

Corso di formazione R.S.P.P.
D.Lgs. 81/2008 e Accordo Stato Regioni del 07.07.2016

Modulo B COMUNE
Corso Base per R.S.P.P. e A.S.P.P

UD8 2018
AGENTI FISICI: C.E.M.
R.O.A. E RADIAZIONE SOLARE

Zecchi Montorsi
SPSAL Reggio Emilia

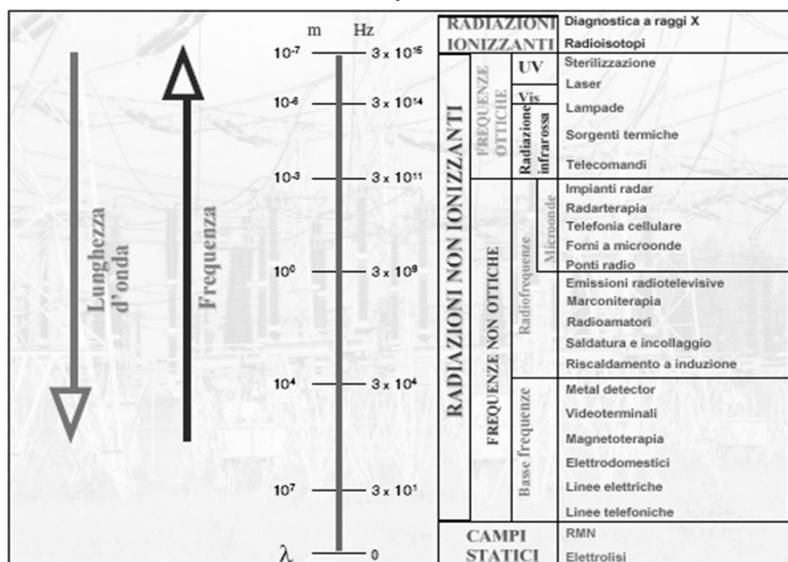
2019

Titolo VIII D.Lgs 81/08
Agenti Fisici



Capo IV
Protezione dei lavoratori dai rischi di
esposizione a campi elettromagnetici
(C.E.M.)

C.E.M. : NIR e RI

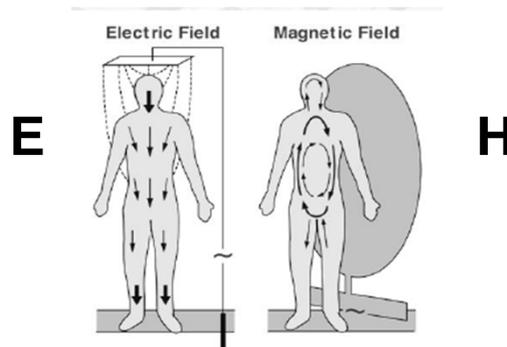


Radiazioni non ionizzanti (NIR)

- Effetti
- Normativa di riferimento

Effetti biologici NIR

Gli effetti della radiazione elettromagnetica sugli esseri viventi dipendono principalmente da due fattori: la frequenza della radiazione e le modalità di esposizione (intensità della radiazione, durata dell'esposizione, parti del corpo esposte...).



ESPOSIZIONE a Basse Frequenze

I CEM variabili derivanti da corrente alternata producono deboli correnti nel corpo di uomini e animali esposti che si distribuisce in modo disomogeneo nel corpo.

Le correnti indotte da CEM di 50-60 Hz possono interferire con le correnti normalmente presenti nel corpo (attività cardiaca e cerebrale).

Sono ad esempio noti effetti a livello degli scambi ionici a livello della membrana cellulare.

L'interazione ed il conseguente effetto biologico accertato è comunque riconducibile alla densità di corrente indotta all'interno del corpo umano (A/m^2).

ESPOSIZIONE a Radio frequenze, microonde

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;

- tra circa 20 MHz e 300 MHz, per le quali si può presentare un assorbimento relativamente alto nel corpo intero, ed uno ancora più elevato se si considerano gli effetti di risonanza in singole parti del corpo (ad esempio la testa);
- da circa 300 MHz a qualche gigaHz, in corrispondenza delle quali si verifica un significativo e disuniforme assorbimento locale;
- superiori a circa 10 GHz, per le quali l'assorbimento di energia ha luogo soprattutto sulla superficie del corpo.

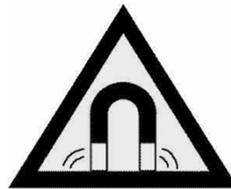
ESPOSIZIONE A RADIAZIONI OTTICHE

Comunemente tali radiazioni non ionizzanti possono avere effetti sui viventi interagendo con la biomateria prevalentemente secondo questi processi:

- effetti termici (IR-visibile)
es. cataratta da IR
- effetti fotochimici (UV-visibile)
es. induzione eritema, invecchiamento precoce, fino al cancro della pelle



CEM NELLA SCUOLA



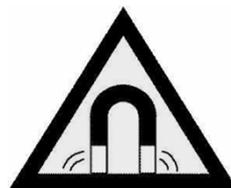
POSSIBILI FONTI DI CEM:

In ambito scolastico, l'introduzione dei monitor LCD (cristalli liquidi), ha comportato una drastica riduzione dei livelli di campo rispetto ai tradizionali (a raggi catodici).

Che generavano campi elettromagnetici a 50 Hz e nell'intervallo 15–30 kHz soprattutto nella parte retrostante al monitor.



