

**VALUTAZIONE DEI RISCHI DA ESPOSIZIONE AI CAMPI
ELETTROMAGNETICI (CEM)
(capo IV D.Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81)**

Casa di Cura

La valutazione è stata effettuata dal Datore di Lavoro in collaborazione con:

**Servizio di Prevenzione e Protezione interno
Responsabile del S.P.P.**

Consulenza esterna di:

PROTECH srl

C.F./P.IVA 02488210408

Iscr. Registro Imprese FC 02488210408

R.E.A. 0275453

Via Pio Campana, 71 - 47521 CESENA (FC)

Tel. - Fax 0547/382372

www.protechconsulting.it – info@protechconsulting.it

REVISIONE n. 00 del 06/11/09

INDICE

1. DEFINIZIONI	3
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA	7
3. INDIVIDUAZIONE E UBICAZIONE DELLE SORGENTI DI CEM	8
4. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AI CEM DOVUTI ALLE SINGOLE SORGENTI	10
4.1 SORGENTE DI CEM n. 1: CABINA DI TRASFORMAZIONE M.T.....	10
4.2 SORGENTE DI CEM n. 2: VIDEOTERMINALI	12
4.3 SORGENTE DI CEM n. 3: RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE PHILIPS	13
4.4 SORGENTE DI CEM n. 4: RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE ESAOTE	19
4.5 SORGENTE DI CEM n. 5: APP. RADAR TERAPIA PHYS ITALIA.....	25
4.6 SORGENTE DI CEM n. 6: APPARECCHIO DIATERMIA FIS s.r.l.....	31
4.7 SORGENTE DI CEM n. 7: APP. MAGNETOTERAPIA VIDA ELETTRONICA	38
4.8 SORGENTE DI CEM n. 8: APP. MAGNETOTERAPIA DISTRETTUALE BIOHELP	44
4.9 SORGENTE DI CEM n. 9: APP. MAGNETOTERAPIA DISTRETTUALE BIOHELP	49
4.10 SORGENTE DI CEM n. 10: ELETTROBISTURI ERBE ICC 300 s.n. B-1333	50
4.11 SORGENTE DI CEM n. 11: ELETTROBISTURI ERBE ICC 300 s.n. A-1309	58
4.12 SORGENTE DI CEM n. 12: ELETTROBISTURI ERBE ICC 300 s.n. F-1056	68
4.13 SORGENTE DI CEM n. 13: ELETTROBISTURI BERCHTOLD ELEKTROTOM 540 s.n.: 92-1080-004-15007	69
4.14 SORGENTE DI CEM n. 14: ELETTROBISTURI BERCHTOLD ELEKTROTOM 540 s.n. 213/92.....	70
4.15 SORGENTE DI CEM n. 15: ELETTROBISTURI MITEK VAPR III s.n. 420511	71
4.16 SORGENTE DI CEM n. 16: ELETTROBISTURI MITEK VAPR s.n. 9820848.....	72
4.17 SORGENTE DI CEM n. 17: ELETTROBISTURI ALSATOM MBI s.n. 132	73
4.18 SORGENTE DI CEM n. 18: ELETTROBISTURI ALSATOM SU 100M s.n. 2830.....	74
4.19 SORGENTE DI CEM n. 19: ELETTROBISTURI GIMA MB132 s.n. 361940301.....	75
4.20 SORGENTE DI CEM n. 20: ELETTROBISTURI EPEM SRL AM 308-N s.n. AM 139016	76
5. CONCLUSIONI	77
ALLEGATI	78

1. DEFINIZIONI

1. DEFINIZIONI

CAMPI ELETTRICOMAGNETICI (CEM)

Campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo di frequenza inferiore o pari a 300 GHz;

VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE

Limite all'esposizione a campi elettromagnetici che sono basati direttamente sugli effetti sulla salute accertati e su considerazioni biologiche.

Il rispetto di questi limiti garantisce che i lavoratori esposti a campi elettromagnetici sono protetti contro tutti gli effetti nocivi a breve termine per la salute conosciuti;

VALORI DI AZIONE

L'entità dei parametri direttamente misurabili, espressi in termini di intensità di campo elettrico (E), intensità di campo magnetico (H), induzione magnetica (B) e densità di potenza (S), che determina l'obbligo di adottare una o più delle misure specificate nel presente capo.

