezione e Note” della tabella stessa. Per i campi magnetici statici o quasi statici (fino a qualche Hz) si consiglia di non superare il livello di 1 mT se non per esposizioni di breve durata.

Si precisa tuttavia che il D.lgs. 81/08 stabilisce il VA di 0,5 mT al fine di prevenire interferenze con dispositivi impiantabili attivi.

Condizioni specifiche che contrastano questo approccio possono derivare ad esempio da una particolare configurazione del DMIA, dovuta ad esigenze specifiche del paziente, o nel caso in cui il fabbricante del dispositivo dichiari esplicitamente di non aver rispettato i requisiti di immunità del DMIA richiesti dalle norme armonizzate (EN45502-1 e la serie EN45502-2-X di norme particolari).

Un approccio del tutto analogo è delineato nelle norme EN50527-2-1 e EN50527-2-2 (di cui è prevista la pubblicazione nel 2019), rispettivamente rivolte alla valutazione del rischio specifica per i portatori di pacemaker e di defibrillatori.

È da tener presente che il confronto con i valori di riferimento della Raccomandazione 1999/519/CE ai fini di garantire l'immunità del dispositivo è su base istantanea, senza includere alcuna media temporale.

L'approccio delineato nella norma EN50527-1 è del tutto coerente con quanto indicato dalle Guide Non Vincolanti previste dall'Articolo 14 della Direttiva 2013/35/UE.

Ai fini della valutazione del rischio per portatori di DMIA occorre pertanto in primo luogo accertare quali apparecchiature e attività potenzialmente interferenti con i DMIA sono presenti nel luogo di lavoro, e se ci siano lavoratori che indossano DMIA. È opportuno osservare che non tutti i lavoratori dichiarano di essere portatori di DMIA, e l'esperienza dimostra che spesso il lavoratore tende a non fornire questa informazione per timore che possa influire sull'attività lavorativa.

Se tutte le sorgenti individuate rientrano nella tabella 1 di seguito riportata e sono utilizzate come specificato nella stessa, il processo di valutazione del rischio può essere considerato concluso e non sono

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	20
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

necessarie ulteriori azioni. In altri casi (apparatî che non ricadono nella lista di esclusione o che non sono utilizzati secondo quanto specificato nelle note della lista stessa, una particolare configurazione del DMIA dovuta ad esigenze specifiche del paziente o, come già detto, nel caso in cui il fabbricante del dispositivo dichiara esplicitamente di non aver rispettato i requisiti di immunità del DMIA richiesti dalle norme armonizzate) può essere necessario effettuare valutazioni più approfondite seguendo le indicazioni riportate nell'Allegato A della norma EN 50527-1.

La valutazione del rischio per i portatori di DMIA dovrà necessariamente avvalersi in ogni caso della collaborazione del medico competente, anche sulla base delle informazioni fornite dal medico o struttura curante del paziente e dal produttore del dispositivo che potrà fornire indicazioni sulle sue caratteristiche ed in particolare sui livelli di immunità e le tipologie di possibili malfunzionamenti in ottemperanza a quanto prescritto dalla conformità al marchio CE.

Se il dispositivo indossato dal lavoratore è più vecchio, sarà necessario effettuare una valutazione specifica. Questa dovrebbe basarsi sulle caratteristiche note del dispositivo.

Indipendentemente dal percorso seguito, il processo di valutazione del rischio dovrà comunque terminare con l'individuazione delle aree di accesso (continuativo/transitorio) o di interdizione per il lavoratore e/o con l'adeguamento della postazione di lavoro o dell'attività lavorativa.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	21
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i.)		

Tabella 1 da norma EN 50527-1 lista di apparati/condizioni espositive che producono campi elettromagnetici che possono ritenersi sicuri per i portatori di DMIA purché vengano rispettate le indicazioni riportate nella colonna “Eccezione e Note”.

