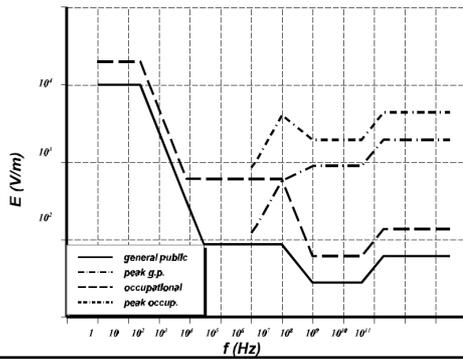
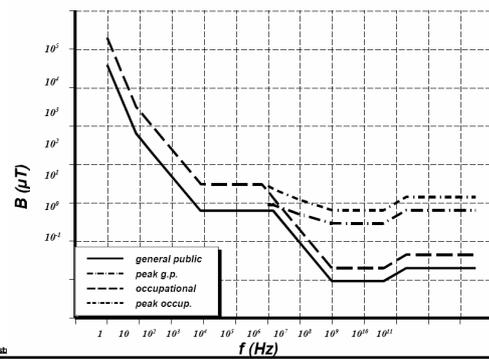


Valori limite di azione – Campo Elettrico
Linee guida ICNIRP - 1998



Valori limite di azione – Induzione Magnetica
Linee guida ICNIRP - 1998



Esposizione ed analisi dei rischi
(Art. 209, D.Lgs. 81/08)

(...) il DDL **valuta e, quando necessario, misura e/o calcola** i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori.

La valutazione, la misurazione ed il calcolo devono essere effettuati in conformità alle norme (...) del **CENELEC**.

Sulla base della valutazione dei livelli dei campi elettromagnetici (...), **una volta che siano superati i valori di azione** (...) il DDL valuta e, se del caso, **calcola se i valori limite di esposizione sono stati superati**.

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

FINAL DRAFT
FprEN 50499

February 2008

ICS 17.240

English version

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

Procédure pour l'évaluation de l'exposition des travailleurs aux champs électromagnétiques

Verfahren für die Beurteilung der Exposition von Arbeitnehmern gegenüber elektromagnetischen Feldern

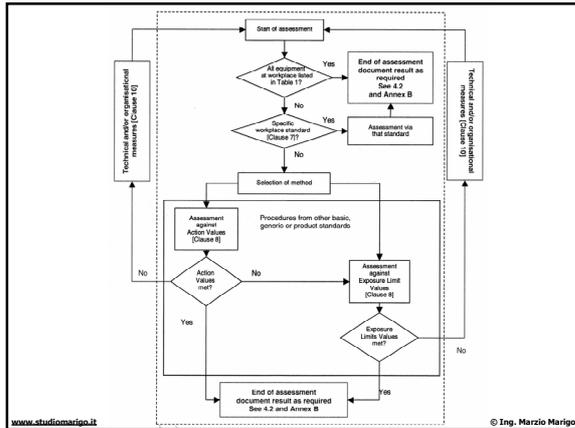


Tabella 1, prEN 50499:2008

La Tabella 1 contenuta nella norma CENELEC prEN 50499:2008 indica i luoghi di lavoro e le attrezzature che sono definite a priori conformi alla direttiva 2004/40/CE

Per esempio:

T.1.2	All places	CE-marked equipment which have been assessed using the harmonised EMF standards (see examples in Annex C).	Equipment must be installed and used in accordance with the manufacturers instructions.
T.1.3	All places	Equipment placed on the European market in compliance with the European recommendation 1999/519/EC as required by the relevant directives in particular in compliance with their related harmonised standards listed in the Annex C.	Some equipment placed on the European market may also be compliant with the European recommendation 1999/519/EC although they have not received the CE marking, for example if it is part of an installation.
T.1.4	All places	Lighting equipment	Excluding specialized RF energized lighting.
T.1.5	All places	Computer and IT equipment	
T.1.6	All places	Office equipment	Tape erasers may need further assessment.
T.1.7	All places	Mobile phones, and cordless phones	

www.studio Marigo

Tabella 2, prEN 50499:2008

La Tabella 2 contenuta nella norma CENELEC prEN 50499:2008 indica i luoghi di lavoro e le attrezzature che possono richiedere una valutazione del rischio approfondita

Item	Table 2 Equipment type	Remarks
T.2.8	RF plasma devices	Includes vacuum deposition and sputtering
T.2.9	Diathermy	All medical treatment equipment using time averaged emitted high power (> 100 mW) RF sources
T.2.10	Electric crack detector system	
T.2.11	Radars	Typically air traffic control, military, weather radars and long range radars Typically more than 100 mW RMS (> 20 W peak)
T.2.12	Electrically driven transport: trains and trams	(Work in progress in TC 9X WG10 based on the council recommendation)

www.studio Marigo

Normative tecniche specifiche di valutazione del rischio elettromagnetico

Il CENELEC ha prodotto una serie di norme tecniche per la valutazione del rischio elettromagnetico in settori specifici quali:

- **Saldatura ad arco** (EN 50444)
- **Saldatura a resistenza** (EN 50445)
- **Accensione involontaria di dispositivi elettroesplosivi** dovuta ad emissioni a radiofrequenza (CLC/TR 50426)
- **Accensione involontaria di ATEX** dovuta ad emissioni a radiofrequenza (CLC/TR 50427)
- (...)