CEM NELLA SCUOLA



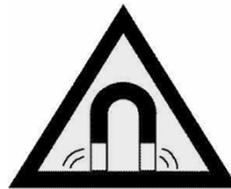
POSSIBILI FONTI DI CEM:

Attualmente si stanno diffondendo ovunque gli "Access Point" della rete Wireless, installati all'interno delle strutture scolastiche e l'analogo ricetrasmittitore installato a bordo dei PC sono una fonte di campi elettromagnetici ad alta frequenza analoga a quella dei telefonini.

Negli Istituti Elettrotecnici e per Telecomunicazioni sono presenti laboratori con Trasformatori, Motori Elettrici, Trasmettitori e Sistemi Radianti in grado di generare CEM.



CEM NELLA SCUOLA



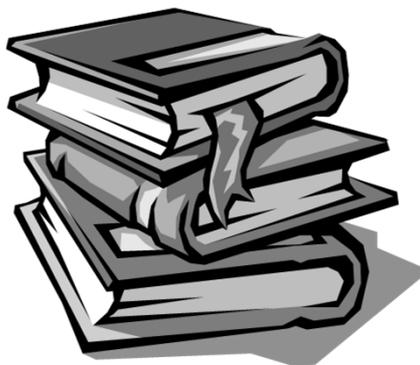
POSSIBILI FONTI DI CEM:

Infine occorre segnalare l'eventuale presenza all'interno degli ambienti scolastici di Cabine di Trasformazione o la prossimità di Linee Elettriche ad Alta Tensione o Impianti per le Trasmissioni Radio e Televisive.

Misure di protezione:

di carattere strutturale nella dislocazione delle sorgenti e dei posti di lavoro; distanza dalle sorgenti; schermatura e/o delocalizzazione delle sorgenti.

NIR E IR NORMATIVA DI RIFERIMENTO



Quadro normativo nazionale

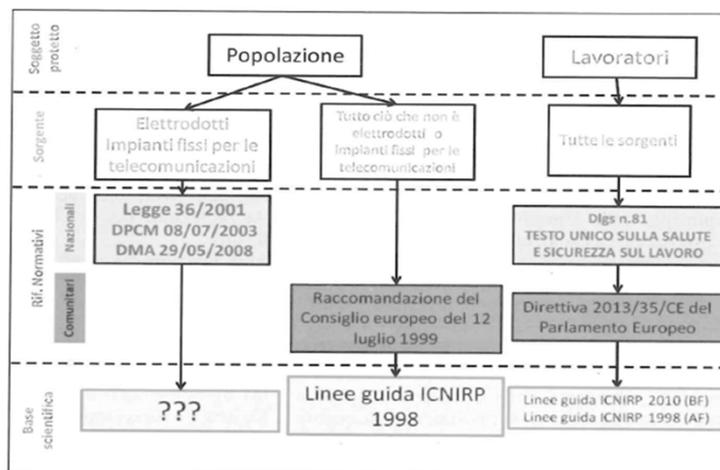


Figura 1 – Schema del Quadro Normativo Nazionale

Quadro normativo nazionale

Distinzione tra lavoratori esposti e popolazione generale

La popolazione generale ha maggiore tutela con limiti piu' bassi

Lavoratore professionalmente esposto chi è addetto a una mansione che comporta necessariamente l'esposizione a CEM

Tutti gli altri lavoratori dovrebbero essere trattati alla stregua della popolazione generale

I limiti della popolazione sono il riferimento anche per i lavoratori particolarmente sensibili (dispositivi impiantati)

Quadro normativo nazionale

Raccomandazione 1999/519/CE -- ICNIRP limiti per la popolazione generale

LB limiti di base LR limiti di riferimento

Campi magnetici variabili fino a 1 Hz

**Popolazione generale
Raccomandazione
1999/519/CE**

LB	LR
40 mT	

LB per gli effetti di stimolazione secondo la Raccomandazione Europea 1999/519/CE, per frequenze fino a 10 MHz; f rappresenta la frequenza in hertz.

Intervallo di frequenza	Densità di corrente [mA/m ²] (rms)
> 0 – 1 Hz	8
1 – 4 Hz	$8/f$
4 – 1000 Hz	2
1000 Hz – 10 MHz	$f/500$

Quadro normativo nazionale

Raccomandazione 1999/519/CE -- ICNIRP limiti per la popolazione generale

LB limiti di base LR limiti di riferimento

LR per gli effetti di stimolazione secondo la Raccomandazione Europea 1999/519/CE, per frequenze fino a 10 MHz (tenendo conto delle indicazioni fornite in Allegato IV); f rappresenta la frequenza in hertz.

Intervallo di frequenza	Campo E [V/m] (rms)	Campo B [μ T] (rms)
0 – 1 Hz		40000
1 – 8 Hz	10000	$40000/f^2$
8 – 25 Hz	10000	$5000/f$
25 – 800 Hz	$250000/f$	$5000/f$
800 – 3000 Hz	$250000/f$	6.25
3000 Hz – 10 MHz	87	6.25

Quadro normativo nazionale

Raccomandazione 1999/519/CE -- ICNIRP limiti per la popolazione generale

LB limiti di base LR limiti di riferimento

☐ Effetti termici, LB secondo la Raccomandazione Europea 1999/519/CE per frequenze tra 100 kHz e 10 GHz e VLE secondo la Direttiva Europea 2013/35/UE per frequenze tra 100 kHz e 6 GHz.