Indicazione del luogo di lavoro	Esempi di apparecchiature	Eccezioni e note
Qualsiasi luogo	Apparecchi di illuminazione	Esclusa la illuminazione a microonde e RF.
Qualsiasi luogo	Computer e apparecchiature informatiche	Purché non contengano apparecchiature di radiotrasmissione, quali RadioLAN. Bluetooth o Telefonia Mobile. In caso di loro inclusione nelle apparecchiature, seguire le raccomandazioni che ne limitano l’uso ricevute con il DMIA, o passare all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1.
Qualsiasi luogo	Computer e apparecchiature informatiche comprese quelle per le comunicazioni senza fili	Seguire le raccomandazioni che ne limitano l’uso ricevute con il DMIA o passare all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1.
Qualsiasi luogo	Macchine per ufficio	Esclusi gli smagnetizzatori di nastri.
Qualsiasi luogo	Telefoni cellulari e telefoni senza fili	Seguire le raccomandazioni che ne limitano l’uso ricevute con il DMIA, o passare all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1. Per esempio per i pacemaker e i defibrillatori, la distanza di interferenza tra la sorgente e il DMIA è di 15cm per potenze di picco fino a 2W.
Qualsiasi luogo	Radio ricetrasmittenti	Seguire le raccomandazioni che ne limitano l’uso ricevute con il DMIA, o passare all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1.
Qualsiasi luogo	Stazioni base per telefoni senza fili DECT e WLAN (es. Wi-Fi)	Seguire le raccomandazioni che ne limitano l’uso ricevute con il DMIA, o passare all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1. Per esempio per i pacemaker e i defibrillatori, la distanza di interferenza tra la sorgente e il DMIA è di 15 cm per potenze di picco fino 2 W.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	23
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione_protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Indicazione del luogo di lavoro	Esempi di apparecchiature	Eccezioni e note
Qualsiasi luogo	Apparecchiature di comunicazione e reti cablate	
Qualsiasi luogo	Utensili elettrici mobili e portatili	Le aree contenenti tali apparecchiature sono considerate conformi senza ulteriori valutazioni. Tuttavia il Lavoratore con DMIA non deve utilizzare gli utensili senza che sia stata effettuata una ulteriore valutazione in conformità all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1.
Qualsiasi luogo	Utensili riscaldanti portatili (es. pistole incollatrici, pistole riscaldanti)	Le aree contenenti tali apparecchiature sono considerate conformi senza ulteriori valutazioni.
		Tuttavia il Lavoratore con DMIA non deve utilizzare gli utensili senza che sia stata effettuata una ulteriore valutazione in conformità all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1.
Qualsiasi luogo	Caricabatteria	Piccoli caricabatteria per uso domestico.
		I grandi caricabatteria (per uso professionale) necessitano di ulteriori valutazioni. Sono esclusi i caricatori che utilizzano accoppiamenti induttivi o di prossimità.
Qualsiasi luogo	Apparecchiature elettriche per giardinaggio	Le aree contenenti tali apparecchiature sono considerate conformi senza ulteriori valutazioni. Tuttavia il Lavoratore con DMIA non deve utilizzare gli utensili senza che sia stata effettuata una ulteriore valutazione in conformità all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1.
Qualsiasi luogo	Apparecchiature audio e video	Se l’apparecchiatura utilizza trasmissioni senza fili seguire le raccomandazioni che ne limitano l’uso ricevute con il DMIA o passare all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	24
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione_protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Indicazione del luogo di lavoro	Esempi di apparecchiature	Eccezioni e note
Qualsiasi luogo	Apparecchiature portatili a batteria, esclusi trasmettitori a radiofrequenza	
Qualsiasi luogo	Apparecchiature elettriche per il riscaldamento di ambienti	
Qualsiasi luogo	Tutte le apparecchiature non elettriche	Alcune apparecchiature non elettriche possono comprendere campi magnetici statici elevati (per esempio magneti permanenti). In questo caso deve essere condotta una valutazione in conformità all’Allegato A della norma CEI EN 50527-1.
Qualsiasi luogo	Tutte le apparecchiature che producono campi magnetici statici	Le apparecchiature in grado di produrre densità di flusso magnetico di $B > 1$ mT, nella regione occupata dal DMIA possono influenzare il comportamento del DMIA impiantato. Tale limite di picco di 1 mT si applica anche ai campi magnetici “quasi statici” nella gamma di frequenza compresa tra 0 Hz e alcuni Hz.
Qualsiasi luogo	Reti di alimentazione elettrica nei luoghi di lavoro e circuiti di distribuzione e trasmissione di elettricità che attraversano o scavalcano i luoghi di lavoro. L’esposizione ai campi elettrici e magnetici è considerata separatamente.	I criteri indicati nella colonna centrale, allo scopo di dimostrare che i campi sono sufficientemente bassi da non interferire con i DMIA mirano a dimostrare che le esposizioni sono inferiori ai livelli di riferimento indicati nello Raccomandazione del Consiglio 1999/519/EC sull’esposizione della Popolazione ai CEM. Essa indica che, per quanto riguarda i campi magnetici, tutte le linee aeree rispettano tale criterio ma, per quanto riguarda i campi elettrici, solo le linee con tensione nominale fino a 150 kV lo rispettano. Tuttavia, in una linea aerea con tensione superiore a 150 kV, il campo elettrico è, generalmente, ma non sempre, inferiore al livello di riferimento per la popolazione.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	25
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i.)		

