

Regione Emilia-Romagna

Assessorato politiche per la salute

**INAIL**

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO



SERVIZIO SANITARIO REGIONALE  
EMILIA-ROMAGNA  
Azienda Unità Sanitaria Locale di Modena

Dipartimento di Sanità Pubblica



**COSTRUIAMO  
SALUTE**

IL PIANO DELLA PREVENZIONE 2021-2025  
DELLA REGIONE EMILIA-ROMAGNA



COORDINAMENTO  
TECNICO  
INTERREGIONALE  
DELLA PREVENZIONE  
NEI LUOGHI DI LAVORO



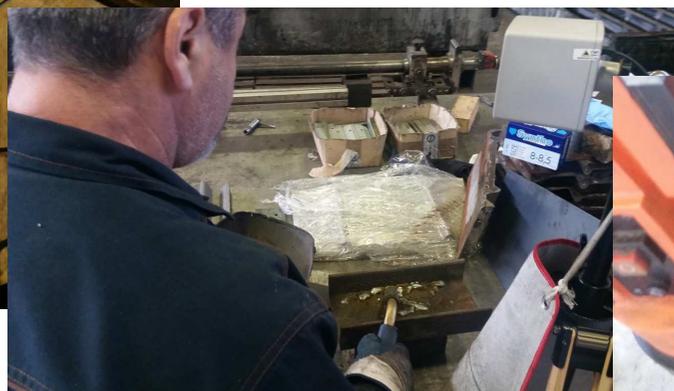
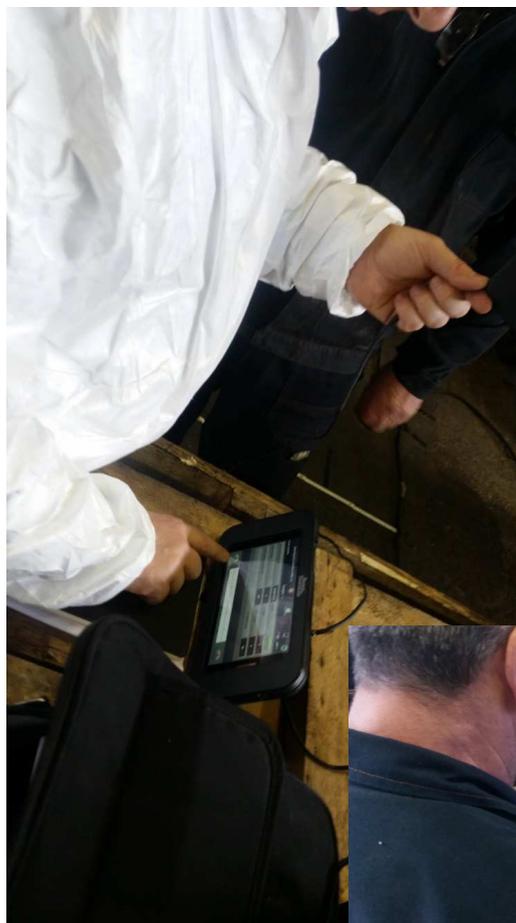
Federazione Nazionale degli  
Ordini dei **Chimici** e dei **Fisici**

**d-A2025**

## Esperienze di valutazione del rischio da agenti fisici nei luoghi di lavoro

CEM e lavoratori sensibili: un'esperienza di  
valutazione del rischio specifica

**Ing. Massimiliano Seren Tha**  
**Dott. Stefano Accinelli**



# Sezione 1 – Massimiliano Seren Tha



Time <10 min



Slide 10

# Sensibili?

La guida alla valutazione dei rischi per la salute e sicurezza derivante dall'esposizione ai campi elettromagnetici predisposta in ambito CEI nel 2021 (CEI 106-45) integra le diverse **fonti** tecniche e normative in materia di soggetti particolarmente sensibili:

- il testo unico
- le FAQ del Coordinamento tecnico
- le linee guida AIRM

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

*Guida*

**CEI 106-45**

*Data Pubblicazione*

**2021-01**

*Titolo*

**Guida CEM - Guida alla valutazione dei rischi per la salute e la sicurezza derivante dall'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (CEM) fra 0 Hz e 300 GHz nei luoghi di lavoro**