	LB Popolazione Generale Raccomandazione 1999/519/CE	VLE Esposizioni occupazionali Direttiva 2013/35/UE
SAR mediato sul corpo intero e su 6'	0.08 W/kg	0.4 W/kg
SAR localizzato (testa e tronco), media su 10 g e 6 min	2 W/kg	10 W/kg
SAR localizzato (arti), media su 10 g e 6 min	4 W/kg	20 W/kg

Quadro normativo nazionale

Raccomandazione 1999/519/CE -- ICNIRP limiti per la popolazione generale

LB limiti di base LR limiti di riferimento

☐ LR per gli effetti termici secondo la Raccomandazione Europea 1999/519/CE per frequenze tra 100 kHz e 300 GHz (tenendo conto delle indicazioni fornite in Allegato IV); f rappresenta la frequenza in megahertz.

Intervallo di frequenza	Campo E [V/m] (rms)	Campo B [μ T] (rms)	Densità di potenza [W/m ²]
0.1 – 10 MHz	$87/\sqrt{f}$	$0.92/f$	
10 – 400 MHz	28	0.092	2
400 – 2000 MHz	$1.375\sqrt{f}$	$0.0046\sqrt{f}$	$f/200$
2 – 300 GHz	61	0.2	10

Campi Elettromagnetici Non Ionizzanti (NIR)

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08

**Modificato dal D.M
1 agosto 2016 n. 159
Recepimento dir 2013/35/UE**

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 206 : *campo di applicazione*

Protezione dei lavoratori a rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz)... durante il lavoro

...dovuti agli effetti biofisici diretti e agli effetti indiretti noti provocati dai CEM.

I valori limite di esposizione (VLE) riguardano solo effetti biofisici diretti a BREVE TERMINE

...non riguarda la protezione da eventuali effetti a LUNGO TERMINE e i rischi risultanti dal contatto con i conduttori in tensione.

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 207 Definizioni

- a) «campi elettromagnetici»:** campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo di frequenza fino a 300 GHz;
- b) «effetti biofisici diretti»:** provocati direttamente nel corpo umano posizionato all'interno di un CEM
- c) «effetti indiretti»:** provocati dalla presenza di un oggetto posizionato all'interno di un CEM

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 207 Definizioni

- b) «effetti biofisici diretti»:** provocati direttamente nel corpo umano posizionato all'interno di un CEM
 - 1) EFFETTI TERMICI :** riscaldamento dei tessuti del corpo
 - 2) EFFETTI NON TERMICI :** stimolazione muscoli, nervi , organi sensoriali (vertigini e fosfeni transitori) possono avere effetti temporanei negativi su capacità cognitive e altre funzioni cerebrali o muscolari che mettono a rischio la capacità di operare in sicurezza del lavoratore
 - 3) CORRENTE NEGLI ARTI**

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 207 *Definizioni*

b) «effetti indiretti»: provocati dalla presenza di un oggetto in un CEM

- 1) Interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici (stimolatori cardiaci etc)
- 2) Rischio propulsivo oggetti ferromagnetici
- 3) innesco detonatori
- 4) Incendi e esplosioni di materiali infiammabili innescati da scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto, scariche elettriche
- 5) Correnti di contatto

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 207 *Definizioni*

d) «Valori limite di Esposizione VLE»: in base agli effetti acuti e a breve termine (termici ed elettrici)

e) «VLE effetti sanitari»: valori al di sopra dei quali possono presentarsi effetti nocivi per la salute

f) «VLE effetti sensoriali»: valori al di sopra dei quali possono presentarsi disturbi transitori delle percezioni sensoriali o deficit delle funzioni cerebrali

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 207 Definizioni

g) «Valori di Azione VA»: valori semplificati (più' semplici da misurare) che garantiscono comunque il rispetto dei VLE.

Per i campi elettrici : «**VA inferiori**» sono riferiti alle specifiche misure di protezione o prevenzione

Per campi magnetici : «**VA inferiori**» sono riferiti ai VLE per gli effetti sensoriali, i VA superiori sono riferiti al VLE per gli effetti sanitari.

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 208 Valori limite di esposizione e valori di azione

I VLE effetti sanitari, i VLE effetti sensoriali, e i rispettivi VA sono riportati nelle tabelle dell'allegato XXXVI parti II e III

**E' obbligo del Datore di Lavoro garantire il NON superamento dei VLE riportati nelle tabelle, dimostrabile anche indirettamente dal rispetto dei rispettivi VA .
(salvo le deroghe art 208 C 3,4,5,riportate a seguito)**

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 208 Valori limite di esposizione e valori di azione

Nel caso in cui l'esposizione superi i VA, si deve approfondire la valutazione avendo come riferimento i VLE (attraverso calcoli, misure o documentazione rilasciata dai fabbricanti)

- 1) Se anche il VLE è superato , il Datore di Lavoro adotta misure immediate (art 210 C7) per scendere sotto VLE (salvo i «superamenti accettabili» art 212 e art 208 Commi 4,5) registra le cause e le misure successivamente adottate.
- 2) Se il VLE NON è superato si applicano i restanti Commi del art 210 (disposizioni miranti ad eliminare o ridurre il rischio)

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 208 Valori limite di esposizione e valori di azione

Superamento accettabile Comma 4 lettera

- a) IVA inferiori per i campi elettrici di cui all'allegato XXXVI parte II, tabella B1, seconda colonna, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, purché siano verificate le seguenti condizioni:
 - 1) non siano superati i VLE relativi agli effetti sanitari di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella A2;
 - 2) siano evitate eccessive scariche elettriche e correnti di contatto di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella B3) attraverso le misure specifiche di protezione di cui all'articolo 210, comma 5;
 - 3) siano state fornite ai lavoratori e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza informazioni sulle situazioni di rischio di cui all'articolo 210-bis, comma 1, lettera b);