Rilevi sperimentali

Nel caso le opzioni precedenti non siano applicabili, **si rende necessaria la misurazione diretta dei campi elettromagnetici** presenti negli ambienti di lavoro (e la relativa valutazione), in conformità alle seguenti linee guida tecniche.

NORMA ITALIANA CEI	
CEI 211-7	
Numero Pubblicazione	Edizione
2001-01	Prima
Identificativo	Finanziato
211-7	5909
Titolo	
Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana	
Stato	
Stato Pubblicazione	Adozione
2001-01	Prima
Identificativo	Finanziato
211-6	5908
Titolo	
Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana	

Misure tecniche ed organizzative di prevenzione (art. 210, D.Lgs. 81/08)

- **altri metodi di lavoro** che implicano una minore esposizione ai campi elettromagnetici;
- **scelta di attrezzature che emettano meno campi elettromagnetici**, tenuto conto del lavoro da svolgere;
- **misure tecniche per ridurre l'emissione dei campi elettromagnetici**, incluso se necessario l'uso di dispositivi di sicurezza, schermatura o di analoghi meccanismi di protezione della salute;
- opportuni programmi di **manutenzione delle attrezzature di lavoro**, dei sistemi dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- **progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro**;
- **limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione**;
- **disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale**.

Categorie di emissione elettromagnetiche previste dalla direttiva macchine (98/37/CE)

RES 1.5.10 – Direttiva 98/37/CE

La macchina deve essere progettata e costruita in modo tale che **qualsiasi emissione di radiazioni** da parte della macchina sia limitata a quanto necessario al suo funzionamento e i **suoi effetti sulle persone siano nulli o ridotti a proporzioni non pericolose**.

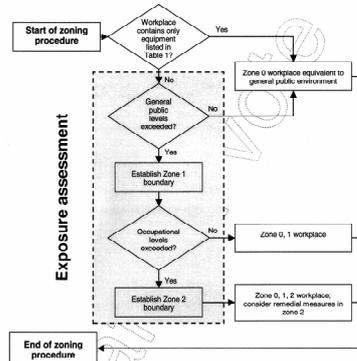
La norma armonizzata alla 98/37/CE è la seguente:

Titolo	Identificativo	Finanziato	Adozione
Sicurezza del macchinario	2001-01	5909	Prima
NORMA ITALIANA	Valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario	Principi generali	UNI EN 12198-1
OTTOBRE 2002			

Essa prevede la classificazione delle macchine (in termini di emissione elettromagnetica) in tre categorie:

- Categoria 0:** L'emissione non supera i livelli di riferimento ICNIRP previsti per la popolazione.
- Categoria 1:** L'emissione è compresa tra i livelli di riferimento ICNIRP per la popolazione e i lavoratori
- Categoria 2:** L'emissione supera i livelli di riferimento ICNIRP previsti per i lavoratori

Zonizzazione (prEN 50499:2008)



Segnaletica di sicurezza











www.studiomarigo.it
Associazione Industriali
© Ing. Marzio Marigo

- Radiazioni elettromagnetiche. Il fenomeno fisico
- La legislazione e la valutazione del rischio

- Alcuni esempi applicativi

- Effetti a lungo termine?

www.studiomarigo.it
Associazione Industriali
© Ing. Marzio Marigo

Esempio valutazione rischi 2004/40/CE per ufficio



- Tutte le attrezzature presenti risulta compresi in tabella 1 prEN 50499
- E' presente una rete WiFi, dalla cui documentazione emerge una conformità alla categoria 1 (rispetto dei valori limite di azione della 2004/40).
- I luoghi di lavoro soddisfano pertanto i requisiti previsti dalla direttiva 2004/40.
- Si compila il rapporto di valutazione (Allegato B.1, prEN 50499)
- Si mantiene aggiornata la valutazione dei rischi

www.studiomarigo.it
Associazione Industriali
© Ing. Marzio Marigo

Esempio di valutazione esposizione (non strumentale) saldatura ad elettrodo



La valutazione dell'esposizione si realizza in conformità a quanto indicato dalla seguente norma CENELEC (Annex B, EN 50444:2008)

EUROPEAN STANDARD **EN 50444**

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM February 2008

ICS 13.260.25.100.10

English version

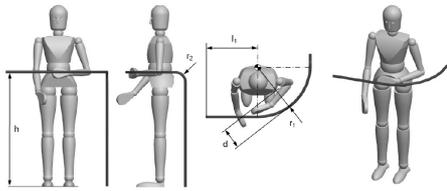
Basic standard for the evaluation of human exposure to electromagnetic fields from equipment for arc welding and allied processes.