	<p>Per quanto attiene all’esposizione ai campi magnetici, i seguenti sono conformi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - qualsiasi circuito singolo in un’installazione con una corrente nominale di fase non superiore a 100 A; qualsiasi circuito i cui conduttori siano vicini tra loro e abbiano una corrente netta non superiore a 100 A; sono compresi tutti i componenti delle reti che rispettano i criteri precedenti (compreso il cablaggio, gli apparecchi di manovra, i trasformatori, ecc.); qualsiasi conduttore aereo nudo a qualunque tensione. 	<p>la norma CEI EN 50527-1 contiene maggiori informazioni al riguardo e, di conseguenza, non è prescritta una valutazione del rischio per un luogo di lavoro sorvolato da una linea aerea se si applica una delle condizioni seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - le misure nel luogo di lavoro indicano il mancato superamento del livello di riferimento del campo elettrico per la popolazione; - se i calcoli del campo elettrico nel luogo di lavoro derivante dalla linea aerea (es. fornito dall’operatore di linea) indicano il mancato superamento del livello di riferimento del campo elettrico per la popolazione; - se la distanza dal suolo della linea non è inferiore a 16 m (per linee tra 291 kV e 420 kV), 11 m (per linee tra 226 kV e 290 kV), 9 m (per linee tra 151 kV e 225 kV) o qualsiasi altezza (per linee tra 0 kV e 150 kV) in nessun punto sul luogo di lavoro; - quando il luogo di lavoro è in un interno
Qualsiasi luogo	<p>Per quanto attiene alla esposizione ai campi elettrici, i seguenti sono conformi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - qualsiasi circuito di cavi sotterraneo o isolato a qualunque tensione nominale. - qualsiasi conduttore aereo nudo di tensione non superiore a 100 kV, o linea aerea non superiore a 150 kV, sopra il luogo di lavoro o a qualunque tensione se il luogo di lavoro è in un interno 	<p>Questo si applica quando un Lavoratore con DMIA è al livello del suolo (in piedi o seduto, ecc...) e non quando è sopra il livello del suolo. Nel settore dell’alimentazione elettrica, alcuni luoghi di lavoro possono essere molto vicini alla rete di alimentazione elettrica, nel qual caso il campo può superare i livelli di riferimento del campo elettrico per la popolazione indicati nella Raccomandazione del Consiglio. La valutazione del rischio per un lavoratore con DMIA deve considerare i livelli dei campi suscettibili di essere incontrati dal lavoratore e la sensibilità alle interferenze dello specifico DMIA, tenendo conto del tipo, delle impostazioni di sensibilità e della bipolarità o unipolarità dei conduttori.</p> <p>Le aree nelle quali il campo supera tali livelli possono riferirsi solo a ‘esposizioni transitorie’ (vedi il paragrafo 4.6 della norma CEI EN 50527-1) nel qual caso possono essere consentite per il DMIA</p>