Il rispetto di questi valori assicura il rispetto dei pertinenti valori limite di esposizione.

REGIONE DI CAMPO LONTANO

La regione di campo lontano è la regione di spazio dove avviene la tipica propagazione per onda piana uniforme.

Tale regione si estende da una distanza dalla sorgente pari a λ o $2D^2/\lambda$ (il maggiore dei due valori) fino all'infinito.

In tale regione valgono le seguenti relazioni:

$$Z_0 = E/H = 377 \text{ } [\Omega]$$

$$S = E H \text{ } [W/m^2]$$

$$S = E^2/377 = 377 H^2 \text{ } [W/m^2]$$

dove Z_0 = Impedenza d'onda $[\Omega]$

S = Densità di Potenza $[W/m^2]$

E = Intensità di campo elettrico $[V/m]$

H = Intensità di campo magnetico $[A/m]$.

In tale regione è sufficiente la misura di uno solo dei parametri E, H, S, per determinare gli altri due.

REGIONE DI CAMPO VICINO REATTIVO

La zona di campo vicino reattivo è quella nella quale le componenti reattive del campo elettromagnetico predominano su quelle radiative.

Essa è localizzata nelle immediate vicinanze della sorgente.

Generalmente questa zona si estende dalla superficie della sorgente fino ad una distanza di transizione R non superiore ad una lunghezza d'onda : $R < \lambda$.

In tale regione occorre misurare separatamente le tre grandezze E, H, S.

REGIONE DI CAMPO VICINO RADIATIVO (ZONA DI FRESNEL)

La zona di campo vicino è una regione di spazio in cui comincia a formarsi il fascio di radiazione del campo e a prendere consistenza il trasporto di potenza elettromagnetica, ma dove ancora non si realizza la propagazione per onda piana.

Tale zona (quando presente) si estende dalla distanza di transizione alla distanza pari a λ o $2D^2/\lambda$ (il maggiore dei due valori).

La distanza di transizione è definita come $\lambda/2\pi$ per un dipolo elettrico corto rispetto a λ , oppure 3λ per antenne aventi grandi dimensioni rispetto a λ .

Anche per questa regione è possibile utilizzare con buona approssimazione i concetti di impedenza d'onda costante pari a Z_0 come per il caso di campo lontano.

In tale regione è accettabile con buona approssimazione la misura di uno solo dei parametri E, H, S, per determinare gli altri 2. In tal caso è preferibile misurare il campo elettrico E.

1. DEFINIZIONI

SORVEGLIANZA SANITARIA (art. 2 D.Lgs. 81/2008)

Insieme degli atti medici, finalizzati alla tutela dello stato di salute e sicurezza dei lavoratori, in relazione all'ambiente di lavoro, ai fattori di rischio professionale e alle modalità di svolgimento dell'attività lavorativa.

GRUPPI PARTICOLARMENTE SENSIBILI AL RISCHIO (artt. 183 e 209 D.Lgs. 81/2008)

Elenco di soggetti e di situazioni fisiologiche e patologiche che possono comportare condizioni di maggiore suscettibilità ai campi elettromagnetici.

(fonte: Coordinamento Interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro- lista non definitiva)

A) Soggetti portatori di:

- SCHEGGE O FRAMMENTI METALLICI
- CLIPS SU ANEURISMI(VASI SANGUIGNI), AORTA,CERVELLO
- VALVOLE CARDIACHE
- STENTS
- DEFIBRILLATORI IMPIANTATI
- DISTRATTORI DELLA COLONNA VERTEBRALE
- POMPA DI INFUSIONE DI INSULINA E ALTRI FARMACI
- PACE MAKER CARDIACI
- CORPI METALLICI NEL CONDOTTO UDITIVO O IMPIANTI PER UDITO
- NEUROSTIMOLATORI, ELETTRODI IMPIANTATI NEL CERVELLO O SUBDURALI
- ALTRI TIPI DI STIMOLATORI O APPARECCHIATURE ELETTRICHE O ELETTRONICHE
- CORPI INTRAUTERINI(AD ESEMPIO SPIRALE O DIAFRAMMA)
- DERIVAZIONE SPINALE O VENTRICOLARE , CATETERI CARDIACI
- PROTESI METALLICHE (PER PREGRESSE FRATTURE, INTERVENTI CORRETTIVI ARTICOLARI ETC.) VITI, CHIODI, FILO ETC.
- ESPANSORI MAMMARI
- PROTESI PENIENE
- ALTRE PROTESI (DA VALUTARE A CURA DEL MEDICO COMPETENTE)

