



## **Portale Agenti Fisici: report attività e presentazione risultati**

**10 dicembre 2020**

**Polo Formativo SAFE  
Modalità FAD Sincrona  
Piattaforma GoToWebinar**



Regione Toscana



Servizio  
Sanitario  
della  
Toscana

## **Il rischio dei campi elettromagnetici**

**Rosaria Falsaperla<sup>(1)</sup>, Daniele Andreuccetti<sup>(2)</sup>**

*(1) INAIL-DIMEILA, Monte Porzio Catone (Roma)*

*(2) IFAC-CNR, Sesto Fiorentino (Firenze)*

# Campi elettromagnetici - quadro normativo

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

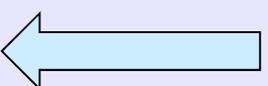


Agenti fisici  
TITOLO VIII

- **Disposizioni generali (Capo I)**
- Rumore (Capo II)
- Vibrazioni (Capo III)
- **Campi elettromagnetici (Capo IV, attuazione della Direttiva 2013/35/UE)**
- Radiazioni Ottiche Artificiali (Capo V)

«Art. 209 (*Valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione*). — 1. Nell'ambito della valutazione dei rischi di cui all'articolo 181, il datore di lavoro valuta tutti i rischi per i lavoratori derivanti da campi elettromagnetici sul luogo di lavoro e, quando necessario, misura o calcola i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori. La valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati tenendo anche conto delle guide pratiche della Commissione europea, delle pertinenti norme tecniche europee e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), delle specifiche buone prassi individuate o emanate dalla Commissione consultiva permanente di cui all'articolo 6 del presente decreto, e delle informazioni reperibili presso banche dati dell'INAIL o delle regioni. La valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati, inoltre, tenendo anche conto delle informazioni sull'uso e sulla sicurezza rilasciate dai fabbricanti o dai distributori delle attrezzature, ovvero dei livelli di emissione indicati in conformità alla legislazione europea, ove applicabili alle condizioni di esposizione sul luogo di lavoro o sul luogo di installazione.

***Si devono sempre fare le misure?***



2. Qualora non sia possibile stabilire con certezza il rispetto dei VLE sulla base di informazioni facilmente accessibili, la valutazione dell'esposizione è effettuata sulla base di misurazioni o calcoli. In tal caso si deve tenere conto delle incertezze riguardanti la misurazione o il calcolo, quali errori numerici, modellizzazione delle sorgenti, geometria del modello anatomico e proprietà elettriche dei tessuti e dei materiali, determinate secondo la buona prassi metrologica.

## Articolo 209

3. La valutazione, la misurazione e il calcolo di cui ai commi 1 non devono necessariamente essere effettuati in luoghi di lavoro accessibili al pubblico, ove si sia già proceduto ad una valutazione conformemente alle disposizioni relative alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz e risultino rispettate per i lavoratori le restrizioni previste dalla raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio, del 12 luglio 1999, e siano esclusi rischi relativi alla sicurezza

5. Nell'ambito della valutazione del rischio di cui all'articolo 181, il datore di lavoro presta particolare attenzione ai seguenti elementi:

a) il livello, lo spettro di frequenza, la durata e il tipo dell'esposizione;

b) valori azione e valori limite (art. 208 – all. XXXVI)

**d) tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio;** eventuali effetti sulla salute e la sicurezza dei lavoratori esposti a rischi particolari, **con particolare riferimento a soggetti portatori di dispositivi medici impiantati, attivi o passivi, o dispositivi medici portati sul corpo e le lavoratrici in stato di gravidanza**

**e) qualsiasi effetto indiretto** di cui all'articolo 207, comma 1, lettera c).

**f) l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative** progettate per ridurre i livelli di esposizione ai campi elettromagnetici;

**g) la disponibilità di azioni di risanamento** volte a minimizzare i livelli di esposizione ai campi elettromagnetici;

**6. Il datore di lavoro nel documento di valutazione del rischio di cui all'articolo 28 precisa le misure adottate, previste dall' articolo 210**

## Articolo 210 – Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi

- 1. A seguito della valutazione dei rischi**, qualora risulti che i valori di azione di cui all'articolo 208 sono superati, il datore di lavoro, a meno che la valutazione effettuata a norma dell'articolo 209, comma 1, dimostri che i pertinenti valori limite di esposizione non sono superati e che possono essere esclusi rischi relativi alla sicurezza, **elabora ed applica un programma d'azione che comprenda misure tecniche e organizzative intese a prevenire esposizioni superiori ai valori limite di esposizione relativi agli effetti sensoriali e ai valori limite di esposizione relativi agli effetti sanitari**,
- 3. Il datore di lavoro, in conformità all'articolo 183, adatta le misure di cui al presente articolo alle esigenze dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio e, se del caso, a valutazioni individuali dei rischi**, in particolare nei confronti dei lavoratori che hanno dichiarato, anche a seguito delle informazioni ricevute ai sensi dell'articolo 210-bis, di essere portatori di dispositivi medici impiantati attivi o passivi, o hanno dichiarato l'uso di dispositivi medici sul corpo o nei confronti delle lavoratrici in stato di gravidanza che hanno informato il datore di lavoro della loro condizione.

**Tabella 3.1** — Lavoratori particolarmente a rischio ai sensi della direttiva relativa ai campi elettromagnetici

Lavoratori particolarmente a rischio	Esempi
Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantabili attivi (Active Implants Medical Devices, AIMD)	Stimolatori cardiaci, defibrillatori cardiaci, impianti cocleari, impianti nel torace encefalico, protesi dell'orecchio interno, neurostimolatori, codificatori della retina, pompe impiantate per l'infusione di farmaci
Lavoratori portatori di dispositivi medici impiantabili passivi contenenti metallo	Protesi articolari, chiodi, piastre, viti, clip chirurgiche, clip per aneurisma, stent, protesi valvolari cardiache, anelli per ortodonzia, impianti contraccettivi metallici e tipi di dispositivi medici impiantabili attivi
Lavoratori portatori di dispositivi medici indossati sul corpo	Pompe esterne per infusione di ormoni
Lavoratrici in gravidanza	

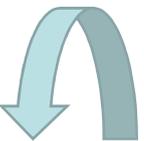
AG: Per valutare se i lavoratori sono particolarmente a rischio, i datori di lavoro dovranno prendere in considerazione la frequenza, il livello e la durata dell'esposizione.



In generale questi lavoratori sono adeguatamente tutelati se sono rispettati i requisiti di protezione stabiliti per la popolazione

***Le aree di superamento dei livelli di riferimento per la popolazione generale devono essere delimitate e segnalate***

i portatori di DMIA possono essere esposti a rischi anche a livelli di esposizione inferiori a quelli raccomandati per la popolazione. Per questa categoria il datore di lavoro dispone di un efficace strumento operativo per la valutazione del rischio: l'approccio descritto da specifiche norme armonizzate



**CEI EN 50527-1 (generale);**

**CEI EN 50527-2-1 (PMK)**

**CEI EN 50527-2-2 (ICD)**

# QUALI AZIONI INTRAPRENDERE A SEGUITO VALUTAZIONE? 1) ZONIZZAZIONE

L'AREA DI SALDATURA DEVE ESSERE DELIMITATA E  
SEGNALATA!



DIVIETO DI ACCESSO  
AI PORTATORI DI  
STIMOLATORI ELETTRICI  
(PACE MAKER)





# *Quali riferimenti operativi per la valutazione del rischio?*

# PRIMA FONTE DI INFORMAZIONE: IL PRODUTTORE

## 1.3 Indicazioni relative al manuale di uso e manutenzione - destinatari

I nostri prodotti si caratterizzano per qualità, elevata affidabilità e costante disponibilità operativa. La rigorosa osservanza delle presenti istruzioni di utilizzo, manutenzione e cura dei nostri prodotti garantisce all'utente la piena fruizione di questi vantaggi.