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 208 Valori limite di esposizione e valori di azione

Superamento accettabile Comma 4 lettera

- b) i VA inferiori per i campi magnetici di cui all'allegato XXXVI, parte II tabella B2, seconda colonna, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, anche a livello della testa e del tronco, durante il turno di lavoro, purché siano verificate le seguenti condizioni:
- 1) il superamento dei VA inferiori per i campi magnetici di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella B2 e l'eventuale superamento dei VLE per gli effetti sensoriali di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella A3, sia solamente temporaneo in relazione al processo produttivo;
 - 2) non siano superati i VLE relativi agli effetti sanitari di cui all'allegato XXXVI, parte II tabella A2;
 - 3) siano adottate misure in conformità all'articolo 210, comma 8, in caso di sintomi transitori di cui alla lettera a) del medesimo comma;
 - 4) siano state fornite ai lavoratori e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza informazioni sulle situazioni di rischio di cui all'articolo 210-bis, comma 1, lettera b).

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 208 Valori limite di esposizione e valori di azione

Superamento accettabile Comma 5

5. Fermo restando quanto previsto ai commi 2, 3 e 4, l'esposizione può superare i VLE relativi agli effetti sensoriali di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabelle A1 e A3, e parte III, tabella A2, durante il turno di lavoro, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, purché siano verificate le seguenti condizioni:
- a) il loro superamento sia solamente temporaneo in relazione al processo produttivo;
 - b) non siano superati i corrispondenti VLE relativi agli effetti sanitari di cui allegato XXXVI, parte II, tabelle A1 e A2 e parte III, tabelle A1 e A3;
 - c) nel caso di superamento dei VLE relativi agli effetti sensoriali di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella A1, siano state prese misure specifiche di protezione in conformità all'articolo 210, comma 6;
 - d) siano adottate misure in conformità all'articolo 210, comma 8, in caso di sintomi transitori, di cui alla lettera b) del medesimo comma;
 - e) siano state fornite ai lavoratori informazioni sulle situazioni di rischio di cui all'articolo 210-bis, comma 1, lettera b).

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 208 Valori limite di esposizione e valori di azione

In tutti i casi di «superamento accettabile» il Datore di Lavoro deve comunicare all'Organo di Vigilanza il superamento dei valori indicati trasmettendo una relazione che contenga :

- a) le motivazioni per cui ai fini della pratica o del processo produttivo è necessario il superamento temporaneo dei VA inferiori o dei VLE relativi agli effetti sensoriali;
- b) il livello di esposizione dei lavoratori e l'entità del superamento,
- c) il numero di lavoratori interessati;
- d) le tecniche di valutazione utilizzate;
- e) le specifiche misure di protezione adottate in conformità all'articolo 210;
- f) le azioni adottate in caso di sintomi transitori;
- g) le informazioni fornite ai lavoratori e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sulle situazioni di rischio di cui all'articolo 210-bis, comma 1 lettera b).

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 209 Valutazione dei rischi e identificazione esposizione

Il Datore di lavoro valuta e quando necessario misura o calcola i livelli di CEM tenendo conto:

- ***Guide pratiche della Commissione Europea***
- ***Norme tecniche Europee***
- ***Norme CEI***
- ***Buone prassi***
- ***Banche dati INAIL o delle Regioni***
- ***Informazioni di uso e sicurezza rilasciate dai fabbricanti o distributori***
- ***Livelli di emissione indicati***

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 209 *Valutazione dei rischi e identificazione esposizione*

Valutazione, misurazione, calcolo della esposizione professionale possono essere evitati

- ***nei locali accessibili al pubblico ove è già rispettato il limite di popolazione, la restrizione 1999/519/CE e assenza di rischi per la sicurezza***
- ***Per uso di attrezzature destinate al pubblico conformi a norme UE piu' restrittive di questo capo.***

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 209 *Valutazione dei rischi e identificazione esposizione*

Elementi da attenzionare per la Valutazione :

- a) la frequenza, il livello, la durata e il tipo di esposizione, inclusa la distribuzione sul corpo del lavoratore e sul volume del luogo di lavoro;*
- b) i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'articolo 208;*
- c) effetti biofisici diretti;*
- 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;*
- h) informazioni adeguate raccolte nel corso della sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 211;*
- i) informazioni fornite dal fabbricante delle attrezzature;*
- l) altre informazioni pertinenti relative a salute e sicurezza;*
- m) sorgenti multiple di esposizione;*
- n) esposizione simultanea a campi di frequenze diverse.*

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Se i VA sono superati, ma i VLE no, e non sono presenti rischi relativi alla sicurezza il Datore di Lavoro elabora e applica un PROGRAMMA D'AZIONE PER GLI EFFETTI SENSORIALI E SANITARI che tiene conto:

- a) di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione ai campi elettromagnetici;*
- b) della scelta di attrezzature che emettano campi elettromagnetici di intensità inferiore, tenuto conto del lavoro da svolgere;*
- c) delle misure tecniche per ridurre l'emissione dei campi elettromagnetici, incluso se necessario l'uso di dispositivi di sicurezza, schermature o di analoghi meccanismi di protezione della salute;*
- d) degli appropriati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, dei luoghi e delle postazioni di lavoro;*
- e) della progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro;*
- f) della limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;*
- g) della disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale;*
- h) di misure appropriate al fine di limitare e controllare l'accesso, quali segnali, etichette, segnaletica al suolo e barriere;*
- i) in caso di esposizione a campi elettrici delle misure e procedure volte a gestire le scariche elettriche e le correnti di contatto mediante mezzi tecnici e mediante la formazione dei lavoratori.*

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 210 Disposizioni miranti a eliminare o ridurre i rischi

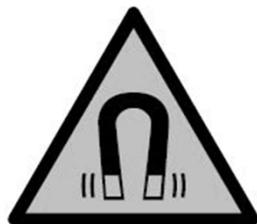
E' previsto un PROGRAMMA D'AZIONE specifico anche per :

- Lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili (per es. lavoratrici in stato di gravidanza)***
- Per gli effetti indiretti per es. dispositivi medici impiantati attivi (stimolatori cardiaci) o passivi (protesi)***

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 210 Disposizioni miranti a eliminare o ridurre i rischi

E' prevista una APPOSITA SEGNALETICA per le aree che superano i VA e l'accesso deve essere limitato.



Attenzione: campo magnetico



Attenzione: radiazioni non ionizzanti

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 210 Disposizioni miranti a eliminare o ridurre i rischi

Nei caso dell' art 208 C 3 e 4 vanno adottate misure di protezione specifiche :

- **Informazione e Formazione dei lavoratori e del RLS**
- **Uso di Strumenti tecnici e Protezione individuale (messa a terra di oggetti di lavoro, collegamento elettrico con gli oggetti di lavoro, scarpe , guanti isolanti, indumenti protettivi)**

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 210 Disposizioni miranti a eliminare o ridurre i rischi

Nei caso dell' art 208 C 3 ,4 e 5 e quando il lavoratore riferisca la comparsa di sintomi transitori ovvero

- **Percezioni ed effetti sensoriali SNC e testa indotti da campi magnetici variabili**
- **Vertigini e nausea indotti da campi magnetici statici**

Il Datore di Lavoro aggiorna Valutazione del rischio e misure di prevenzione

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 211 Sorveglianza sanitaria

Deve essere di norma una volta all'anno o inferiore , con particolare riguardo ai lavoratori particolarmente sensibili, OdV puo' disporre contenuti e periodicità diverse.

Controllo previsto anche se vengono segnalati effetti indesiderati, o rilevata una esposizione superiore a VLE sanitario o sensoriale.

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 211 Sorveglianza sanitaria indicazioni SMPILII

Schema di modalità per l'effettuazione della SS dei lavoratori esposti a NIR proposto dall'AIRM-SIMLII (da: "Linee di indirizzo per la sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti a Radiazioni non ionizzanti" dell'AIRM-SIMLII ^[4], modificato)

- Visita preventiva per tutti i lavoratori esposti
- Visita periodica annuale per i lavoratori individuati come "particolarmente sensibili"*
- Visita periodica annuale per operatori addetti alla RM come definiti dal DM 2/8/91
- Controllo medico (con eventuali ripetizioni successive) per i lavoratori con livello di esposizione superiore al valore di azione.

* per questi lavoratori la periodicità dei controlli sanitari, e le eventuali misure protettive specifiche da mettere in atto dovranno essere definite in modo individuale dal Medico Competente sulla base delle condizioni di suscettibilità individuate, ed in relazione alla tipologia, entità e modalità di esposizione eventuale.

TITOLO VIII Capo IV D.Lgs. 81/08 Campi Elettromagnetici

Art. 212 Deroghe

Il Datore di Lavoro puo' chiedere deroga in presenza di specifiche circostanze al rispetto dei VLE con criteri e modalità da definire.

L'autorizzazione viene rilasciata dal ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali in concerto con il Ministero della Salute.

ESEMPIO di limiti : Nel caso della frequenza di rete

frequenza : = 50 Hz

Effetti non termici :

Tab A1 Non appl

Tab A2 VLE = 1,1 Vm-1 (picco) eff sanitario

Tab A3 VLE = 0,0028f Vm-1 (picco) eff sensoriale

Tab B1 VA = 5 x 10 exp5 /f Vm-1 (RMS) inferiore

Tab B1 VA = 1 x 10 exp6 /f Vm-1 (RMS) superiore

Tab B2 VA = 1 x 10 exp3 microT (RMS) inferiore

Tab B2 VA = 3 x 10 exp5 /f microT (RMS) superiore

Tab B2 VA = 9 x 10 exp5/f microT (RMS) arti

Tab B3 VA = 1 (IC) mA corrente contatto (RMS)

Tab B4 VA Non applicabile

Tab B4 VA Non applicabile



ESEMPIO di limiti : Nel caso della frequenza di rete

frequenza : = 50 Hz

Effetti termici :

Tab A1 VLE non applicabile

Tab A2 VLE = 10 (SA) mJKg-1 effetto sensoriale

Tab A3 VLE non applicabile

Tab B1 VA non applicabile

Tab B2 VA non applicabile



INDICAZIONI CENELEC

CEI EN 50499:

“generic standard” del CENELEC per la determinazione dell’esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici (il documento affronta più il metodo che il merito delle valutazioni)

CEI EN 50413:

“basic standard” del CENELEC sulle procedure di misura e calcolo per la valutazione dell’esposizione umana ai campi elettromagnetici (nasce per il “general public”, poi esteso ai lavoratori)