B) STATO DI GRAVIDANZA

C) SOGGETTI CON PATOLOGIE DEL SISTEMA NERVOSO CENTRALE (in particolare epilettici)

D) SOGGETTI CON INFARTO RECENTE DEL MIOCARDIO E CON PATOLOGIE DEL SISTEMA CARDIOVASCOLARE

ATTREZZATURE E SITUAZIONI “GIUSTIFICABILI”

Attrezzature e condizioni per le quali la valutazione del rischio da esposizione a CEM può concludersi con la “giustificazione” secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione più dettagliata.

L'elenco non esaustivo delle attrezzature e situazioni giustificabili è riportato nel documento del Coordinamento Tecnico Interregionale della prevenzione nei luoghi di lavoro, elaborato a partire dalla norma CENELEC EN 50499.

1. DEFINIZIONI

VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PER I LAVORATORI (art. 188 comma 1 D.Lgs. 09/04/08 n. 81)

Si riportano i valori limite di esposizione, desunti dall'allegato XXXVI lettera A tab. 1 del D.Lgs. n. 81 del 09/04/08.

INTERVALLO DI FREQUENZA	DENSITA' DI CORRENTE PER CORPO E TRONCO J (mA/m ²) (rms)	SAR MEDIATO SUL CORPO INTERO (W/kg)	SAR LOCALIZZATO (CORPO E TRONCO) (W/kg)	SAR LOCALIZZATO (ARTI) (W/kg)	DENSITA' DI POTENZE (W/m ²)
Fino a 1 Hz	40	/	/	/	/
1 - 4 Hz	40/f	/	/	/	/
4 - 1000 Hz	10	/	/	/	/
1000 Hz - 100 kHz	f/100	/	/	/	/
100 kHz - 10 MHz	f/100	0,4	10	20	/
10 MHz - 10 GHz	/	0,4	10	20	/
10 - 300 GHz	/	/	/	/	/

VALORI DI AZIONE PER I LAVORATORI (art. 188, comma 2 D.Lgs. n. 81 del 09/04/08)

Si riportano i valori di azione desunti dall'allegato XXXVI lettera B tab. 2 del D.Lgs. n. 81 del 09/04/08.

[valori efficaci (rms) imperturbati]

INTERVALLO DI FREQUENZA	INTENSITA' DI CAMPO ELETTRICO E (V/m)	INTENSITA' DI CAMPO MAGNETICO H (A/m)	INDUZIONE MAGNETICA B (μT)	DENSITA' DI POTENZA DI ONDA PIANA S _{eq} (W/m ²)	CORRENTE DI CONTATTO I _c (mA)	CORRENTE INDOTTA ATTRAVERSO GLI ARTI I _L (mA)
0 - 1 Hz	/	1,63 x 10 ⁵	2 x 10 ⁵	/	1,0	/
1 - 8 Hz	20000	1,63 x 10 ⁵ /f ²	2 x 10 ⁵ /f ²	/	1,0	/
8 - 25 Hz	20000	2 x 10 ⁴ /f	2,5 x 10 ⁴ /f	/	1,0	/
0,025 - 0,82 kHz	500/f	20/f	25/f	/	1,0	/
0,82 - 2,5 kHz	610	24,4	30,7	/	1,0	/
2,5 - 65 kHz	610	24,4	30,7	/	0,4f	/
65 - 100 kHz	610	1600/f	2000/f	/	0,4f	/
0,1 - 1 MHz	610	1,6/f	2/f	/	40	/
1 - 10 MHz	610/f	1,6/f	2/f	/	40	/
10 - 110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110 - 400 MHz	61	0,16	0,2	10	/	/
400 - 2000 MHz	3f ^{1/2}	0,008f ^{1/2}	0,01f ^{1/2}	f/40	/	/
2 - 300 GHz	137	0,36	0,45	50	/	/

Il non superamento dei valori di azione sopra riportati, garantisce il non superamento dei limiti di esposizione per i lavoratori esposti ai CEM.