Per qualsiasi richiesta, si prega di indicare il modello dell'apparecchio e il numero di matricola.



Conservare il manuale d'uso e manutenzione con la massima cura. In caso di cessione del dispositivo a terzi, il manuale d'uso e manutenzione dovrà accompagnare il dispositivo.



# PRIMA FONTE DI INFORMAZIONE: IL PRODUTTORE

- **Direttive e standard applicabili**
- **Indicazioni per l'installazione**



## 6.5.2 Installazione

	<b>AVVERTENZA</b>
<p>È vietato azionare l'impianto di taglio al plasma con alloggiamento aperto! Oltre al pericolo elettrico connesso, l'insufficiente raffreddamento dei componenti può causarne il danneggiamento! Prima di aprire l'impianto di taglio al plasma, spegnerlo e scollegarlo dalla rete elettrica.</p>	
	

### 1.3 Indicazioni relative al manuale di uso e manutenzione - destinatari

I nostri prodotti si caratterizzano per qualità, elevata affidabilità e costante disponibilità operativa. La rigorosa osservanza delle presenti istruzioni di utilizzo, manutenzione e cura dei nostri prodotti garantisce all'utente la piena fruizione di questi vantaggi.

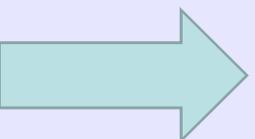
Per qualsiasi richiesta, si prega di indicare il modello dell'apparecchio e il numero di matricola.

 Conservare il manuale d'uso e manutenzione con la massima cura. In caso di cessione del dispositivo a terzi, il manuale d'uso e manutenzione dovrà accompagnare il dispositivo.



## Informazioni importanti e avvertenze

1. Prima di eseguire qualsiasi lavoro con l'impianto o su di esso, gli operatori e il personale addetto alla manutenzione devono aver letto e compreso il manuale d'uso e manutenzione, oltre ad aver appreso il funzionamento dell'impianto al fine di non mettere in pericolo sé stessi e gli altri. Osservare le disposizioni di sicurezza del datore di lavoro.
2. I gas, i fumi e le polveri prodotti durante il processo di saldatura sono nocivi per la salute e non devono essere inalati. È sempre necessario lavorare in un luogo dotato di un adeguato impianto di aspirazione.
3. Indossare l'equipaggiamento di protezione completo (elmetto, tuta di protezione da saldatore, event. grembiule di pelle, guanti con risvolto, scarpe di sicurezza). Gli indumenti protettivi devono essere isolanti, asciutti e difficilmente infiammabili.
4. Il raggio dell'arco plasma può causare lesioni agli occhi e ustioni cutanee. Occhi e cute devono quindi essere protetti adeguatamente dal raggio dell'arco plasma.



**SICUREZZA!**



# INFORMAZIONI REPERIBILI PRESSO BANCHE DATI IL PORTALE AGENTI FISICI

MACCHINARI IN BANCA DATI 4.183 - MISURE IN BANCA DATI 9.325

## Benvenuto nel Portale Agenti Fisici

Le Banche Dati "Vibrazioni Mano Braccio" e "Vibrazioni Corpo Intero" sono valide ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 202, comma 2; Allegato XXXV).

**Le banche dati su Campi Elettromagnetici sono utilizzabili ai fini della valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 28, 181 e 209 del D.lgs. 81/2008.**

Le sessioni su **Radiazioni ottiche naturali ed artificiali** sono utilizzabili per la Valutazione dei rischi ai sensi del D.lgs.81/2008.

Le Banche Dati ospitate nella **sessione rumore** sono valide ai fini della valutazione dei rischi ai sensi del D.Lgs. 30 aprile 2008 n. 81 (art. 190, comma 5bis; art. 192, art. 193).

Home  
Rumore  
Vibrazioni Mano-Braccio  
Vibrazioni Corpo Intero  
Campi Elettromagnetici  
Radiazioni Ottiche Artificiali

**Newsletter**  
Per essere aggiornato iscriviti alla newsletter PAF eventi

**INAIL**  
Regione Toscana  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

**ASL Toscana sud est**  
Azienda Ospedaliera  
Servizio Sanitario Regionale EMILIA-ROMAGNA

Unità Sanitaria Locale di Modena

**Le banche dati su Campi Elettromagnetici sono utilizzabili ai fini della valutazione dei rischi ai sensi degli artt. 28, 181 e 209 del D.lgs.81/2008.**

# PAGINA INIZIALE CEM

> CAMPI ELETTROMAGNETICI: MACCHINARI: 154 MISURE: 116



## Campi Elettromagnetici [0 Hz - 300 GHz] : descrizione del rischio

In collaborazione con



Con il termine Radiazioni Non Ionizzanti, sinteticamente NIR dalle iniziali della omologa definizione

[Home](#)

inglese Non-Ionizing Radiation (NIR), comprende molecole, e in

[Vibrazioni Mano-Braccio](#)

[Vibrazioni Corpo Intero](#)

[Campi Elettromagnetici](#)

[Descrizione del rischio](#)

[Guida all'uso](#)

[Banca dati](#)

[Banca dati](#)

[Valutazione](#)

[Normativa](#)

[Calcolo esposizione](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[FAQ](#)

[Descrizione del rischio](#)

[Guida all'uso](#)

[Banca dati](#)

[Banca dati](#)

[Valutazione](#)

[Normativa](#)

[Calcolo esposizione](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[FAQ](#)

il rapido movimento oscillatorio di ioni e molecole di acqua, con lo sviluppo di calore e riscaldamento. A

**INCAIL**

Regione Toscana  
Diritti Valori Innovazione  
Sostenibilità

Assistenza  
USI  
Toscana  
serv est

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

**Newsletter**

Per essere aggiornato  
iscriviti alla newsletter

[PAE](#)

**eventi**

Portale Agenti Fisici:  
Report attività e  
presentazione risultati

[Webinar](#)

[10 dic 2020](#)

[news](#)



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

Decreto Legislativo 81/2008  
Titolo VIII, Capo IV e s.m.i.

Protezione dei lavoratori dai rischi di  
esposizione a campi elettromagnetici

Indicazioni operative

in collaborazione con:

**INAIL**  
ISTITUTO NAZIONALE ASSICURAZIONE  
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

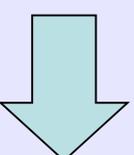
INAIL – Istituto Nazionale  
per l'Assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro



Istituto Superiore di Sanità

Revisione 01: approvata dal gruppo di lavoro Agenti Fisici il 18/03/2019  
approvata dall'Area Prevenzione e Sanità Pubblica della Commissione Salute il 20/06/2019

**SEZIONE NORMATIVA PAF:**  
**Le Indicazioni operative del gruppo  
tematico Agenti Fisici del  
Coordinamento delle Regioni**



- *effetti sulla salute*
- *sorveglianza  
sanitaria*
- *metodiche e  
strumentazione  
per la misura*
- *valutazione del  
rischio*
- *gestione del rischio*
- *vigilanza*

[https://www.portaleagentifisici.it/filemanager/userfiles/cem/Faq\\_AFisici\\_CEM\\_18\\_03\\_2019\\_rev1\\_web.pdf?lg=IT](https://www.portaleagentifisici.it/filemanager/userfiles/cem/Faq_AFisici_CEM_18_03_2019_rev1_web.pdf?lg=IT)

# PAF: SEZIONE FAQ

## Campi Elettromagnetici

[Descrizione del rischio](#)

[Guida all'uso](#)

[Banca dati](#)