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	26
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione_protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Indicazione del luogo di lavoro	Esempi di apparecchiature	Eccezioni e note
Qualsiasi luogo	Strumentazione, apparecchi di misura e di controllo	Purché non contengano apparecchiature di radiotrasmissione, quali RadioLAN, Bluetooth o Telefonia Mobile. In caso di loro inclusione nelle apparecchiature seguire le raccomandazioni che ne limitano l'uso ricevute con il DMIA, o passare all'Allegato A della norma CEI EN 50527-1.
		<p>Sono comprese le apparecchiature professionali, quali i cuocivivande, le lavatrici, forni a microonde, ecc, utilizzati in ristoranti, negozi, ecc...</p> <p>Sono escluse le apparecchiature per riscaldamento a induzione.</p> <p>Tali apparecchiature non devono contenere apparecchiature di radiotrasmissione (CS, RadioLAN, Bluetooth o Telefonia Mobile). In caso di loro inclusione nelle apparecchiature, seguire le raccomandazioni che ne limitano l'uso ricevute con il DMIA, o passare all'Allegato A della norma CEI EN 50527-1.</p>
Qualsiasi luogo	Trasmettitori azionati a batteria	Seguire le raccomandazioni che ne limitano l'uso ricevute con il DMIA, o passare all'Allegato A della norma CEI EN 50527-1.
Qualsiasi luogo	Antenne di stazioni base	Mantenersi all'esterno della distanza di interferenza come descritto nella valutazione in conformità all'Allegato A della norma CEI EN 50527-1. Se viene specificata una distanza di interferenza da una autorità competente questa deve essere utilizzata.
Luoghi di lavoro sanitari	Tutte le apparecchiature mediche che non utilizzano sorgenti RF	Se i luoghi di lavoro sanitari comprendono campi magnetici o elettrici statici o variabili nel tempo, possono essere necessarie precauzioni operative. Per le apparecchiature indicate in altri punti della presente tabella, utilizzate nei luoghi di lavoro sanitari, vedi la sezione corrispondente.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	27
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Indicazione del luogo di lavoro	Esempi di apparecchiature	Eccezioni e note
Luoghi di lavoro aperti al pubblico (trattati in 4.3 della Direttiva 2004/40/EC)	Si considera che i luoghi aperti al pubblico e conformi ai limiti di esposizione contenuti nella Raccomandazione del Consiglio Europeo 1999/519/EC siano conformi senza ulteriori valutazioni purché la conformità sia valutata rispetto ai livelli di riferimento derivati	In alcune circostanze, i livelli di riferimento possono essere superati pur rispettando i limiti di base della raccomandazione. Tali circostanze sono di solito in aree localizzate vicine alle apparecchiature che emettono CEM, quindi l’esposizione transitoria in tali zone può essere ammessa. In caso di dubbi, ulteriori linee guida possono essere ottenute dai costruttori del dispositivo o dell’emettitore, dai consulenti medici o consultando la Norma specifica del dispositivo corrispondente.
Qualsiasi luogo	Apparecchiature con marchio CE valutate utilizzando una o più Norme elencate nell’Allegato C della EN 50499:2008.	Le aree contenenti tali apparecchiature sono considerate conformi senza ulteriori valutazioni purché la conformità sia valutata rispetto ai livelli di riferimento derivati, In alcune circostanze, i livelli di riferimento possono essere superati pur rispettando i limiti di base della raccomandazione. Tali circostanze sono, di solito, in aree localizzate vicine alle apparecchiature con marchio CE, quindi l’esposizione transitoria in tali zone può essere ammessa. In caso di dubbi, ulteriori linee guida possono essere ottenute dai costruttori del dispositivo o dell’emettitore, dai consulenti medici o consultando la Norma specifica del dispositivo corrispondente.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	28
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

3.8 Come si valuta il rischio per lavoratori con dispositivi medici portati sul corpo?

I dispositivi medici portati sul corpo -quali ad esempio le pompe per infusione di farmaci/ormoni - rientrano nel campo di applicazione della direttiva concernente i dispositivi medici (93/42/CEE, emendata con la Direttiva 2007/47/CEE, che sarà superata nel 2020 dal nuovo Regolamento 2017/745). Pertanto, in mancanza di informazioni più specifiche, le considerazioni relative alla valutazione sono uguali a quelle dell'interferenza con altre attrezzature mediche elettroniche.

Dal 30 giugno 2001 tutte le attrezzature elettroniche mediche 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 1 gennaio 1995 sono già 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, le 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 elettromagnetiche, la norma principale è la EN60601-1-2, benché anche norme particolari possano contenere prescrizioni in materia. 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 μ 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.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	32
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Sulla base di questi valori è possibile valutare il potenziale di interferenza con le attrezzature mediche elettroniche. 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 controllati e con livelli di campo noto (per esempio strutture sanitarie).

È utile sottolineare che tutti i dispositivi medici prodotti dal 1 gennaio 2019 dovranno essere conformi con la nuova edizione della EN60601-1-2 del 2015 (edizione 4).