1. DEFINIZIONI

VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PER LA POPOLAZIONE

Si riportano i limiti di esposizione, desunti dall'Allegato III della Raccomandazione UE 12/07/99 (campo di frequenza tra 0 e 100 kHz) e dall'Allegato B del DPCM 08/07/03 (campo di frequenza tra 100 kHz e 300 GHz).

[valori efficaci (rms) imperturbati]

INTERVALLO DI FREQUENZA	INTENSITA' DI CAMPO ELETTRICO E (V/m)	INTENSITA' DI CAMPO MAGNETICO H (A/m)	INTENSITA' DI CAMPO INDUZIONE MAGNETICA B (μT)	DENSITA' DI POTENZA DI ONDA PIANA S (W/m ²)
0 – 1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-
1 – 8 Hz	10000	$3,2 \times 10^4/f^2$	$4 \times 10^4/f^2$	-
8 – 25 Hz	10000	4000/f	5000/f	-
0,025 – 0,8 kHz	250/f	4/f	5/f	-
0,8 – 3 kHz	250/f	5	6,25	-
3 – 100 kHz	87	5	6,25	-
100 – 150 kHz	60	0,2	6,25	-
0,15 – 3 MHz	60	0,2	0,92/f	-
3 – 400 MHz	20	0,05	0,092	1
400 MHz – 2 GHz	20	0,05	$0,0046 \times f^{1/2}$	1
2 – 3 GHz	20	0,05	0,2	1
3 – 300 GHz	40	0,01	0,2	4

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO E LINEE GUIDA

NORMA CEI 211-6	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.
NORMA CEI 211-7	Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz – 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana.
NORMA CENELEC EN 50499	Procedure for the assessment of the exposure of workers to electromagnetics fields.
ICNIRP	Guidelines on limits of exposure to static magnetic field (2009).
ICNIRP	Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz) (1998).
ICNIRP	Guidelines on limits of exposure to static magnetic field (1994).
ICNIRP	Protection of the patient undergoing a magnetic resonance examination (1991).

3. INDIVIDUAZIONE E UBICAZIONE DELLE SORGENTI DI CEM

3. INDIVIDUAZIONE E UBICAZIONE DELLE SORGENTI DI CEM

Nella Casa di Cura sono state individuate le sorgenti di CEM di seguito indicate.

N°	SORGENTE DI CEM	UBICAZIONE
1	CABINA DI M.T.	AREA CORTILIZIA ESTERNA
2	VDT – COMPUTER – ATTREZZATURE INFORMATICHE – ATTREZZATURE DA UFFICIO	UFFICI – REPARTI DELLA CASA DI CURA
3	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE marca PHILIPS Mod. INTERA 1,5 T PULSAR	REPARTO DIAGNOSTICA PER IMMAGINI PIANO SEMINTERRATO
4	RISONANZA MAGNETICA NUCLEARE marca ESAOTE Mod. ARTOSCAN C 0,18T S.N. 3208	REPARTO DIAGNOSTICA PER IMMAGINI PIANO SEMINTERRATO
5	APPARECCHIO PER RADAR TERAPIA marca PHYSITALIA mod. RT250 I s.n. 044493	SERVIZIO DI FISIOTERAPIA PIANO SEMINTERRATO
6	APPARECCHIO PER DIATERMIA marca FIS s.r.l. mod. CIM RC1 CAPENERGY s.n. 0018AA	SERVIZIO DI FISIOTERAPIA PIANO SEMINTERRATO
7	APPARECCHIO PER MAGNETOTERAPIA marca VIDA ELETTRONICA mod. ALPHA GAUSS s.n. XV0530203	SERVIZIO DI FISIOTERAPIA PIANO SEMINTERRATO
8	APPARECCHIO PER MAGNETOTERAPIA marca BIOHELP mod. MAGNETOBOX s.n. 08/BH9001062	SERVIZIO DI FISIOTERAPIA PIANO SEMINTERRATO
9	APPARECCHIO PER MAGNETOTERAPIA marca BIOHELP mod. MAGNETOBOX s.n. 08/BH9001060	SERVIZIO DI FISIOTERAPIA PIANO SEMINTERRATO
10	ELETTROBISTURI marca ERBE mod. ERBOTOM ICC 300 s.n. B-1333	SALA OPERATORIA PIANO TERZO
11	ELETTROBISTURI marca ERBE mod. ERBOTOM ICC 300 s.n. A-1309	SALA OPERATORIA PIANO TERZO
12	ELETTROBISTURI marca ERBE mod. ERBOTOM ICC 300 s.n. F-1056	SALA OPERATORIA PIANO TERZO
13	ELETTROBISTURI marca BERCHTOLD GMBH & CO KG mod. ELEKTROTOM 540 s.n. 92-1080-004-15007	SALA OPERATORIA PIANO TERZO