[Banca dati](#)

[Valutazione](#)

[Normativa](#)

[Calcolo esposizione](#)

[Prevenzione e protezione](#)

[Documentazione](#)

[FAQ](#)

[Radiazioni Ottiche Artificiali](#)

[Radiazioni Ottiche Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Naturali](#)

[Radiazioni Ionizzanti Artificiali](#)

[Atmosfere Iperbariche](#)

[Microclima](#)

[Normativa e Linee Guida](#)

[Contatti](#)

[Chi siamo](#)

[Newsletter](#)

[Documentazione per la Fornitura dati](#)

[Materiale Didattico](#)

## Cerca nelle FAQ

### Filtra per TAG

<a href="#">Incertezza di misura</a>	<a href="#">Valutazione del rischio</a>	<a href="#">Pacemaker</a>
<a href="#">Dispositivi Implantati Attivi</a>	<a href="#">Soggetti sensibili</a>	<a href="#">Controlli Sanitari</a>
<a href="#">Livelli di Azione</a>	<a href="#">Campo Magnetico</a>	<a href="#">Campo Elettrico</a>
<a href="#">Effetti Indiretti</a>	<a href="#">Prevenzione e Protezione</a>	<a href="#">Organo Vigilanza</a>
<a href="#">Esposizione professionale</a>	<a href="#">Esposizione Popolazione</a>	<a href="#">Formazione</a>
<a href="#">Informazione</a>	<a href="#">Correnti di Contatto</a>	<a href="#">DPI</a>
<a href="#">picco ponderato</a>	<a href="#">metodi misura</a>	<a href="#">segnaletica</a>
<a href="#">Acquisto macchinari</a>	<a href="#">gravidanza</a>	<a href="#">wi-fi</a>
<a href="#">strumentazione</a>	<a href="#">misure</a>	

1) [Quali sono i soggetti particolarmente sensibili al rischio/esposti a rischi particolari \(A.2\)?](#)

2) [Quali sono gli effetti sulla salute e sulla sicurezza che si vogliono prevenire \(A.1\)?](#)

[Iscriviti alla newsletter](#)

**PAE**

### eventi

[Portale Agenti Fisici: Report attività e presentazione risultati](#)

**Webinar**

[10 dic 2020](#)

### news

[Lampade germicide UVC: nota informativa su rischi e allerte](#)

[20 ago 2020](#)

[Indagini sul rischio da caldo per i lavoratori - disponibili questionari con line](#)

[1 sett 2020](#)

[ENTRA IN VIGORE IL 27 AGOSTO 2020](#)

[il Decreto Legislativo n. 101 del 31 luglio 2020 recepimento direttiva](#)

# PAF: SEZIONE DOCUMENTAZIONE GUIDE NON VINCOLANTI

Documentazione relativa

	Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE	PMI
	Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE	PMI
	Volume 1: Guida pratica	PMI
	Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE	PMI
	Volume 2: Studi di casi	PMI
	Non-binding guide to good practice for implementing Directive 2013/35/EU	PMI

**Home**

- Rumore
- Vibrazioni Manovratili
- Vibrazioni Corpo Intero
- Campi Elettromagnetici
- Descrizione del rischio
- Guida d'uso
- Banche dati
- Banche dati
- Validazione
- Normativa
- Calcolo esposizione
- Prevenzione e protezione
- Documentazione
- Radiazioni Ottiche Artificiali

**eventi**

Convegno nazionale dB(A) Incontri 2016  
**Bologna**  
**21 ottobre 2016**

Corso di formazione specialistico: La valutazione del rischio da esposizione a Campi Elettromagnetici

Per essere aggiornato iscriviti alla newsletter PAF

[https://www.portaleagentifisici.it/fo\\_campi\\_elettromagnetici\\_documentazione.php?lg=IT](https://www.portaleagentifisici.it/fo_campi_elettromagnetici_documentazione.php?lg=IT)



## CENELEC EN 50499

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

*Norma Italiana*

**CEI EN 50499**

*Data Pubblicazione*

**2020-01**

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

*TITOLO*

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

*TITOLO*

**Procedure for the assessment of the exposure of workers to electromagnetic fields**

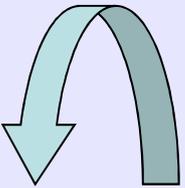


## Valutazione del rischio-prima criticità: lavoratore o popolazione?

Legge 36/2001 – Art.3

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

comma g): **esposizione della popolazione** è “ogni tipo di **esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici**”



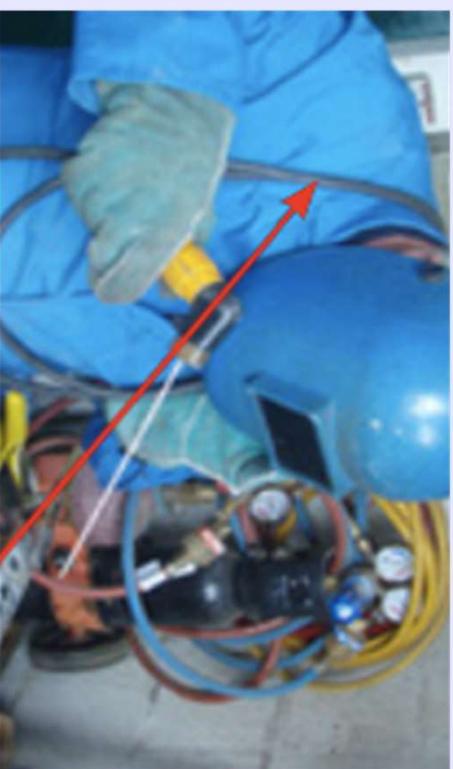
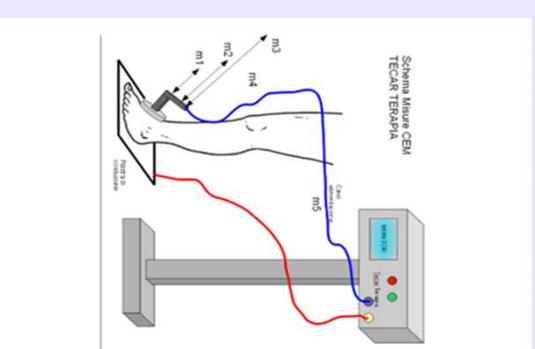
*per le esposizioni non professionali si applicano, oltre alle disposizioni del D.lgs.81/08, i requisiti stabiliti per la protezione della popolazione (d.p.c.m. 8 luglio 2003) che garantiscono in generale l'assenza di effetti su qualsiasi soggetto esposto inclusi, salvo casi particolari, i soggetti sensibili (ad esempio i portatori di DMIA)*

## .....criticità riscontrate nella pratica

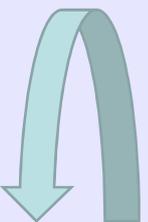


- **omessa verifica del rispetto dei livelli di riferimento per la popolazione generale e della zonizzazione:** spesso le valutazioni dell'esposizione si limitano alla verifica del rispetto dei valori di azione per i lavoratori con conseguente mancanza di misure di tutela per i soggetti particolarmente sensibili al rischio e in generale per i lavoratori non esposti per motivi professionali
- **mancata osservanza delle indicazioni fornite dal produttore per un corretto impiego del macchinario:** questa criticità si riscontra anche nei casi in cui i manuali di istruzione ed uso dei macchinari, in ottemperanza alle norme di prodotto, riportino le indicazioni sul corretto impiego del macchinario ai fini della riduzione del rischio CEM per l'operatore. Le informazioni fornite nei manuali tecnici sono utili anche in relazione alla scelta della strumentazione da utilizzare e della metrica di valutazione (frequenze di lavoro, tipologia del segnale continuo/pulsato.....)
- **carenza sulla formazione e addestramento dei lavoratori:** si riscontrano spesso procedure di lavoro che incrementano l'esposizione (cavi a contatto del corpo, permanenza prolungata e non dovuta in aree ad elevato campo, introduzione in aree ad elevato campo di oggetti metallici)