L’edizione 4 di EN60601-1-2 riconosce che le comunicazioni wireless a radiofrequenza non possono essere proibite negli ambienti dove ci sono dispositivi medici (inclusi i dispositivi medici indossabili), che oltre alle strutture sanitarie possono essere anche ambienti domestici. Essa impone al fabbricante di specificare l’ambiente di utilizzo del dispositivo medico (struttura sanitaria, ambiente domestico o ambiente speciale come aree militari o industriali) e aumenta i livelli di immunità. In particolare, il limite per l’immunità a campi elettromagnetici a radiofrequenza è fissato a 3 V/m per dispositivi usati in strutture sanitarie e a 10 V/m per i dispositivi usati in ambiente domestico, nel range di frequenza a 80 MHz a 2,7 GHz. Inoltre, indipendentemente dall’ambiente di utilizzo, il limite per l’immunità a campi magnetici a frequenza industriale passa da 3 A/m a 30 A/m e sono previsti test aggiuntivi per garantire l’immunità a sistemi di comunicazione a radiofrequenza di uso comune, come i sistemi GSM, UMTS, LTE, il Bluetooth, le reti Wi-Fi ecc..., ad una distanza di 30 cm. Questa distanza può risultare anche minore (maggiore livello di immunità), e deve essere sempre indicata dal fabbricante nel manuale d’uso del dispositivo.

In conclusione, per i dispositivi medici indossabili e non di supporto vitale prodotti prima del 1 gennaio 2019 è ammessa un’immunità di 3 V/m a campi elettromagnetici radiati (80 MHz-2,5 GHz); questo valore è inferiore ai livelli di campo ammessi per la popolazione generale. I dispositivi medici indossabili prodotti dopo il 31 dicembre 2018, essendo destinati ad essere utilizzati in ambiente domestico, devono soddisfare un livello di immunità di 10 V/m per campi elettromagnetici radiati (80 MHz-2,5 GHz), e garantire inoltre assenza di rischi ad una distanza uguale o minore di 30 cm dai sistemi di trasmissione mobili più comuni.

È utile ricordare come il fabbricante sia tenuto a riportare nel manuale d’uso tutte le indicazioni necessarie per un uso sicuro del dispositivo stesso, comprese quelle relative all’esposizione a campi elettromagnetici.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	33
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m. i.)		

3.9 In quali casi attivare la sorveglianza sanitaria?

Si richiamano in premessa le disposizioni dell’art. 41 del D.lgs 81/08, per il quale la sorveglianza sanitaria è: *“l’insieme degli atti medici, finalizzati alla tutela dello stato di salute e sicurezza dei lavoratori, in relazione all’ambiente di lavoro, ai fattori di rischio professionali e alle modalità di svolgimento dell’attività lavorativa”*. Il medesimo articolo 41 prevede inoltre che la sorveglianza sanitaria *“... è effettuata dal medico competente:*

- a) *nei casi previsti dalla normativa vigente, dalle indicazioni fornite dalla Commissione consultiva di cui all’art.6;*
- b) *qualora il lavoratore ne faccia richiesta e la stessa sia ritenuta dal medico competente correlata ai rischi lavorativi.”*

L’art. 211 del D.lgs 81/08 e s.m.i., inoltre, stabilisce che: *“La sorveglianza sanitaria viene effettuata periodicamente, di norma una volta all’anno o con periodicità inferiore decisa dal medico competente, con particolare riguardo ai lavoratori particolarmente sensibili al rischio di cui all’art. 183, tenuto conto dei risultati della valutazione dei rischi trasmessi dal datore di lavoro”*. Lo stesso articolo prevede anche (comma 2) che: *“Nel caso in cui un lavoratore segnali effetti indesiderati o inattesi sulla salute, ivi compresi effetti sensoriali, il datore di lavoro garantisce, in conformità all’art. 41, che siano forniti al lavoratore o ai lavoratori interessati un controllo medico e, se necessario, una sorveglianza sanitaria appropriati. Il controllo di cui al presente comma è garantito anche nei casi in cui sia stata rilevata un’esposizione superiore ai VLE per gli effetti sensoriali oppure un’esposizione superiore ai VLE per gli effetti sanitari”*.

Pertanto, la sorveglianza sanitaria, o almeno un controllo medico (atto teoricamente isolato, peraltro non agevole da porre in atto in modo avulso da un programma di sorveglianza sanitaria già operativo in una determinata realtà lavorativa o, a maggior ragione, in assenza di una sorveglianza sanitaria programmata), deve essere attuata quando il lavoratore riferisce effetti indesiderati o inattesi sulla salute, compresi effetti di natura sensoriale, e quando risultino superati i VLE per effetti sensoriali o per effetti sanitari.