# Categorie

- lavoratori portatori di dispositivi medici impiantati attivi (**DMIA**)
- lavoratori portatori di dispositivi medici impiantati passivi (DMIP) o elementi inclusi contenenti parti ferromagnetiche o metalliche conduttive
- lavoratori portatori di dispositivi medici portati sul corpo
- lavoratrici in stato di gravidanza, minori e altri gruppi di lavoratori sensibili

**D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81**

Testo coordinato con il D.lgs. 3 agosto 2009, n. 106

**TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO**

Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.

(Gazzetta Ufficiale n. 101 del 30 aprile 2008 - Suppl. Ordinario n. 108)

(Decreto integrativo e correttivo: Gazzetta Ufficiale n. 180 del 05 agosto 2009 - Suppl. Ordinario n. 142/L)



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

Gruppo Tematico Agenti Fisici

**Indicazioni operative per la prevenzione del rischio da Agenti Fisici ai sensi del Decreto Legislativo 81/08**



Associazione Italiana Radioprotezione Medica

**LINEE GUIDA**

PER LA SORVEGLIANZA SANITARIA DEI LAVORATORI ESPOSTI A CAMPI ELETTROMAGNETICI

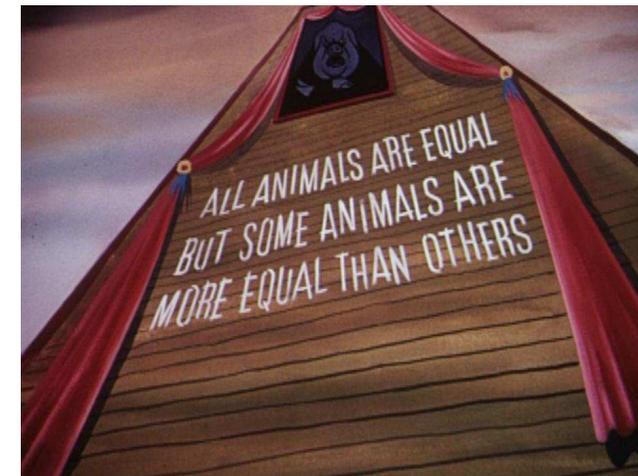
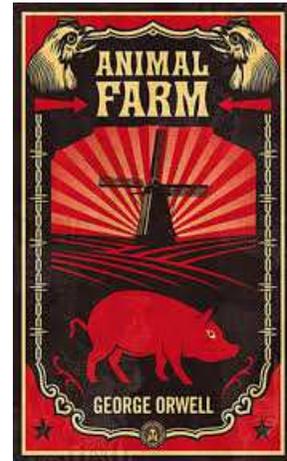
# Contesto

Produzione di traverse in calcestruzzo armato precompresso:

- Addetti produzione
- Impiegati
- Addetti alla **manutenzione**

Singolarità degne di nota per la valutazione CEM:

- impiego di **specifiche** attrezzature (ad esempio: generatori di saldatura) non correlate al core business aziendale
- necessità di operare in stretta **prossimità** di apparati e/o in condizioni di regimi **non standard** (diagnostica malfunzionamenti, riparazioni, collaudi, ecc.)
- **variabilità** di condizioni al contorno



# II DVR - CEM

Sorgenti di campo in **zona 1**:

*Variabile in bassa frequenza*

- Locale trasformatori
- Prossimità quadri di potenza
- Prossimità grossi motori
- Generatori di saldatura (elettrodo, filo continuo, plasma)