# Importanza della formazione del personale!!!



- **errori nella valutazione dell'esposizione**
- **misure su sorgenti giustificabili a priori (es. macchine da ufficio, computer, WI-FI, etc)**
- **assenza di un programma di riduzione o controllo del rischio:** a volte i rapporti di valutazione del rischio CEM si limitano a riportare misure di esposizione e non presentano indicazioni sulle misure da adottare per la riduzione del rischio



**mancata elaborazione/indicazione di misura di tutela in particolare per i soggetti sensibili!**

# Un esempio dal PAF

← → ↻ 📍 portaleagentifisici.it/fo\_campi\_elettromagnetici\_viewer\_for\_macchianario.php?lg=IT&objId=21652 🔍 ☆ R ⋮

> [CAMPI ELETTROMAGNETICI](#) > [BANCA DATI](#)

## Scheda Macchinario

**Marca: THE MAGSTIM COMPANY Ltd**

**Modello:** Magstim Rapid 2

**Tipologia: Elettromedicali: stimolatori transcranici**

**Rumore:** Alimentazione: Elettrica 220V-380V  
Norma di riferimento: CEI EN 60601-1

**NOTE:** intensità campo magnetico emesso 0,5-3,5 Tesla

**Guida all'uso**  
**Banca dati**  
**Banca dati**

**Campi Elettromagnetici**  
**Descrizione del rischio**

**Valutazione**  
**Normativa**  
**Calcolo esposizione**  
**Prevenzione e protezione**  
**Documentazione**  
**FAQ**

**Radiazioni Ottiche Artificiali**  
**Radiazioni Ottiche Naturali**  
**Radiazioni Ionizzanti Naturali**  
**Radiazioni Ionizzanti Artificiali**  
**Atmosfere Iperbariche**

**Referente:**  
AUSL 7 Siena - Laboratorio Agenti Fisici **Andrea Bogi**  
([andrea.bogi@usl7siena.toscana.it](mailto:andrea.bogi@usl7siena.toscana.it))

**THE MAGSTIM COMPANY Ltd singola SPIRA**  
COMPARTO: SANITA

**Regione Toscana**  
Diritti Valori Innovazione Sostenibilità

**SS1**  
Azienda USL Toscana sud est  
Servizio Sanitario della Toscana

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

**Newsletter**  
Per essere aggiornato iscriviti alla newsletter [PAF](#)

**eventi**  
Portale Agenti Fisici: Report attività e presentazione risultati  
**Webinar**  
[10 dic 2020](#)  
~

**news**  
**Lampade germicide**  
UVVC: nota informativa su rischi e allerte  
[20 ago 2020](#)  
~

**Indagini sul rischio da caldo per i lavoratori -**

# Un esempio dal PAF



## DIMENSIONI E FORMA APPLICATORE



Punto misura Riferimento	Distanza Perpendicolare [cm]	Distanza Parallela [cm]	Altezza da terra [cm]	Frequenza dominante [Hz]	ILLUSTRAZIONE	GRANDEZZA_MISURATA	VALORE MISURATO	NOTE
P1 applicatore	50	0	0	1000		Percentuale Livello riferimento POPOLAZIONE raccomandazione 1999/519/CE [Campo Magnetico]	100 %	indici calcolati con picco ponderato
P1 applicatore	50	0	0	1000		Percentuale Livello Azione LAVORATORI ai sensi Dir. Europea 2004/40/CE [Campo Magnetico]	30 %	indici calcolati con picco ponderato
P2 applicatore	80	0	0	1000		Percentuale Livello riferimento POPOLAZIONE raccomandazione 1999/519/CE [Campo Magnetico]	20 %	indici calcolati con picco ponderato
P2 applicatore	80	0	0	1000		Percentuale Livello Azione LAVORATORI ai sensi Dir. Europea 2004/40/CE [Campo Elettrico]	10 %	indici calcolati con picco ponderato

## Un esempio dal PAF

	Zona 0 è la zona all'interno della quale i livelli di esposizione sono sicuramente inferiori o uguali ai livelli di riferimento della popolazione (conformità alla raccomandazione 1999/519/CE)	Distanze maggiori di 1.9 m
	Zona 1 è la zona all'interno della quale i livelli di esposizione superano i livelli di riferimento della popolazione ma sono inferiori o uguali ai valori di AZIONE INFERIORI per i lavoratori stabiliti dal Decreto Legislativo n. 159/2016	Distanze comprese tra 0.7 m e 1.9 m
	Zona 2 è la zona nella quale i livelli di esposizione superano i livelli di AZIONE INFERIORI per i lavoratori stabiliti dal Decreto Legislativo n. 159/2016	Distanze inferiori a 0.7 m

NOTE

P1 applicatore	50	0	0	1000		Percentuale Livello riferimento POPOLAZIONE raccomandazione 1999/519/CE [Campo Magnetico]	100 %	indici calcolati con picco ponderato
P1 applicatore	50	0	0	1000		Percentuale Livello Azione LAVORATORI ai sensi Dir. Europea 2004/40/CE [Campo Magnetico]	30 %	indici calcolati con picco ponderato
P2 applicatore	80	0	0	1000		Percentuale Livello riferimento POPOLAZIONE raccomandazione 1999/519/CE [Campo Magnetico]	20 %	indici calcolati con picco ponderato
P2 applicatore	80	0	0	1000		Percentuale Livello Azione LAVORATORI ai sensi Dir. Europea 2004/40/CE [Campo Elettrico]	10 %	indici calcolati con picco ponderato

# Un esempio dal PAF

← → portaleagentifisici.it/fo\_campi\_elettromagnetici\_viewer\_for\_macchianario.php?lg=IT&objId=21652

> CAMPI ELETTROMAGNETICI > BANCA DATI

## Scheda Macchinario



**Marca: THE MAGSTIM COMPANY Ltd**

**Modello:** Magstim Rapid 2

**Tipologia: Elettromedicali: stimolatori transcranici**

**Rumore**  
Alimentazione: Elettrica 220V-380V

**Vibrazioni Mano-Braccio**  
Norma di riferimento: CEI EN 60601-1

**Vibrazioni Corpo Intero**  
**Campi Elettromagnetici**  
Descrizione del rischio

**Guida all'uso**  
Banca dati   
Banca dati   
**Valutazione Normativa**

**Calcolo esposizione**

Frequenza di lavoro: 0 - 1000 Hz  
Tipologia di emissione: Pulsata  
Tipologia elemento radiante: Induttivo  
Categoria di cui alla norma 12198-1-12009: Non disponibile





Regione Toscana  
Diritti Valori Innovazione  
Sostenibilità



Asstenda  
USI  
Toscana  
sind est

Servizio Sanitario della Toscana



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

**Newsletter**  
Per essere aggiornato  
iscriviti alla newsletter  
[PAF](#)

**eventi**  
Portale Agenti Fisici:  
Report attività e  
presentazione risultati  
[Webinar](#)

10 dic 2020

## Misure di tutela necessarie:

1. Delimitare Zona 1: valori di esposizione superiori ai livelli di riferimento per la popolazione
2. Delimitare Zona 2: Valori di esposizione superiori ai livelli di azione per i lavoratori
3. L'accesso alle aree ad Accesso Controllato deve essere consentito solo a soggetti con comprovata assenza di controindicazioni all'esposizione a CEM
4. Vietato l'accesso alla Zona ad Accesso Controllato ai portatori di pacemaker e/o dispositivi elettronici impiantati