Si evidenzia che la possibilità offerta dal D.lgs. 81/08 di superare sistematicamente (e non solo accidentalmente, caso in cui è previsto solo un controllo medico) i VA/VLE per gli effetti sensoriali

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	34
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

(“flessibilità”) e i VLE per gli effetti sanitari (“deroghe”), implica la necessità in questi casi di attivare un opportuno programma di sorveglianza sanitaria.

Considerata l’esistenza di lavoratori particolarmente sensibili al rischio e, nell’ambito di questi ultimi, la presenza di lavoratori portatori di dispositivi medici impiantabili attivi, che possono essere oggetto di interferenza elettromagnetica potenzialmente pericolosa per i risvolti sul piano clinico in corrispondenza di livelli di esposizione superiori ai limiti previsti per la popolazione e a volte anche per esposizioni inferiori a tali limiti (si pensi al caso dei campi magnetici statici), è tuttavia opportuno, al superamento dei livelli di riferimento per la popolazione generale così come stabiliti dalla Raccomandazione 1999/519/CE, individuare eventuali lavoratori da sorvegliare in quanto potenzialmente più sensibili al rischio. In ambienti di lavoro con presenza di sorgenti il cui utilizzo possa comportare un rischio di interferenza con il funzionamento dei DMIA (tipologie di sorgenti evincibili ad esempio dalla lista delle sorgenti/situazioni espositive riportate nella tabella 3.2 della guida non vincolante della Commissione Europea) è in ogni caso consigliabile effettuare, a prescindere da considerazioni sui livelli espositivi, una ricognizione finalizzata ad accertare la presenza di lavoratori portatori di DMIA, che saranno destinatari di un’attività di informazione e formazione specifica. Tale ricognizione può essere condotta ad esempio attraverso somministrazione di questionario *ad hoc* gestito dal Medico Competente.

3.10 Quali sono le esposizioni di carattere professionale?

Le disposizioni del D.lgs. 81/08 devono essere applicate a qualunque tipo di esposizione dei lavoratori a campi elettromagnetici durante il lavoro, senza alcun riferimento al carattere professionale o meno delle esposizioni. Al contrario, la legislazione italiana per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettromagnetici contiene prescrizioni specifiche che esplicitamente non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali¹.

La Legge 22 febbraio 2001, n.36, “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”, definisce esposizione dei lavoratori “ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	35
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

elettromagnetici” (art.3, comma 1, lettera f). Sono quindi da intendersi come “esposizioni di carattere professionale” quelle strettamente correlate e necessarie alla specifica mansione assegnata. E’ da tenere in considerazione al riguardo che i documenti ICNIRP 2010 ed ICNIRP 1998, nello stabilire i criteri di protezione dei lavoratori a campi (art. 1, comma 2, del D.P.C.M. 8 luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti” e art. 1, comma 2, del D.P.C.M. 8 luglio 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”).

elettromagnetici, adottati dalla vigente normativa, definiscono “esposizione occupazionale” l’esposizione di soggetti adulti sul posto di lavoro, che siano formati e consapevoli del rischio espositivo e delle opportune precauzioni da mettere in atto. Si tratta di esposizioni che avvengono in condizioni note e nel corso dello svolgimento delle abituali mansioni lavorative. Viceversa per esposizione della “popolazione generale” a CEM riscontrabile in uno specifico luogo/attività l’ICNIRP indica l’esposizione generalmente “inconsapevole” di individui di qualsiasi età, in qualsiasi condizione di salute e/o suscettibilità individuale all’esposizione, e che in genere avviene senza che questi siano in grado di mettere in atto le precauzioni necessarie per prevenire i possibili effetti avversi dell’esposizione. Sulla base di tali considerazioni l’ICNIRP fissa per la popolazione generale criteri espositivi maggiormente restrittivi rispetto ai criteri fissati per i lavoratori esposti per motivi professionali.

Alle esposizioni non professionali si applicano, oltre alle disposizioni del D.lgs.81/08, i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità previsti per la protezione della popolazione dai due DPCM applicativi 8/7/2003 per le sorgenti riconducibili agli elettrodotti alla frequenza di 50 Hz, ai sistemi fissi di telecomunicazione e radiotelevisivi, ed all’insieme delle restrizioni della Raccomandazione Europea 1999/519/CE in tutti gli altri casi.