www.studiomarigo.it
Associazione Industriali
© Ing. Marzio Marigo

Esempio di valutazione esposizione (non strumentale) saldatura ad elettrodo

Parametri di calcolo

- Corrente di saldatura sinusoidale
- Corrente di saldatura (RMS): 250 A
- Frequenza della corrente di saldatura: 50 Hz
- Fattore geometrico F_g : 1,25
- Distanza d dal cavo di saldatura al punto di esposizione: 20 cm



Esempio di valutazione esposizione (non strumentale) saldatura ad elettrodo

$$B = F_G \mu_0 \frac{I}{2d\pi}$$

$$B = 1,25 \cdot 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \frac{250}{2 \cdot 0,2 \cdot \pi}$$

$$B = 312,5 \mu\text{T r.m.s.}$$

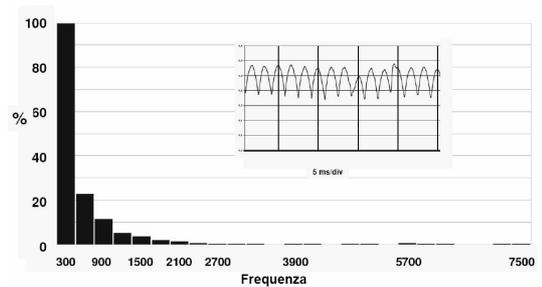
Il risultato del calcolo è pari al **62,5%** del livello di azione previsto dalla 2004/40/CE alla frequenza di 50 Hz (500 μT)

Esempio di valutazione esposizione (strumentale) saldatura MIG - Spray Arc

La misurazione è realizzata a circa 20 cm dal cavo di alimentazione in conformità alla EN 50444:2008.



Esempio di valutazione esposizione (strumentale) saldatura MIG - Spray Arc



Esempio di valutazione esposizione (strumentale) saldatura MIG - Spray Arc

Freq Hz	Livello misurato μT	Limite azione μT	Livello/Limite
300	87,0	83,3	1,04
600	20,0	41,7	0,48
900	9,6	30,7	0,31
1200	4,4	30,7	0,14
1500	2,6	30,7	0,09
1800	1,7	30,7	0,06
2100	0,9	30,7	0,03
2400	0,9	30,7	0,03

$$\sum_{j=1}^{65\text{kHz}} \frac{B_j}{B_{L,j}} \leq 1$$

Il limite di azione multifrequenza è superato!

$$2,18 > 1$$

NB. Tale valore è fortemente influenzato dal posizionamento del caso di saldatura.

- Radiazioni elettromagnetiche. Il fenomeno fisico
- La legislazione e la valutazione del rischio
- Alcuni esempi applicativi

- Effetti a lungo termine?

ELF: Potenziale cancerogeno?

Campi magnetici a bassa frequenza

Considerazioni:

- Presenza di studi contraddittori, in particolare sugli aumenti di leucemie infantili
 - Indicazione pressoché unanimemente negativa di effetti cancerogeni su animali da esperimento
 - Impossibilità fino ad oggi di individuare un meccanismo plausibile di interazione
- spingono lo IARC nel 2001 a classificare i campi magnetici a bassa frequenza come "**possibili cancerogeni per l'uomo**" (gruppo 2B)

ELF: Potenziale cancerogeno?

I campi **magnetici ed elettrici statici** e il **campo elettrico a frequenze estremamente basse** sono valutati dallo IARC come "**non classificabili per la loro cancerogenicità per l'uomo**" (gruppo 3)

ATTENZIONE

Il rischio connesso a campi magnetici deve essere valutato sia in termini di credibilità sia in termini di consistenza

Credibilità: esistono dubbi sulla reale presenza del rischio

Consistenza: fattore 2 per esposizioni croniche superiori a $0,4 \mu\text{T}$ (circa 2,5 casi in più su 400 casi/anno di leucemie infantili)

RF: Potenziale cancerogeno?

Nel 1998 l'OMS valuta il rischio connesso alle RF e sottolinea: **"... una rassegna della letteratura ha concluso che non esiste nessuna chiara evidenza che l'esposizione a campi a RF abbrevi la durata della vita umana, né che induca o favorisca il cancro..."**

MW: Potenziale cancerogeno?

Nel 2000 l'OMS (promemoria n. 193/00) riporta che:
"... l'evidenza scientifica attuale indica che l'esposizione a campi a radiofrequenza con le caratteristiche di quelli emessi dai telefoni cellulari e dalle stazioni radio base non induce o favorisce, verosimilmente, il cancro..."

Grazie per l'attenzione

Ing. Marzio Marigo

Via dei Molini, 3C – 33170 Pordenone
Tel 0434 241679 – Fax 0434 248384
Cell. 347 3939048

Website: www.studiomarigo.it
E-mail: info@studiomarigo.it