# IL PORTALE WEBNIR

portaleagentifisici.it/fo\_campi\_elettromagnetici\_calcolo\_esposizione.php?lg=IT

PAEF

PAEF > CAMPI ELETTROMAGNETICI

## CALCOLO ESPOSIZIONE -- Campi Elettromagnetici

In collaborazione con

**WEBNIR**

Strumenti Web per la valutazione dell'esposizione occupazionale alle Radiazioni Non Ionizzanti

- [Supporto alla valutazione dell'esposizione](#)
- [Valutazione dei rischi per i portatori di DMA](#)

[Home](#)  
[Rumore](#)  
[Vibrazioni Mano-Braccio](#)  
[Vibrazioni Corpo Intero](#)  
[Campi Elettromagnetici](#)  
[Descrizione del rischio](#)  
[Guida all'uso](#)  
[Banca dati](#)  
[Banca dati](#)  
[Valutazione](#)  
[Normativa](#)  
[Calcolo esposizione](#)  
[Prevenzione e protezione](#)  
[Documentazione](#)  
[FAQ](#)

**INAIL**  
Regione Toscana  
Diritti Valori Innovazione  
Sostenibilità

**SS1**  
Azienda USL Toscana sud est  
Servizio Sanitario della Toscana

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

**Newsletter**  
Per essere aggiornato iscrivi alla newsletter PAEF

**eventi**  
[Portale Agenti Fisici: Report attività e presentazione risultati](#)  
[Webinar 10 dic 2020](#)

**news**



- L'INAIL ha bandito nel 2016 un progetto di ricerca in collaborazione (BRIC) avente l'obiettivo di sviluppare e raccogliere in una piattaforma web una serie di strumenti operativi pensati per dare supporto agli operatori della prevenzione nelle attività di valutazione e riduzione del rischio da esposizione ai campi elettromagnetici (CEM) e alle radiazioni ottiche artificiali (ROA) e di analisi e gestione dei rischi per i portatori di dispositivi medici impiantabili attivi (DMIA).
- **Il bando**  
*Esposizione occupazionale ai campi elettromagnetici e alle radiazioni ottiche artificiali: sviluppo di strumenti operativi informatizzati implementabili su piattaforma web, finalizzati alla valutazione e riduzione dei livelli di rischio, anche in riferimento a lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi.*
- **Il progetto**  
*Strumenti web di ausilio alla valutazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici – anche in riferimento ai portatori di dispositivi medici impiantabili attivi – e a radiazioni ottiche artificiali.*
- Il progetto, avviato nel giugno 2017 e concluso a dicembre 2019, ha coinvolto UO IFAC-CNR, Azienda USL Toscana SE, Policlinico S.Matteo e ISS (oltre a una unità associata INAIL-DIMEILA) e ha portato alla realizzazione della “piattaforma **WebNir**”.



# La piattaforma WebNir

<https://webnir.ifac.cnr.it>

È un contenitore di documenti ed applicazioni.  
Si articola in tre aree tematiche.



Sito web sviluppato nell'ambito dei progetti INAIL - ex bando Brtc-2016 Strumenti web di ausilio alla valutazione del rischio da esposizione a campi elettromagnetici - anche in riferimento ai portatori di dispositivi medici impiantabili attivi - e a radiazioni ottiche artificiali e - ex bando Brtc-2019 Sviluppo di strumenti e metodi per la valutazione e la gestione del rischio derivante da esposizione a campi elettromagnetici per la tutela dei lavoratori portatori di dispositivi medici indossabili ed impiantabili

Ti trovi in: [Home](#)

Login

| Area CEM

Campi  
Elettromagnetici

| Area DMIA

Dispositivi  
Medici  
Impiantabili  
Attivi

| Area ROA

Radiazioni  
Ottiche  
Artificiali

PER ISCRIVERSI ALLA MAILING-LIST WEBNIR





## Tipologia di contenuti

- Analisi, anche comparativa, della **normativa** di radioprotezione sui campi elettromagnetici.
- **Elenco strutturato di sorgenti** occupazionali di campi elettromagnetici, con indicazioni sulla **giustificabilità a priori** e gli **strumenti utilizzabili**.
- **Applicazioni web**, pensate per risolvere alcuni tra i più comuni problemi di calcolo ed elaborazione dati che si incontrano nell'attività di valutazione dell'esposizione occupazionale a CEM e ROA e nello studio del rischio CEM per i portatori di DMIA.
- **Documenti procedurali**, che riepilogano le principali indicazioni operative idonee a guidare gli operatori nel processo di valutazione dell'esposizione a CEM e ROA per alcune tipologie di sorgenti.
- **Documenti tecnico-scientifici**, che approfondiscono alcune questioni tecniche rilevanti e/o complesse.



## STRUMENTI WEB DI AUSILIO ALLA VALUTAZIONE DEL RISCHIO DA ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI

### Aspetti generali

- Consultazione dei limiti normativi
- Confronto di limiti normativi
- Caricamento e personalizzazione di un grafico generico
- Elenco strutturato di sorgenti

### Calcolo della distanza di rispetto

- Interpolazione di misure di indice e calcolo della distanza di rispetto
- Interpolazione di misure di indice e calcolo della distanza di rispetto con determinazione dell'incertezza

### Applicazioni per la caratterizzazione di sorgenti nell'ambiente esterno

- Calcolo dell'induzione magnetica generata da più sistemi di conduttori rettilinei indefiniti
- Calcolo dell'induzione magnetica generata da più sistemi di conduttori elicor dati indefiniti

### Applicazioni per l'elaborazione di file dati da misure di esposizione

- Movimento in un campo magnetico statico: elaborazione delle misure di campo magnetico percepito
- Calcolo degli indici di picco ponderato per sorgenti di campo magnetico di frequenza bassa e interme
- Caricamento, riconoscimento ed elaborazione generale di file dati

### Applicazioni a supporto della riduzione a conformità

- Calcolo dell'efficacia di schermatura di uno schermo ideale

## Indice della sezione CEM

### Procedure e metodologie schematiche

- Valutazione del campo magnetico di una saldatrice (pdf)
- Valutazione del campo magnetico di uno stimolatore transcranico (pdf)
- Valutazione del campo elettrico e magnetico di un elettrobisturi (pdf)
- Valutazione del campo magnetico di gradiente in risonanza magnetica (pdf)
- Esposizione dovuta al movimento in un campo magnetostatico (pdf)
- Approccio metodologico al calcolo dell'induzione magnetica generata da conduttori indefiniti

### Documentazione per approfondimenti tecnici

- Radioprotezione CEM-NIR: grandezze e criteri (pdf)
- Forme d'onda complesse e indici radioprotezionistici
- Introduzione alla dosimetria (pdf)
- Incertezza da perturbazione (pdf)
- Incertezza da prossimità (pdf)
- Esposizione in RM (pdf)
- Proposta procedura elettrobisturi (pdf)
- Protocollo elettrobisturi (pdf)
- Riconoscimento delle norme CENELEC per i CEM nella saldatura ad arco (pdf)
- Riduzione dell'esposizione (pdf)
- Le nuove linee guida ICNIRP 2020 (da Bollettino AIRP vol. 478 luglio 2020) (pdf)



### CAMPI ELETTROMAGNETICI

#### ELENCO STRUTTURATO DI SORGENTI

##### RICERCA DI STRUMENTI PER CLASSI DI SORGENTI

Strumenti Istruzioni

#### APPARECCHI ELETTROMEDICALI E AMBIENTE SANITARIO

Classe	Specifica	Giustificabile	PAF	Strumenti
Tomografi per risonanza magnetica	Campo magnetico statico	NO	NO	<a href="#">Mostra</a>
Tomografi per risonanza magnetica	Campo magnetico di gradiente	SI se fuori dalla sala magnetica durante l'esame	NO	<a href="#">Mostra</a>
Tomografi per risonanza magnetica	Campo elettromagnetico a radiofrequenza	SI	NO	<a href="#">Mostra</a>
Apparecchi per magnetoterapia		NO	SI	<a href="#">Mostra</a>
Apparati per diatermia, marconiterapia, radarterapia, ipertermia, Tecar terapia		NO	PARZIALE	<a href="#">Mostra</a>
Coperte, cuscinetti e materassi termici uso medico		SI	SI	<a href="#">Mostra</a>
Defibrillatori		NO	SI	<a href="#">Mostra</a>
Elettrobisturi		NO	SI	<a href="#">Mostra</a>
Stimolatori magnetici transcranici		NO	SI	<a href="#">Mostra</a>

Si propone all'utente un **elenco di sorgenti occupazionali di campi elettromagnetici**, per ciascuna delle quali sono indicati gli strumenti applicabili; l'elenco è organizzato in classi di sorgenti affini per ambito di applicazione.