Per esempio, il lavoratore che per la propria attività utilizza una sorgente di campo elettromagnetico, come ad esempio un saldatore, è interessato da una esposizione di carattere professionale in relazione a quella particolare mansione e, pertanto, non saranno vevoli i limiti applicabili alla popolazione generale ma solo

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	36
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

le specifiche misure di tutela fissate dal D.lgs. 81/08. Per gli altri lavoratori, anche se si trovano in prossimità della saldatura ma non sono direttamente coinvolti in tale lavorazione, dovranno essere rispettati i valori limite previsti per la popolazione, se necessario adottando opportune misure organizzative (spostare il lavoratore, sfasare temporalmente le attività, inserire schermature, ecc.) ed eventualmente anche riprogettando l'intera postazione di lavoro.

Un lavoratore può essere esposto per ragioni professionali anche in considerazione del luogo di lavoro e non solo della mansione specifica; si consideri, infatti, il caso di addetti alle pulizie la cui mansione richieda necessariamente l'accesso in ambienti presso i quali è inevitabile l'esposizione a CEM (ad esempio all'interno di locali in cui siano presenti sorgenti di CEM che non possono essere spente per effettuare le pulizie, come cabine elettriche in esercizio oppure tomografi di Risonanza Magnetica per quanto riguarda il campo magnetico statico). In tale caso il lavoratore sarà esposto per ragioni professionali in relazione alla mansione svolta in quei particolari ambienti di lavoro e non sarà soggetto ai limiti previsti per la popolazione generale, mentre ovviamente sarà soggetto a tutte le tutele previste dal D.lgs. 81/08.

Si sottolinea il fatto che la legislazione italiana non prevede una classificazione di lavoratore professionalmente esposto ai CEM, in quanto lo stesso lavoratore può essere sottoposto ad una esposizione professionale in alcuni casi (esposizione connessa alla mansione), non soggetta ai limiti previsti per la popolazione, e ad una esposizione non professionale in altri casi (esposizione non connessa alla mansione), soggetta invece ai limiti per la popolazione. Per chiarire questo punto, si consideri ad esempio il caso dei lavoratori addetti alla Risonanza Magnetica che per svolgere le proprie mansioni non hanno la necessità di accedere in sala magnete ma solo di accedere alla zona ad accesso controllato dove sono possibili esposizioni al campo magnetico statico superiori a 0,5 mT, ma inferiori ai livelli di campo magnetico statico presenti in sala magnete. Questi lavoratori sono soggetti ad un'esposizione professionale al campo magnetico statico finché si trovino all'interno della zona ad accesso controllato dove svolgono le loro mansioni, ma al di fuori della sala magnete. Se per qualche motivo non connesso alla loro mansione specifica questi lavoratori dovessero entrare in sala magnete, l'esposizione di questi lavoratori non avrebbe più un carattere professionale, e pertanto non dovrebbe superare i limiti di esposizione previsti per la popolazione generale (facendo riferimento in questo caso alle restrizioni stabilite nella Raccomandazione

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	37
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione.protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Europea 1999/519/CE) sia per quanto riguarda il campo magnetico statico, sia per quanto riguarda i campi magnetici di gradiente variabili nel tempo e il campo elettromagnetico a radiofrequenza.

3.11 In quali situazioni il rischio di campo elettrico statico può essere rilevante? Come confrontarsi con i pertinenti VA?

Il D.lgs 81/08 non fornisce alcun valore di azione per campo elettrico per le frequenze inferiori ad 1 Hz, (campo elettrostatico). La prevenzione degli effetti di elettrocuzione da contatto con le differenti parti conduttrici di ciascun macchinario o impianto è garantita dalla applicazione della normativa specifica inerente la sicurezza elettrica del macchinario stesso.

Per quanto riguarda effetti indesiderati connessi alla percezione di cariche elettriche superficiali, si ricorda che secondo l'ICNIRP 98 tali effetti non si verificano per intensità di campo elettrico statico inferiori a 25 kV/m.

E' da richiamare in merito che in generale i processi che implicano strofinio tra due dielettrici diversi possono generare accumulo di carica elettrostatica e conseguente esposizione a campo elettrico statico o quasi - statico. Le cariche che si accumulano sulle persone, sugli impianti o sui prodotti, se non disperse, possono provocare scariche elettrostatiche.