*Statico*

- Trapano portatile a base magnetica



## Esperienze di valutazione del rischio da agenti fisici nei luoghi di lavoro

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

Norma Italiana

**CEI EN 50499**

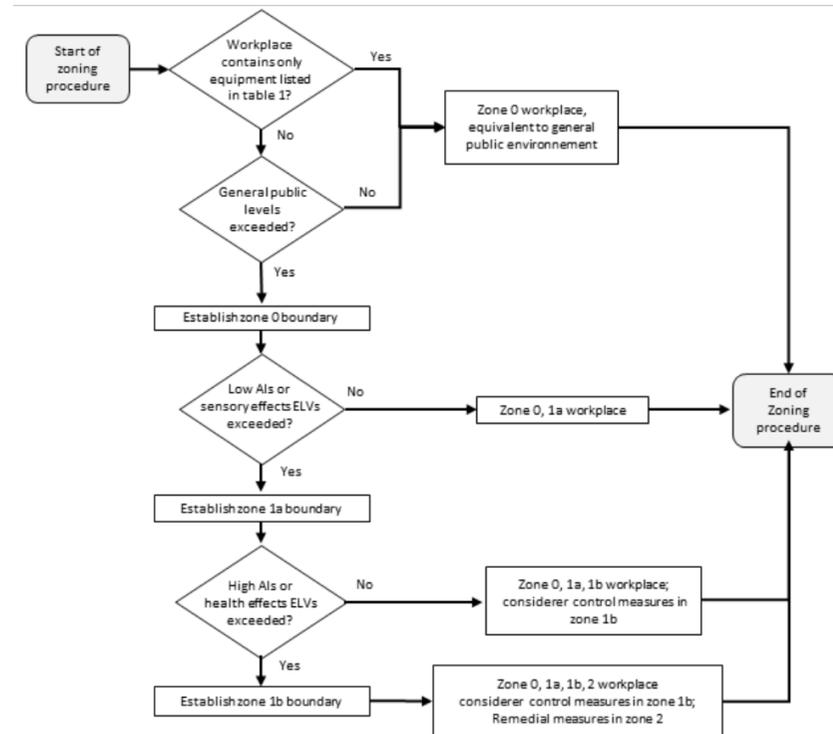
La seguente Norma è identica a: EN 50499:2019-10.

Data Pubblicazione

**2020-01**

Titolo

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



## Esperienze di valutazione del rischio da agenti fisici nei luoghi di lavoro

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

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro	Valutazione richiesta per i		
	Lavoratori non particolarmente a rischio*	Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con dispositivi impiantabili attivi) <sup>†</sup>	Lavoratori con dispositivi impiantabili attivi) <sup>‡</sup>
	(1)	(2)	(3)
<b>Industria leggera</b>			
Procedimenti di saldatura ad arco manuali (compresi MIG, MAG, TIG), seguendo le buone prassi e senza avvolgere il filo attorno al corpo	No	No	Si

### 6 Campi elettromagnetici (EMF)

#### 6.1 Generalità

La corrente elettrica che circola attraverso un qualsiasi conduttore genera campi elettrici e magnetici localizzati (EMF). Tutti coloro che effettuano operazioni di saldatura dovrebbero seguire le seguenti procedure per ridurre al minimo il rischio associato all'esposizione ai EMF generati dal **circuito di saldatura**:

- avvolgere i cavi di saldatura tra di loro – assicurarli, quando possibile, con del nastro isolante;
- tenere il corpo, per quanto possibile, lontani dal **circuito di saldatura**;
- non avvolgere mai i cavi di saldatura attorno al corpo;
- non interpersi tra i cavi di saldatura. Mantenere entrambi i cavi di saldatura sullo stesso lato del corpo;
- collegare il cavo di ritorno al **pezzo di lavorazione** il più vicino possibile all'area da saldare;
- non lavorare vicino, seduti o sdraiati sulla sorgente di saldatura;
- non saldare tenendo in mano la sorgente di saldatura o l'**alimentatore del filo**.