- ▶ **ATTREZZATURE DA LABORATORIO PER ANALISI O CONTROLLO QUALITÀ**
- ▶ **ATTREZZATURE INDUSTRIALI**
- ▶ **APPARECCHIATURE PER USO ESTETICO**
- ▶ **CASA, SCUOLA, UFFICIO E ASSIMILABILI**
- ▶ **AMBIENTE ESTERNO**



## Caratteristiche comuni delle applicazioni

- Ogni applicazione dispone di una scheda **Presentazione** (finalità, impostazione, modalità di utilizzo, limitazioni) e di una scheda **Istruzioni** (indicazioni operative).
- A seconda della complessità, è presente un'unica scheda **Elaborazione** oppure due schede separate **Inserimento dati** e **Risultati**.
- I **dati prodotti**, quando non banali, sono esportabili in **formato CSV** per eventuali elaborazioni fuori linea.
- I **grafici dei risultati** sono completamente **personalizzabili**. Inoltre, i grafici come **immagini** sono esportabili in **formato PNG**, mentre i **dati** che li costituiscono e tutte le **impostazioni di visualizzazione** sono esportabili in **un unico documento JSON**; questo consente in modo agevole:
  - di **conservare** i dati dei grafici per usi futuri;
  - di **condividere** i dati dei grafici tra utenti diversi;
  - di **tornare** su WebNir a **visualizzare** e **personalizzare** in un secondo momento i grafici prodotti, mediante uno specifico **strumento dedicato**.



## Principali applicazioni disponibili

- Visualizzazione, analisi e confronto dei **limiti normativi**.
- **Interpolazione** di misure di **indice** e calcolo della **distanza di rispetto**.
- Elaborazione di misure di **campo magnetico percepito** acquisite con sonda Metrolab THM1176 in caso di movimento in un campo magnetostatico non omogeneo.
- Analisi di forme d'onda campionate nel **dominio del tempo** con varie catene strumentali (anche autoassemblate) e calcolo dell'**indice di picco ponderato** e di altri indici radioprotezionistici riferiti alle principali normative pertinenti.
- Analisi di spettri (**dominio della frequenza**) acquisiti con varie catene strumentali e calcolo, per alcune di esse, degli **indici radioprotezionistici**.
- **Integrazione** di tutte le applicazioni per l'elaborazione di file-dati di **misure strumentali**, con supporto anche per la definizione di catene proprietarie.
- Calcolo dell'induzione magnetica dispersa da sistemi di **elettrodotti aerei** o interrati (rettilinei o elicordati) e determinazione della **DPA** e della **fascia di rispetto**.
- Valutazione dell'**efficacia schermante di schermi ideali** (piani, omogenei, indefiniti).
- Elaborazione, personalizzazione ed archiviazione di **grafici e dati** prodotti da una delle applicazioni precedenti.



## INTERPOLAZIONE DI MISURE DI INDICE E CALCOLO DELLA DISTANZA DI RISPETTO CON DETERMINAZIONE DELL'INCERTEZZA

Presentazione

Inserimento dati

Risultati

Istruzioni

Scegliere il file dati e inserire i dati richiesti

File dati



saldatrice\_TP5500i-MIG\_sonda-3cr

Indici su base percentuale

Indici su base unitaria

Unità di misura per la distanza (nel file)

m



Errore assoluto sulla distanza

5



mm



Errore assoluto sull'indice

0



Errore relativo sull'indice

10



%

Grafico con asse delle ordinate lineare

Grafico con asse delle ordinate logaritmico

Elabora



Reset



Presentazione

Inserimento dati

Risultati

Istruzioni

Elaborazione conclusa con successo in 2,44 s.

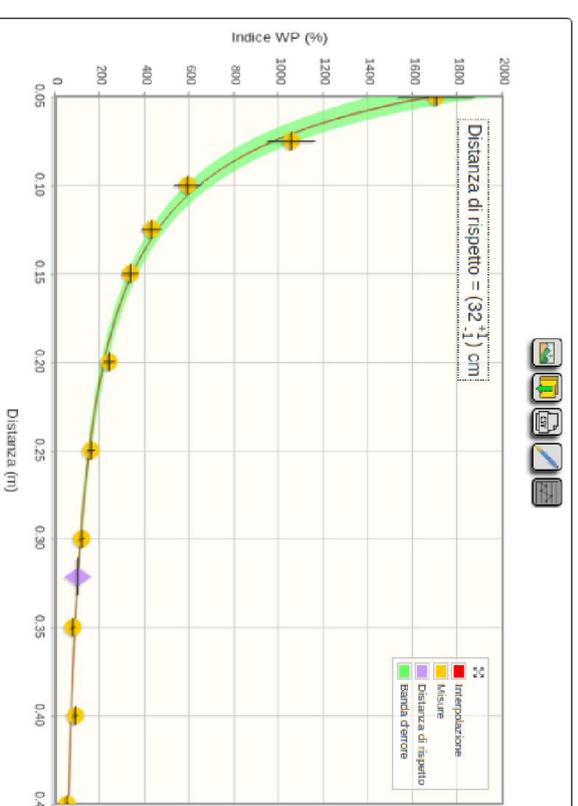
Metodo: Interpolazione polinomiale di terzo grado a tre termini.

Esporta PNG

Esporta XLS

Parametri del file di input

Nome del file	saldatrice_TP5500i-MIG_sonda-3cr.txt
Ultima modifica	19/2/2019 15:11:27
Dimensione	203 B
Tipo	testi/plain
Numero di punti	11
Commenti	Saldatrice TPS 500i MIG - sonda 3 crmg Toscana Lamiere Barberino Val d'Elsa 6 giugno 2018 Modello ICNIRP-1998 OCC, Range H, sensore 3 crmg



