



SIPAR s.r.l.
Via Casilina Sud, 132/C
03013 FERENTINO (FR)

**Valutazione del Rischio Campi
Elettromagnetici**
D.Lgs. 81/2008
Tit. VIII Capo IV

Revisione 00 del 17/07/2009
Pagina 1 di 38

CIMET s.r.l.

*Valutazione dei rischi derivanti
dall'esposizione professionale ai
campi elettromagnetici
tra 0 Hz e 300 GHz*



CIMET s.r.l.

**Via Casilina Nord Km. 68,500
03013 – FERENTINO (FR)**



INDICE

1.	RIFERIMENTI NORMATIVI	Pag. 3
1.1	La normativa nazionale sui campi elettromagnetici	Pag. 3
1.2	La normativa tecnica di riferimento	Pag. 13
2.	PROCEDURE PER LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI	Pag. 15
2.1	Considerazioni generali	Pag. 15
2.2	Altri problemi relativi alla salute e alla sicurezza: effetti indiretti dei campi e lavoratori in situazioni di rischio particolare	Pag. 22
2.3	Zonizzazione delle aree	Pag. 22
2.4	Scheda di valutazione dell'esposizione	Pag. 24
3	VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	Pag. 27
3.1	Introduzione	Pag. 27
3.2	Conformità delle sorgenti e postazioni di lavoro "tipo ufficio"	Pag. 28
3.3	Conformità delle sorgenti e postazioni di lavoro per le quali sono state effettuate delle misurazioni	Pag. 29
4	CONCLUSIONI	Pag. 30

ALLEGATI

n. 7 Schede valutazione

Pagg. 32 - 38



1. RIFERIMENTI NORMATIVI

1.1 La normativa nazionale sui campi elettromagnetici

Con la pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale n.101 del 30.04.2008 del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 *“Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.”* si conclude un percorso quasi trentennale per la normativa italiana sulle problematiche riferite alla salute e alla sicurezza del lavoro.

Fino alla pubblicazione di questo decreto, la tutela dall'esposizione professionale e residenziale ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici doveva essere garantita dall'applicazione della **Legge 22 febbraio 2001 n.36** *“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”*.

Questa Legge, infatti, prevede che (art. 1, lettera a)) si assicuri la tutela dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

LEGGE 22 febbraio 2001 n.36 *“Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”*

Art. 1 (Finalità della legge)

a) *assicurare la tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici, e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, ai sensi e nel rispetto dell'articolo 32 della Costituzione;*

b) *promuovere la ricerca scientifica per la valutazione degli effetti a lungo termine e attivare misure di cautela da adottare in applicazione del principio di precauzione di cui all'articolo 174, paragrafo 2, del Trattato istitutivo dell'Unione Europea;*

c) *assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi elettrici, magnetici, ed elettromagnetici secondo le migliori tecnologie disponibili.*

L'ambito di applicazione della Legge n.36/01 copre tutte le applicazioni civili e militari, con l'unica eccezione dell'esposizione intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici. Vengono in essa stabilite le definizioni di limite di esposizione, valore di attenzione, ed obiettivo di qualità, quali strumenti per realizzare le finalità relative ai tre punti delle lettere a), b) e c) di cui sopra rimandandone la quantificazione a successivi Decreti da emettersi entro sessanta giorni come previsto all'Art. 4.

I primi Decreti applicativi, previsti al comma 2 dell'art. 4 non saranno emessi nei sessanta giorni previsti dalla legge ma solamente due anni più tardi (luglio 2003) ed esclusivamente per ciò che attiene la protezione della popolazione.

Questi decreti disciplinano separatamente le basse frequenze, ovvero gli elettrodotti, con il



D.P.C.M. 8 luglio 2003. "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti." G.U. 29 agosto 2003 n.200

Il termine "elettrodotto" comprende le linee elettriche, le sottostazioni elettriche e tutte le cabine di trasformazione, incluse quelle MT/BT.

Le alte frequenze, ovvero gli impianti radiotelevisivi, stazioni radio base, ponti radio, ecc sono invece regolamentate dal:

D.P.C.M. 8 luglio 2003. "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz. G.U. 28 agosto 20 n.199

Secondo le definizioni contenute nei due DPCM dell'8 luglio 2003, che originano dalla Legge 36/2001:

i limiti di esposizione sono quei valori che non devono essere mai superati;

i valori di attenzione sono i valori di campo elettrico, magnetico o di densità di potenza individuati (cautelativamente) per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente correlabili con le esposizioni all'interno di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere; tali valori si applicano anche alle loro pertinenze esterne, laddove siano utilizzabili come ambienti abitativi (balconi, terrazzi e cortili) con la sola esclusione dei lastrici solari;

gli obiettivi di qualità, individuati ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione; corrispondono ai valori di immissione dei campi, calcolati o misurati, che non devono essere superati all'aperto nelle aree intensamente frequentate. Per aree intensamente frequentate si intendono anche superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi.

I valori limite, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità sono riportati nelle due tabelle che seguono :

Tabella 1 Bassa frequenza
Sorgenti riconducibili agli elettrodotti

	LIMITE DI ESPOSIZIONE	VALORE DI ATTENZIONE	OBIETTIVO DI QUALITA'
Campo E	5 kV/m	-	-
Induzione B	100 µT	10 µT	3 µT



Tabella 2 Alta frequenza

Sorgenti riconducibili agli impianti fissi delle telecomunicazioni

Intervallo frequenza	LIMITI DI ESPOSIZIONE			VALORI DI ATTENZIONE	OBIETTIVI DI QUALITA'
	MHz 0,1 - 3	MHz 3 - 3000	GHz 3 - 300	GHz 100 kHz-300	GHz 100 kHz-300
Campo E	60 V/m	20 V/m	40 V/m	6 V/m	6 V/m
Campo B	0,2 A/m	0,05 A/m	0,01* A/m	0,016 A/m	0,016 A/m
Densità di potenza	-	1 W/m ²	4 W/m ²	3 MHz - 300 GHz 0,1 W/m ²	3 MHz - 300 GHz 0,1 W/m ²

*il limite di esposizione per il campo magnetico nell'intervallo di frequenze tra 3 e 300 GHz, fissato in 0,01 A/m, è affetto da un refuso essendo palesemente in contraddizione rispetto ai corrispondenti limiti per il campo elettrico e per la densità di potenza e al valore d'azione. Detto limite corrisponde a 0,1 A/m.