# Saldatura?

qualora l'apparato sia conforme alle normativa di prodotto attuale:

- EN 62822-1
- EN 62822-2

questa sarà in grado di rispettare i

**VLE** per i lavoratori,

se usata conformemente

a quanto specificato nel

manuale di istruzioni ed uso (EN 60974-9)

## Esperienze di valutazione del rischio da agenti fisici nei luoghi di lavoro

# Solo VLE?

raramente i manuali riportano:

- Il riferimento alle norme serie EN 62882
- la zonizzazione raccomandata in Annex1

### Compliance Information Summary

Applicable regulation	Directive 2014/35/EU	
Reference limits	Directive 2013/35/EU, Recommendation 1999/519/EC	
Applicable standards	<b>IEC 62822-1:2016, IEC 62822-2:2016</b>	
Intended use	<input type="checkbox"/> for occupational use	<input type="checkbox"/> for use by laymen
Non-thermal effects need to be considered for workplace assessment	<input checked="" type="checkbox"/> YES	<input type="checkbox"/> NO
Thermal effects need to be considered for workplace assessment	<input type="checkbox"/> YES	<input checked="" type="checkbox"/> NO

### EMF Data for Non-thermal Effects

Exposure Indices (EIs) and distances to welding circuit (for each operation mode, as applicable)

	Head		Trunk	Limb (hand)	Limb (thigh)
	Sensory Effects	Health Effects			
Standardized distance	10 cm	10 cm	10 cm	3 cm	3 cm
ELV EI @ standardized distance	0.08	0.06	0.09	0.05	0.11
Required minimum distance	1 cm	1 cm	1 cm	1 cm	1 cm

Distance where all occupational ELV Exposure Indices fall below 0.20 (20%) 2 cm

Distance where **general public ELV Exposure** indices fall below 1.00 (100%) 82 cm

Questo generatore è stato progettato per essere utilizzato in ambiente professionale ed industriale. Per altri tipi di applicazione contattare il costruttore. Nel caso in cui **disturbi elettromagnetici** siano individuati è responsabilità dell'utilizzatore della macchina risolvere la situazione con l'assistenza tecnica del costruttore. **È vietato l'utilizzo e l'avvicinamento alla macchina** da parte di persone

### ELETTROMAGNETICA

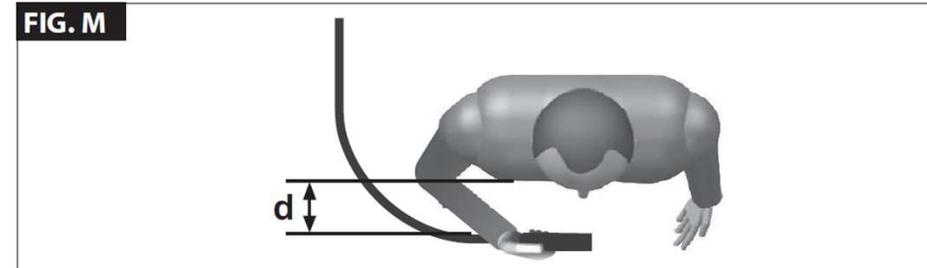
operatorie, effettuate un'ispezione osservando quanto segue:

- Accertatevi che vicino all'unità non vi siano altri cavi di generatori, linee di controllo, cavi telefonici o altre apparecchiature elettroniche;
- Controllate che non siano presenti ricevitori telefonici o apparecchiature televisive, computer o altri sistemi di controllo;
- Nell'area attorno alla macchina **non devono essere presenti** persone con stimolatori cardiaci (PACE MAKERS).

### CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI: possono nuocere alla salute

- Gli operatori portatori di pacemaker **devono consultare un medico** prima di eseguire operazioni di saldatura. I campi elettromagnetici possono provocare interferenze con determinati pacemaker.

FIG. M



# Mandato

valutazione del rischio di esposizione a CEM

- richiesta dal Medico Competente quale
- supporto al giudizio di idoneità alla mansione

manutentore elettrico/meccanico

portatore di defibrillatore cardiaco

problemi d'interferenza o

effetti sul funzionamento dei DMIA

**possono verificarsi** per esposizioni ai CEM

a valori inferiori ai livelli di riferimento (LR)

della Raccomandazione 1999/519/CE per la popolazione

**d-A2025**

**Esperienze di valutazione del rischio da agenti fisici  
nei luoghi di lavoro**



# Ruoli/1

Il **Medico Competente**:

Con l'aiuto di:

- medico o struttura curante del paziente
- produttore del dispositivo

esegue una visita approfondita orientata a:

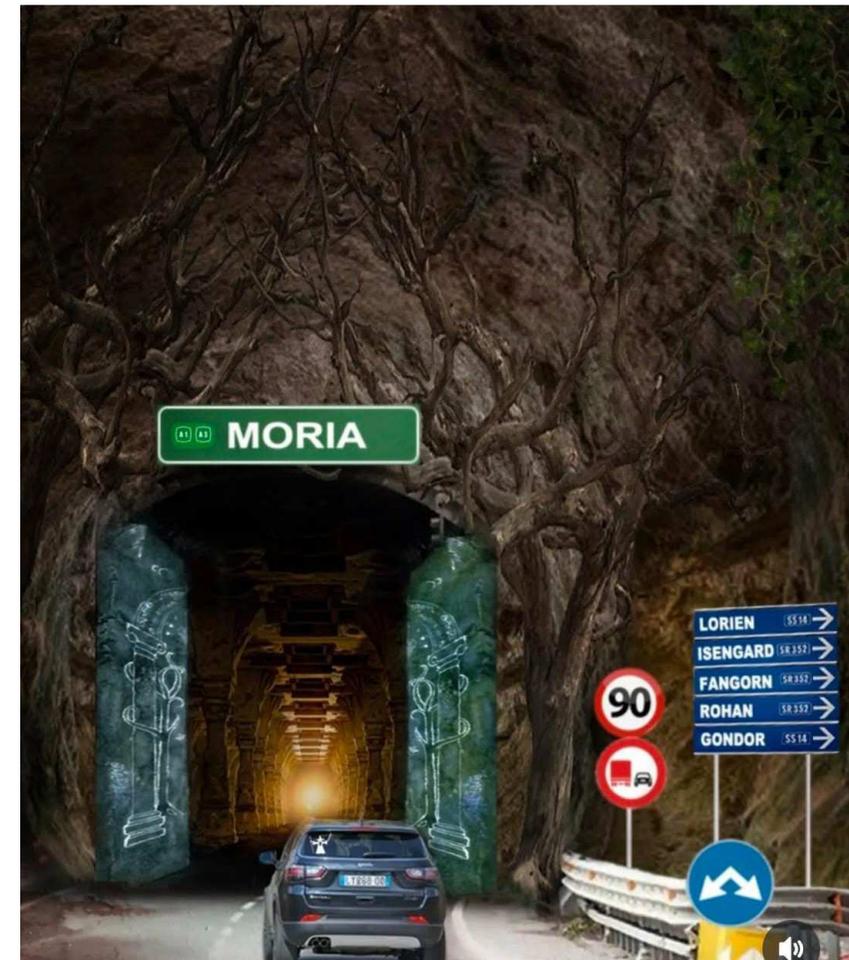
- livelli di immunità
- casistiche di malfunzionamenti

Raccoglie documentazione circa eventuale

“comportamento precedente”

**d-A2025**

Esperienze di valutazione del rischio da agenti fisici  
nei luoghi di lavoro



# Ruoli/2

## Il progettista del DMIA:

Si attiene al disposto della Direttiva 2007/47/CE (eliminazione o riduzione al minimo dei rischi connessi con le condizioni ambientali ragionevolmente prevedibili)

Ovvero, per quanto attiene CEM, scariche elettrostatiche, comporta il rispetto delle norme tecniche armonizzate:

EN 45502-1: sicurezza, informazioni, marcature

- EN 45502-2-1 prescrizioni particolare per i pacemaker (trattamento bradi-aritmie)
- EN 45502-2-2 prescrizioni particolare per i defibrillatori (trattamento tachi-aritmie)
- EN 45502-2-3 prescrizioni particolare per impianti cocleari e impianti uditivi del tronco encefalico