# Portale Agenti Fisici: report attività e presentazione risultati



Regione Toscana



Servizio Sanitario della Toscana

Presentazione Elaborazione Istruzioni

File dati: a3\_b\_id\_2.txt

Dimensione totale dei file caricati: 95 KB

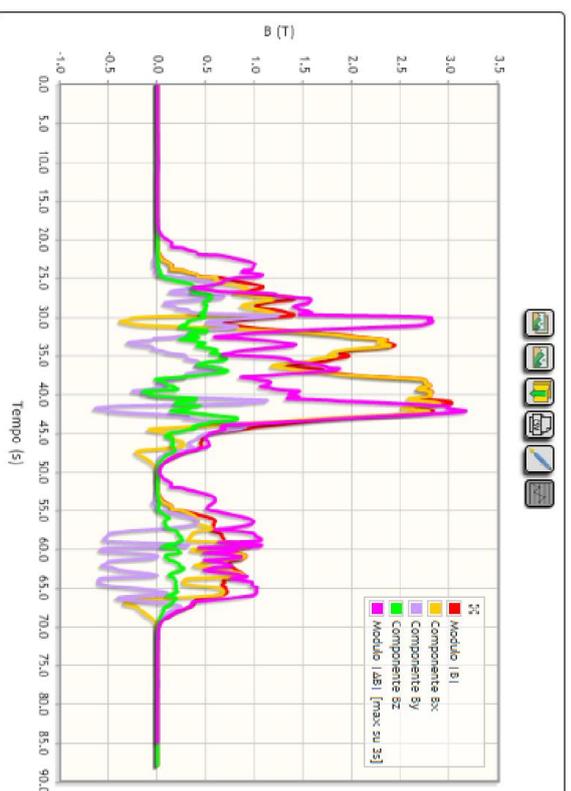
Elabora

Reset

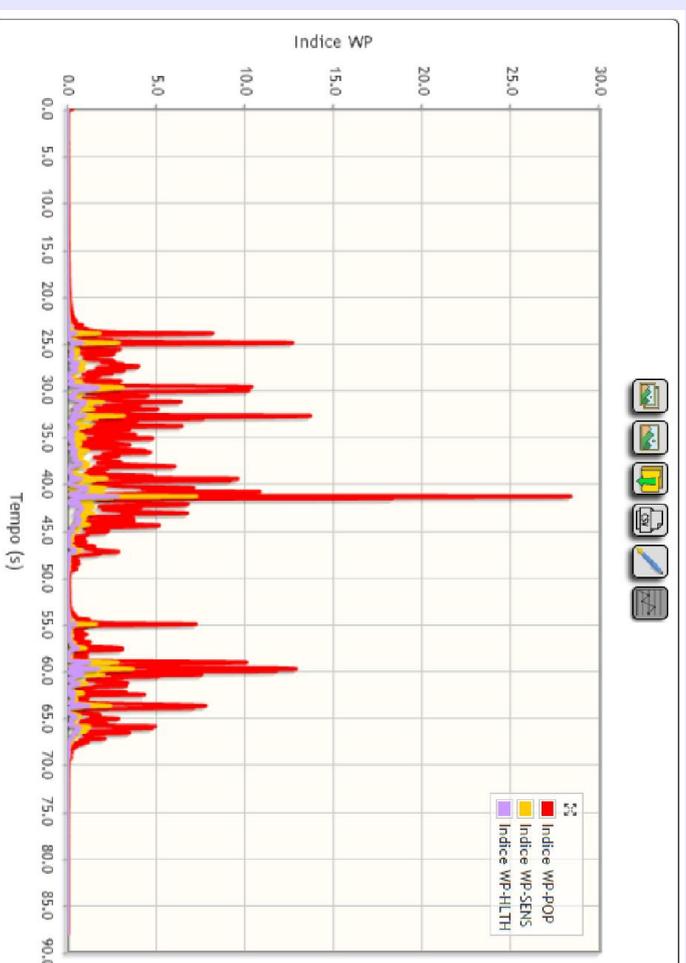


Elaborazione conclusa con successo.  
Tempo di calcolo: 10,07 s

Dati riplotigativi e risultati	
Numero dei campioni	880
Periodo di campionamento	100,0 ms
Durata complessiva	88,04 s
Valore di picco	3,017 T
MAX ΔB [3σ]	3,163 T
I <sub>avg</sub> popolazione	28,38
I <sub>avg</sub> lavoratori VA Inferiori	7,29
I <sub>avg</sub> lavoratori VA Superiori	2,83



**Movimento in un campo magnetico statico**  
**Elaborazione delle misure di campo magnetico percepito rilevato con sonda Narda-Metrolab THM1176**



# Portale Agenti Fisici: report attività e presentazione risultati



Regione Toscana



Servizio Sanitario della Toscana

## CALCOLO DEGLI INDICI RADIOPROTEZIONISTICI PER SORGENTI DI CAMPO MAGNETICO DI FREQUENZA BASSA E INTERMEDIA DATI ACQUISITI CON SONDA NARDA ELI-400, ACQUISITORE AGILENT U2351A E SOFTWARE LABVIEW ENEA

Presentazione    **Elaborazione**    Istruzioni

**Narda ELI-400 con sonda da 100 cm<sup>2</sup>**

Mode FS 320  $\mu$ T Range Low     Mode FS 320  $\mu$ T Range High  
 Mode FS 80 mT Range Low     Mode FS 80 mT Range High

**Narda ELI-400 con sonda da 3 cm<sup>2</sup>**

Mode FS 320  $\mu$ T Range Low     Mode FS 320  $\mu$ T Range High  
 Mode FS 80 mT Range Low     Mode FS 80 mT Range High

Frequenza di campionamento        KHz   

File dati

```

a_x0y0z01_01.lwm
a_x0y0z01_02.lwm
a_x0y0z01_03.lwm
a_x0y0z01_04.lwm
a_x0y0z01_05.lwm
a_x0y0z01_06.lwm
a_x0y0z01_07.lwm
a_x0y0z01_08.lwm
a_x0y0z01_09.lwm
a_x0y0z01_10.lwm
    
```

Dimensione totale dei file caricati: 33 MB

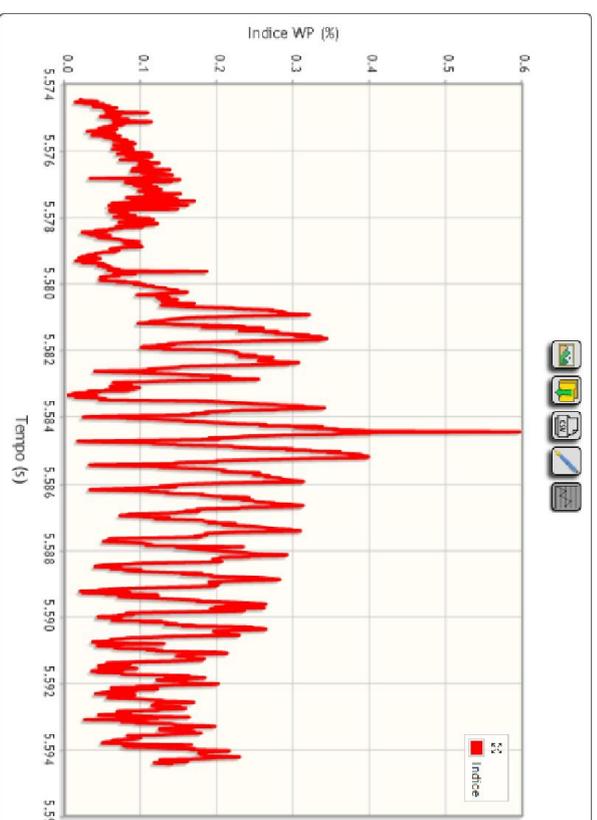
Caricati 34,74 MB su 34,74 MB in 2,96 s (100% completato).

Elaborazione conclusa con successo.

Tempo di calcolo: 2,96 s



Dati elaborazione	
Periodo di campionamento	0,02 ms
Numero dei campioni (durata)	500000 (10 s)
Valore massimo modulo	2,491 $\mu$ T @ f=896,06 ms
Valore RMS	0,717 nT
Valore popolazione	19,37%
l <sub>95</sub> lavoratori 1998	3,69%
l <sub>95</sub> lavoratori 2010	0,80%
l <sub>95</sub> lavoratori VA Int.	0,50% @ f=5 s 584,46 ms
l <sub>95</sub> lavoratori VA Sup.	0,56%





## Calcolo dell'efficacia di schermatura di uno schermo ideale

Shielding Effectiveness (SE) di una lastra di ferro puro al 99.95%, per frequenze da 10 Hz a 1 KHz e vari spessori, nei confronti di una sorgente di campo magnetico posta a 50 cm di distanza dallo schermo.