INDICAZIONI CENELEC

CEI EN 50499:

TABELLA 1

Elenco di apparecchiature elettriche
...verificate non in grado di superare i livelli d’azione

- macchine marcate CE
- PC, tv, radio, corpi illuminanti standard
- componenti per uffici
- telefoni, cellulari e cordless
- apparecchi elettrici con cavo
- utensili portatili a batteria
- rete con < 100 A (H); con < 100 KV (E)

INDICAZIONI CENELEC

CEI EN 50499:

TABELLA 2

Elenco di apparecchiature elettriche
...da valutare caso per caso (misurazioni)

- processi elettrolitici ind.li
- saldatura elettrica (> 200 A)
- riscaldamento a induzione
- uso delle RF
- elettrotreni e tram
- rete: tutto > della tabella 1

INDICAZIONI CENELEC

**Esempi di situazioni lavorative in cui occorre
valutare e misurare**

- carpenteria metallica con saldatura ad arco
- presenza di grandi motori (> 100 A)
- cabine di trasformazione MT/BT
- rete distribuzione elettrica di grande portata

N.B.

Porre attenzione a definire i lavoratori esposti rispetto
agli indebitamente esposti per i quali valgono i limiti
della popolazione (racc. '99)

INDICAZIONI CENELEC

CEI EN 50499: Zonizzazione

Necessario individuare nei luoghi di lavoro aree a livelli di rischi diversi

La norma CEI EN 50499 propone una procedura per la individuazione, nei luoghi di lavoro, delle aree soggette a livelli di rischio diversi. Questa procedura, che prende il nome di zonizzazione, è schematicamente rappresentata in **Figura 2**.

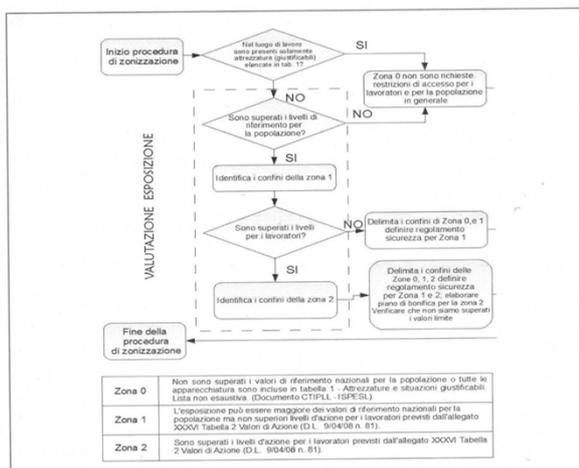


Figura 2: Procedura di zonizzazione ai sensi dello standard CEI EN 50499.

DPCM. 8 Luglio 2003 ELETTRODOTTI
Protezione della popolazione da CEM prodotti
alla frequenza di rete (50HZ)

DECRETO MINISTERIALE 29 MAGGIO 2008 E
ALLEGATO - APPROVAZIONE DELLA
METODOLOGIA DI CALCOLO PER LA
DETERMINAZIONE DELLE FASCE DI RISPETTO
PER GLI ELETTRODOTTI

**Altre norme riferimento:
Norme per la protezione sanitaria e disciplina
all'installazione: NORME CEI**

- CEI 211-7 / 2001 fascicolo 5509
- CEI 211-10 / 2002 fascicolo 6456
- CEI 211-10 V1 / 2004 fascicolo 7184
- CEI EN 50392 / 2005 fascicolo 7592

**Macchinari e impianti che richiedono valutazione del rischio
CEM e adozione di misure di tutela**

- 1 Elettrolisi industriale
- 2 Saldatura e fusione elettriche
- 3 Riscaldamento a induzione
- 4 Riscaldamento dielettrico a RF e MW
- 5 Saldatura dielettrica

6 Magnetizzatori/smagnetizzatori industriali Incluso grossi cancellatori di nastri, attivatori disattivatori magnetici di sistemi antitaccheggio non certificati ai sensi della EN 50364

- 7 Specifiche lampade attivate a RF

Macchinari e impianti che richiedono valutazione del rischio CEM e adozione di misure di tutela

8 Dispositivi a RF per plasma

Tutti gli apparecchi elettromedicali per applicazioni con radiazioni elettromagnetiche o di corrente tra cui:

- Stimolatori magnetici transcranici
- Apparat per magnetoterapia
- 9 • Tomografi RMN
- Diatermia ad onde corte o cortissime
- Elettrobisturi

Tutti gli apparecchi elettromedicali che utilizzano sorgenti RF con potenza media emessa elevata (>100 mW)

Macchinari e impianti che richiedono valutazione del rischio CEM e adozione di misure di tutela

10 Sistemi elettrici per la ricerca di difetti nei materiali

11 Radar

12 Trasporti azionati elettricamente: treni e tram

13 Essiccatoi e forni industriali a microonde

14 Antenne delle stazioni radio base (lavoratori addetti all'installazione e manutenzione)

15 Reti di distribuzione dell'energia elettrica nei luoghi di lavoro che non soddisfano i criteri della Tabella 1

...banche dati o calcolo



PAF > CAMPI ELETTROMAGNETICI: MACCHINARI: 76 MISURE: 61

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

In collaborazione con



DATI CONTENUTI NELLA BANCA DATI ESPOSIZIONE

Il PAF è predisposto per riportare con esattezza le caratteristiche sia del macchinario valutato che delle sorgenti in esso installate all'atto della valutazione.