## Esperienze di valutazione del rischio da agenti fisici nei luoghi di lavoro

### Saldatura ad arco e dispositivi medici impiantati

#### Descrizione

I segnali elettrici generati dalle saldatrici ad arco potrebbero interferire col funzionamento corretto di ICD, S-ICD, CRT-D, CRT-P o sistemi di stimolazione. Questa interferenza potenzialmente può essere interpretata dal dispositivo come rumore elettrico o come attività elettrica del cuore. Tale interferenza potrebbe comportare una stimolazione asincrona temporanea (perdita di coordinamento tra il cuore e il dispositivo), inibizione della stimolazione e/o della terapia di shock (terapia non erogata quando è richiesta) o terapia antitachiaritmica inappropriata (terapia erogata senza necessità). Il presente articolo si riferisce alla saldatura a filo continuo in atmosfera controllata - che comprende la saldatura a gas inerte metallico (Metal Inert Gas, MIG) e la saldatura a gas attivo metallico (Metal Active Gas, MAG) - alla saldatura manuale ad arco con elettrodo metallico (Manual Metal Arc, MMA), alla saldatura a gas inerte di tungsteno (Tungsten Inert Gas, TIG) e al taglio al plasma. Per domande relative alla saldatura induttiva o a punti, oppure alla saldatura utilizzando una corrente maggiore di 160 A, contattare l'assistenza tecnica.



# Ruoli/3

**Il Datore di Lavoro:**

Eeguire la valutazione secondo norme dedicate:

CEI EN 50527-1: generale

- CEI EN 50527-2-1: pacemaker
- CEI EN 50527-2-2: defibrillatori
- CEI EN 50527-2-3:

Annex A neurostimolatori impiantabili (normative)

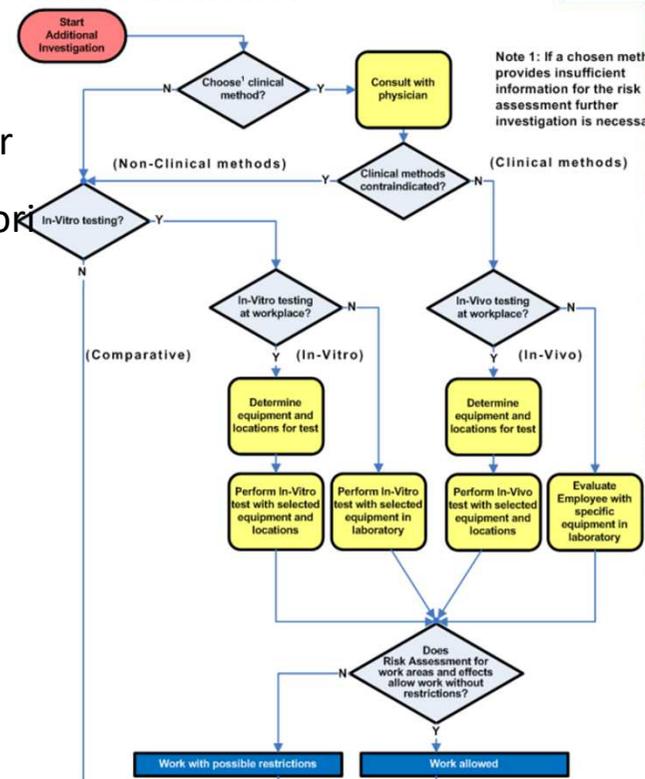
Device specific replacement of EN 50527-1:2016, Table 1

This device-specific Table A.1 replaces EN 50527-1:2016, Table 1. The exceptions and remarks have been adopted to reflect the special device requirements. In all rows of Table A.1 where the named equipment uses wireless communication, refer additionally to the lines where this kind of communication device is described.

NOTE Throughout this table are repetitions of the phrase "recommendations restricting use associated with the device". These recommendations are typically available to the AIMD-Employee from their responsible physician, the device manufacturer, or equipment manufacturer.

Table A.1 — Compliant workplaces and equipment with exceptions

	Designation of workplace	Examples of equipment	Exceptions and remarks
11	All places	Arc welding equipment	Follow manufacturer's recommendations restricting use received with the device or perform a special assessment using one of the methods specified in 4.1.2.



# L'approccio clinico

Sono presenti:

- Datore di Lavoro
- Medico competente
- Medico responsabile dell'impianto
- Consulente incaricato del rilievo
- Referente tecnico del device...

Cui passo la parola