3. INDIVIDUAZIONE E UBICAZIONE DELLE SORGENTI DI CEM

14	ELETTROBISTURI marca BERCHTOLD GMBH & CO KG mod. ELEKTROTOM 540 s.n. 213/92	SALA OPERATORIA PIANO TERZO
15	ELETTROBISTURI marca MITEK mod. VAPR SYSTEM III s.n. 420511	SALA OPERATORIA PIANO TERZO
16	ELETTROBISTURI marca MITEK mod. VAPR s.n. 9820848	SALA OPERATORIA PIANO TERZO
17	ELETTROBISTURI marca ALSATOM mod. MBI s.n. 132	DERMATOLOGIA PIANO PRIMO
18	ELETTROBISTURI marca ALSA mod. ALSATOM SU 100 M s.n. 2830	AMBULATORI PIANO PRIMO
19	ELETTROBISTURI marca GIMA mod. MB132 s.n. 361940301	AMBULATORI PIANO PRIMO
20	ELETTROBISTURI marca EPEM SRL mod. AM 308-N s.n. AM 139016	AMBULATORI PIANO PRIMO

4. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AI CEM DOVUTI ALLE SINGOLE SORGENTI

4. VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE AI CEM DOVUTI ALLE SINGOLE SORGENTI

Nel seguito si riportano i risultati delle misure e valutazioni dell'esposizione ai CEM dovuti alle singole sorgenti.

omissis

5. CONCLUSIONI

5. CONCLUSIONI

omissis

ALLEGATI

ALLEGATI

- Allegato n. 1** **Planimetrie dei locali ove sono ubicate le sorgenti di C.E.M.**
- Allegato n. 2** **Elenco dei lavoratori esposti alle sorgenti di C.E.M.**
- Allegato n. 3** **Distribuzione delle linee isomagnetiche del campo magnetico statico disperso dell'impianto di R.M. PHILIPS**
- Allegato n. 4** **Modulo di carico di lavoro predisposto dall'Esperto Responsabile della Sicurezza dell'impianto di R.M. PHILIPS**
- Allegato n. 5** **Regolamento di sicurezza per l'impianto di R.M. PHILIPS**
- Allegato n. 6** **Distribuzione delle linee isomagnetiche del campo magnetico statico disperso dell'impianto di R.M. ESAOTE**
- Allegato n. 7** **Regolamento di sicurezza per l'impianto di R.M. ESAOTE**
- Allegato n. 8** **Norme operative di protezione nell'uso degli apparecchi di radarterapia per la prevenzione dei rischi da esposizione ai C.E.M.**
- Allegato n. 9** **Norme operative di protezione nell'uso degli elettrobisturi per la prevenzione dei rischi da esposizione ai C.E.M.**
- Allegato n. 10** **Immagine del set di misura della sorgente C.E.M. n. 5 App. di Radarterapia**

Allegato n. 10

IMMAGINE DEL SET DI MISURA DELLA SORGENTE C.E.M. N. 5 APP. DI RADARTERAPIA