Per ciascun macchinario o apparato presente nel PAF vengono fornite due tipologie di dati:

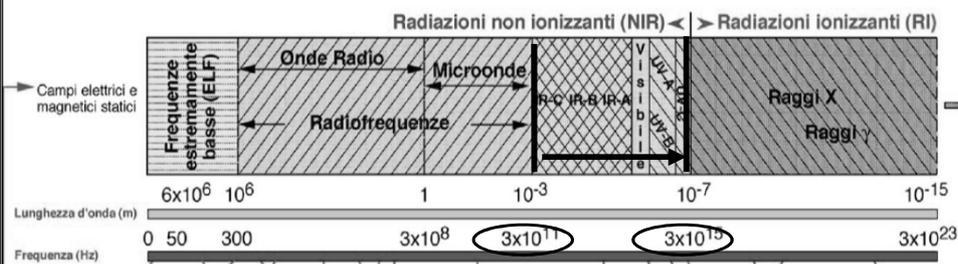
- Dati anagrafici del macchinario, utili ai fini della corretta identificazione del macchinario/apparato.
- Dati specifici delle sorgenti/applicatori a cui fanno riferimento le misurazioni riportate nel portale. Va in proposito rilevato che può accadere che una stessa apparecchiatura/macchinario possa avere installate al suo interno, nelle condizioni operative di impiego, differenti applicatori. In tal caso andranno ricercati i dati relativi all'applicatore di interesse.

La banca dati contiene anche documenti PDF associati al macchinario specifico, qualora siano disponibili dati analitici di interesse sia sulle valutazioni in campo che su bonifiche efficaci realizzate sullo specifico macchinario ai fini della riduzione dell'esposizione dei lavoratori.

Si fornisce un esempio dei dati anagrafici, delle misure di tutela e delle misure su campo, riportati nel portale nel caso di un forno ad induzione.

D.Lgs 81/08 Titolo VIII – Capo V: radiazioni ottiche artificiali (ROA)

RADIAZIONE ELETTROMAGNETICA E SUOI IMPIEGHI





RAD. OTTICHE NELLA SCUOLA

POSSIBILI FONTI DI RAD.OTTICHE:

In ambito scolastico, in generale non si riscontrano sorgenti di radiazioni ottiche incoerenti (tutte quelle di comune e più familiare impiego, come ad esempio il sole, le lampade per l'illuminazione) di rilevanza protezionistica. Tuttavia, in alcune attività didattiche di Istituti Professionali, quali ad esempio la saldatura e la polimerizzazione di resine ed inchiostri (odontotecnici, tipografi), possono verificarsi esposizioni in particolare a radiazioni UV (induzione eritema /invecchiamento precoce della pelle).



RAD. OTTICHE NELLA SCUOLA

POSSIBILI FONTI DI RAD.OTTICHE:

Inoltre anche nei Laboratori di Biologia e Microbiologia, la presenza di lampade germicide che emettono radiazioni UV, può comportare esposizione.

Misure di protezione:

utilizzo di indumenti e occhiali protettivi; allontanamento dell'operatore il più possibile dalla sorgente; segnalazione e delimitazione delle aree in cui è possibile l'esposizione con apposizione di cartellonistica specifica.



RAD. OTTICHE NELLA SCUOLA

POSSIBILI FONTI DI LASER:

Sorgenti Laser sono impiegate in alcune materie:

- Fisica: laser nelle esperienze sulle radiazioni ottiche.
- Geometri: molte attrezzature per rilievi di cantiere e topografici prevedono l'impiego di laser.
- Telecomunicazioni: in laboratorio si usano trasmettitori laser per alimentare fibre ottiche.

Inoltre non è da sottovalutare l'impiego dei puntatori laser, molto diffusi tra gli studenti ed utilizzati anche dagli insegnanti: molti di quelli in uso sono spesso fuori norma.

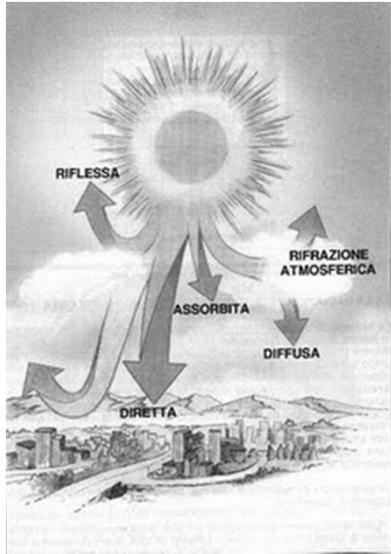
Scelta dei D.P.I. x occhi e viso



UNI EN 10912: 2000	
FORMA	PROTEZIONE
occhiali	Scarsa protezione delle cavità oculari
Maschere/occhiali a visiera	Proteggono occhi e cavità oculari
Schermi facciali	Proteggono occhi e viso