Presentazione **Inserimento dati** Risultati Istruzioni

**Modalità di calcolo della schermatura**

- Calcolo per spessore dello schermo, distanza della sorgente, frequenza e materiale noti e fissi
- Calcolo in funzione della frequenza per vari materiali
- Calcolo in funzione dello spessore dello schermo per vari materiali
- Calcolo in funzione della frequenza e dello spessore dello schermo
- Calcolo in funzione della frequenza e della distanza dalla sorgente
- Calcolo in funzione dello spessore dello schermo e della distanza dalla sorgente
- Calcolo in funzione della distanza della sorgente per vari materiali

**Dati relativi ai materiali**

Materiali in archivio

Nome	$\sigma$	$\mu_r$	$f_{1/2}$	$\rho$
Ferro (puro al 99.95%)	9.96e+06	100000	1000000	0.2

**Parametri di calcolo**

Materiale: Ferro (puro al 99.95%)

Frequenza minima: 10 Hz

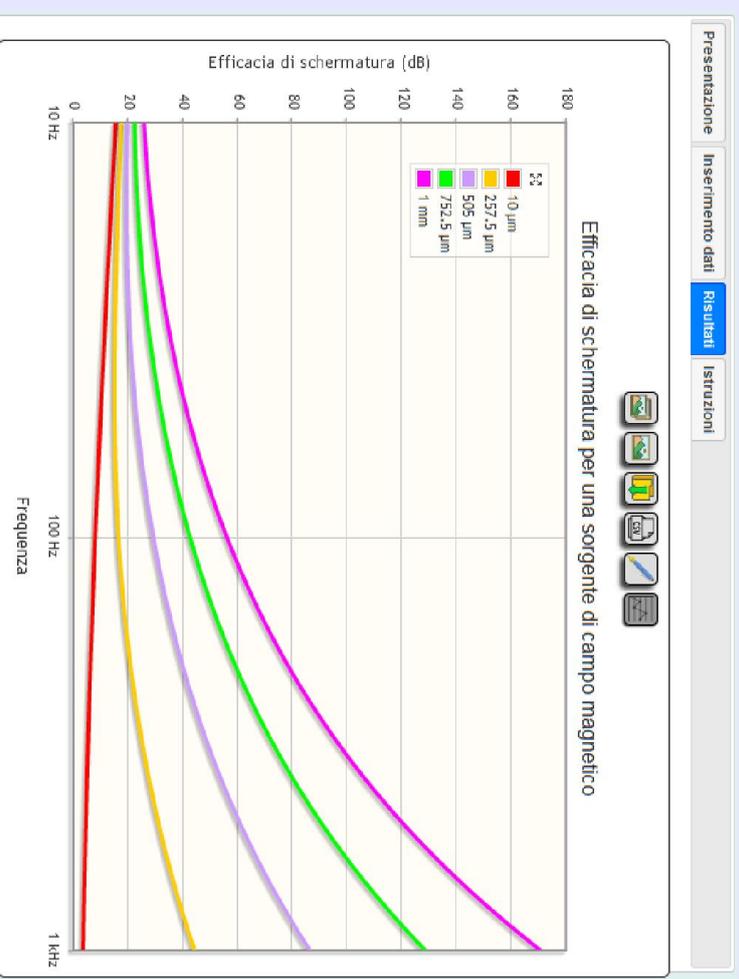
Frequenza massima: 1 KHz

Distanza dalla sorgente: 50 cm

Spessore minimo: 10  $\mu$ m

Spessore massimo: 1 mm

Calcola Reset





# CEM & DMIA

## STIMA DELLA TENSIONE INDOTTA ALL'INGRESSO DI UN PACEMAKER

Presentazione

Parametri di calcolo

Istruzioni

Limiti di immunità dei pacemaker

Riepilogo formule

Questo strumento permette di calcolare la tensione indotta ai terminali di ingresso di un pacemaker, in funzione delle sue condizioni di esposizione (in particolare, dei valori di intensità di campo elettrico e/o di campo e magnetico, della frequenza del campo e della modalità di funzionamento - unipolare o bipolare - dello stimolatore), attraverso l'implementazione delle formule riportate nell'appendice della norma CEI EN 50527-2-1 ed. 2 (2016), con riferimento alla situazione di caso peggiore, in cui l'area formata dal pacemaker e dall'elettrocatteter nel corpo umano è di 225 cm<sup>2</sup>.

Il valore di tensione indotta così ottenuto può essere confrontato con i livelli di immunità che i pacemaker devono soddisfare, alle varie frequenze, per verificarne la compatibilità nelle effettive condizioni di esposizione.

Lo strumento può essere utilizzato per frequenze comprese tra 16,6 Hz e 60 Hz, e tra 150 kHz e 450 MHz. Nell'intervallo tra 60 Hz e 150 kHz non esistono studi validati che permettano di correlare il campo elettrico con la tensione indotta sul pacemaker, per cui lo strumento non supporta questo intervallo di frequenze.

Nell'intervallo da 16,6 Hz a 60 Hz sono state implementate due formule per distinguere il caso di *sensing* del pacemaker programmato in unipolare o bipolare. Queste tengono conto dell'assunzione fatta nella norma tecnica EN 45502-2-1:2003, per cui la massima tensione indotta in modalità unipolare è sempre almeno 10 volte maggiore rispetto al caso bipolare. Per frequenze superiori a 150 kHz, si considera soltanto il caso unipolare, indipendentemente dalla modalità di programmazione del pacemaker.

Applicazione realizzata con la collaborazione dell'UO dell'Istituto Superiore di Sanità (G.Calcegnini, F.Censi, E.Mattei)



## Conclusioni

La **piattaforma WebNir** mette a disposizione una serie di strumenti pensati sia con finalità di arricchimento individuale, sia per fornire supporto all'attività di **valutazione dell'esposizione occupazionale alle radiazioni non ionizzanti**, in particolare nelle fasi di elaborazione e interpretazione dei dati misurati.

Essa contribuisce quindi a dare risposta in modo concreto alle aspettative aperte dal D.Lgs. 81/2008, in particolare dove si chiama in causa **la possibilità di far uso di informazioni reperibili presso banche dati e siti web**.

La piattaforma, pertanto, può costituire un riferimento di utile e frequente consultazione per gli **operatori pubblici e privati investiti dei compiti di prevenzione e protezione dalle radiazioni non ionizzanti**, coadiuvandoli – specie in carenza di formazione e conoscenze specifiche e specialistiche – nell'eseguire valutazioni affidabili dell'esposizione, almeno in relazione alle sorgenti e alle problematiche più diffuse.

## Crediti

Il presente lavoro si è avvalso del supporto finanziario fornito dall'**INAIL** nell'ambito del progetto a bando **Bric-2016, Tematica 30** (2017-2019).

La **piattaforma WebNir** continuerà ad essere arricchita e sviluppata, nel biennio 2021-2022, nell'ambito e col supporto finanziario del nuovo progetto **INAIL** a bando **Bric-2019, Tematica 28**.



## **Portale Agenti Fisici: report attività e presentazione risultati**

**10 dicembre 2020**

Polo Formativo SAFE  
Modalità FAD Sincrona  
Piattaforma GoToWebinar



Regione Toscana



Servizio  
Sanitario  
della  
Toscana

## **Il rischio dei campi elettromagnetici**

Rosaria Falsaperla, Daniele Andreuccetti

**È tutto!**

**Grazie per l'attenzione**