Le attività che tipicamente possono generare accumulo di cariche elettrostatiche sono, ad esempio:

- arrotolamento di pellicole plastiche o tessuti o altri dielettrici: il processo genera cariche elettrostatiche superficiali, e i rotoli di materiale dielettrico hanno una capacità elettrica che aumenta all'aumentare del diametro del rotolo stesso;
- operazioni di frantumazione e macinazione, tali operazioni provocano cariche sia sulle mole che sui materiali in lavorazione;
- trasferimenti pneumatici di polveri per lo sfregamento delle stesse sulle pareti delle tubazioni;
- trasferimento di liquidi, con formazione di cariche sia nei liquidi che sulle tubazioni;
- spruzzi di liquidi che producono gocce con alte cariche elettrostatiche;
- trasporto di carrelli con ruote in gomma-plastica su pavimenti anche essi in gomma o plastica: la carica accumulata sarà tanto maggiore quanto maggiore è la distanza percorsa e la velocità, ed aumenta in condizioni di aria secca;

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	38
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione protezione@ocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Tali processi sono in grado di generare intensi campi elettrostatici e quasi statici e conseguenti rischi di effetti diretti e indiretti nell’ambiente di lavoro precedentemente richiamati. Per prevenire che ciò avvenga è necessario dotare i macchinari/impianti di idonei dispositivi antistatici in grado di ridurre la carica elettrostatica che si accumula sul materiale in produzione e/o sui sistemi di trasporto.

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII <i>MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA</i>	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	39
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Bibliografia

Il testo riporta ampi stralci del documento redatto dal Gruppo di lavoro Agenti Fisici del Coordinamento

Tecnico Interregionale - INAIL – ISS composto da:

Iole Pinto (Azienda USL Toscana Sud Est) con il ruolo di Coordinatore

Sara Adda (ARPA-Piemonte)

Oscar Argentero (A.S.L.TO5 Torino)

Sandra Bernardelli (Azienda USL Bologna)

Andrea Bogi (Azienda USL Toscana Sud Est)

Lorenzo Bordini (Policlinico Milano)

Giovanni De Vito (Azienda Socio Sanitaria Territoriale Lecco)

Rosaria Falsaperla (INAIL)

Jacopo Fogola (ARPA Piemonte)

Marco Gatti (ASL Chiavari)

Silvia Goldoni (Azienda USL Modena)

Carlo Grandi (INAIL)

Nicola Marisi (ASL Lanciano-Vasto-Chieti)

Giangiaco Marchesan (AULSS2 Veneto)

Giorgio Miscetti (USL Umbria 1)

Pietro Nataletti (INAIL)

Alessandro Polichetti (ISS)

Dennis Ramus (Azienda Sanitaria dell'Alto Adige)

Nicola Stacchini (Azienda USL Toscana Sud Est)

Pierangelo Tura (ARPA-Piemonte)

Referenti Regione Toscana: Trofimen Galibardi; Gianpiero Di Francesco

Esperti che hanno contribuito alla stesura ed alla revisione del documento:

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	40
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----

 Antonio Cardarelli <small>AZIENDA OSPEDALIERA DI RILIEVO NAZIONALE</small>	A.O.R.N “Antonio Cardarelli” di Napoli	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA
	Servizio Prevenzione e Protezione Via A. Cardarelli, 9 - 80131 NAPOLI TEL 081.747.27.15 - FAX 081.747.22.99 E-mail: prevenzione protezione@aocardarelli.it	
Aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (ex art. 28 del D. Lgs. 81/08 e s. m i.)		

Daniele Andreuccetti (IFAC CNR Firenze)

Luisa Biazzì (Università degli Studi di Pavia)

Giovanni Calcagnini (ISS)

Federica Censi (ISS)

Riccardo Di Liberto (Policlinico S.Matteo - Pavia)

Laura Filosa (Comitato Elettrotecnico Italiano)

Eugenio Mattei (ISS)

Alex Soldi (ENI)

Paolo Zanichelli (ARPA Emilia Romagna)

Il testo integrale è disponibile alla sezione CEM/Documentazione sul Portale Nazionale Agenti Fisici

all'indirizzo www.portaleagentifisici.it

Le FAQ complete consultabili on line alla sezione CEM/FAQ del Portale Agenti Fisici

www.portaleagentifisici.it

Documenti AORN A.Cardarelli

DVR parte II di reparto/attività

Proc. N. 33 2022	DVR parte XXII MANUALE DELLE PROCEDURE DI SICUREZZA	Emissione S.P.P e S.A Marzo 2022	Revisione 0	41
---------------------	--	-------------------------------------	-------------	----