Materiale a cura di
 Anna Maria Vandelli
 DSP AUSL Modena
 e
 IEC torino

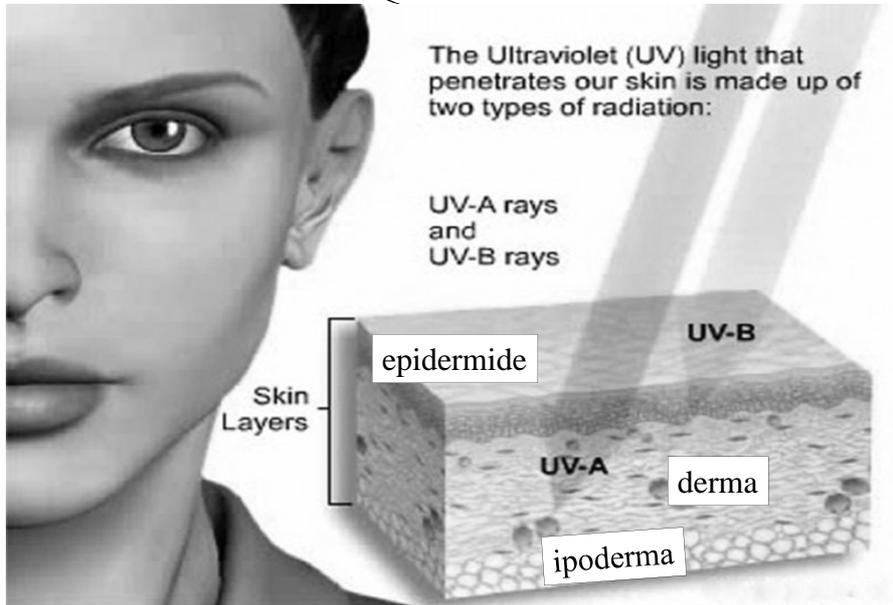


Radiazioni Ottiche La luce solare

Indice UV ed esposizione al sole

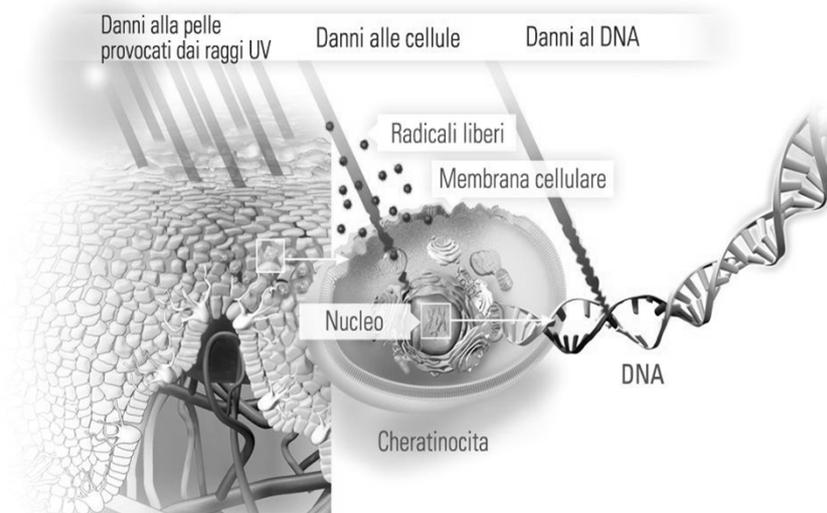
Categoria e indice UV	Intensità della radiazione	Protezione	Tempo massimo per evitare eritema cutaneo
UV INDEX 1 2	debole	Non è necessario proteggersi	oltre 60 min
UV INDEX 3 4 5	moderata	C'è la necessità di proteggersi con: cappello, maglietta, occhiali da sole, crema solare.	circa 30 min
UV INDEX 6 7	elevata	C'è la necessità di proteggersi con: cappello, maglietta, occhiali da sole, crema solare.	circa 20 min
UV INDEX 8 9	molto elevata	Intensificare la protezione: evitare, se è possibile, di restare all'aperto	meno di 15 min
UV INDEX 10 11	estrema	Intensificare la protezione: evitare, se è possibile, di restare all'aperto	meno di 15 min

CAPACITA' DI PENETRAZIONE



INTERAZIONE CON LA MATERIA VIVENTE

EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE AL SOLE



Titolo VIII – Capo V: radiazioni ottiche artif. ROA

ART. 213 - campo di applicazione

- Esposizione a radiazioni ottiche artificiali

MA... LA RADIAZIONE
SOLARE NON E'
ARTIFICIALE



Titolo I – art. 28 VDR

ART. 28 → VALUTARE TUTTI I RISCHI...

DM 9 APRILE 2008
NUOVE TABELLE MP AGRICOLTURA



19) MALATTIE CAUSATE DA RADIAZIONI SOLARI:	
a) CHERATOSI ATTINICHE (L57.0)	
b) EPITELIOMI CUTANEI DELLE SEDI FOTOESPOSTE (C44)	
c) ALTRE MALATTIE CAUSATE DALLA ESPOSIZIONE PROFESSIONALE ALLE RADIAZIONI SOLARI (ICD-10 DA SPECIFICARE)	Lavorazioni svolte prevalentemente all'aperto.

VDR - scelta della metodologia

Misurazione e valutazione dell'esposizione personale
a radiazioni ottiche incoerenti

UNI EN 14255-3

Parte 3: Radiazioni UV emesse dal sole

SETTEMBRE 2008

La norma specifica le procedure di misurazione o stima e di valutazione delle esposizioni personali a radiazioni ultraviolette emesse dal sole.

La norma si applica alle esposizioni solari UV quando si rimane all'aperto. Essa si applica ai lavoratori ed alla popolazione in genere.

Misure di protezione

- **INDUMENTI PROTETTIVI**
- **CREME SOLARI**
- **OCCHIALI** conformi alla UNI EN 1836:2008 - Protezione personale degli occhi - Occhiali da sole e filtri per la protezione contro le radiazioni solari per uso generale e filtri per l'osservazione diretta del sole
- **NON ESPORSI NELLE ORE PIU' ILLUMINATE**