Ai due DPCM dell'8 luglio 2003 che ottemperano, come già ricordato, agli adempimenti previsti a tutela della popolazione (lettera a) del comma 2 dell'art. 4 della L. n.36/01) non seguono a breve, come ci si aspettava, i decreti previsti per la tutela dei lavoratori e delle lavoratrici (lettera b) dello stesso articolo 4, comma 2).

Si attendeva, probabilmente, che giungesse a conclusione l'iter legislativo della Direttiva Europea 2004/40/CE "Sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE)" ormai prossima alla pubblicazione (G.U.C.E. 24 maggio 2004, n. L184) e quindi procedere al suo recepimento nella legislazione nazionale.

La Direttiva Europea 2004/40/CE sarà recepita, a livello nazionale, con il

DECRETO LEGISLATIVO 19 novembre 2007, n.257 "Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)". G.U. n.9 dell' 11.01. 2008

abrogato, dopo solo pochi mesi dalla sua pubblicazione, dal Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro." e reinserito, nei contenuti, nel Capo



IV "Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici" del Titolo VIII relativo alla protezione dei lavoratori dagli Agenti Fisici.

Questo Decreto è il tanto atteso "Testo Unico" sulla sicurezza del lavoro che sostituisce tutta la normativa vigente in tale campo (ad esclusione del Decreto Legislativo 17 marzo 1995, n. 230, e sue successive modificazioni che regolamenta l'esposizione alle radiazioni ionizzanti) riordinandola in un unico articolato.

Limitando quindi l'analisi e le considerazioni su questo nuovo testo normativo alla sola valutazione dei rischi dovuti all'esposizione ai campi elettromagnetici riportiamo, di seguito, i principali riferimenti contenuti nel

DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n.81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. G.U. n.101 del 30.04. 2008 (Suppl. Ord. N. 108/L)

Partendo dalle Definizioni (art. 2, comma 1, lettera q) nelle quali si definisce, tra l'altro, il significato di valutazione dei rischi

Art. 2. Definizioni

1. Ai fini ed agli effetti delle disposizioni di cui al presente decreto legislativo si intende per: ...

q) **«valutazione dei rischi»: valutazione globale e documentata di i rischi per la salute e sicurezza dei lavoratori presenti nell'ambito dell'organizzazione in cui essi prestano la propria attività, finalizzata ad individuare le adeguate misure di prevenzione e di protezione e ad elaborare il programma delle misure atte a garantire il miglioramento nel tempo dei livelli di salute e sicurezza;**

si giunge all'art. 17 in cui si ricorda la diretta responsabilità del datore di lavoro nella stesura della valutazione dei rischi;

Art. 17. Obblighi del datore di lavoro non delegabili

1. Il datore di lavoro non può delegare le seguenti attività:

- a) la valutazione di tutti i rischi con la conseguente elaborazione del documento previsto dall'articolo 28;
- b) la designazione del responsabile del servizio di prevenzione e protezione dai rischi.

L'obbligo del datore di lavoro di non delegare la valutazione del rischio e la stesura del relativo documento di valutazione (lettera a)) è richiamato dall'

Art. 28. Oggetto della valutazione dei rischi

1. **La valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), anche nella scelta delle attrezzature di lavoro e delle sostanze o dei preparati chimici impiegati, nonché nella sistemazione dei luoghi di lavoro, deve riguardare tutti i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, ivi compresi quelli riguardanti gruppi di lavoratori esposti a rischi particolari, tra cui anche quelli collegati allo stress lavoro-correlato, secondo i contenuti dell'accordo europeo dell'8 ottobre 2004, e quelli riguardanti le lavoratrici in stato di gravidanza, secondo quanto previsto dal decreto legislativo 26 marzo 2001, n.**



151, nonché quelli connessi alle differenze di genere, all'età, alla provenienza da altri Paesi.

2. Il documento di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a), redatto a conclusione della valutazione, deve avere data certa e contenere:

a) una relazione sulla valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione stessa;

b) l'indicazione delle misure di prevenzione e di protezione attuate e dei dispositivi di protezione individuali adottati, a seguito della valutazione di cui all'articolo 17, comma 1, lettera a);

3. Il contenuto del documento di cui al comma deve altresì rispettare le indicazioni previste dalle specifiche norme sulla valutazione dei rischi contenute nei successivi titoli del presente decreto.

che, al comma 1, sottolinea l'obbligo della valutazione di tutti i rischi, al comma 2 lettera a), la necessità di effettuare una relazione nella quale specificare i criteri di valutazione adottati e al comma 3 rimanda al rispetto delle indicazioni specifiche per la valutazione contenute nei successivi titoli del decreto.

Per i campi elettromagnetici il Titolo di riferimento è, come già detto, il Titolo VIII relativo agli Agenti Fisici diviso in sei Capi:

Capo I – Disposizioni Generali

Capo II – Protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro

Capo III – Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a vibrazioni

Capo IV – Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici

Capo V – Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a radiazioni ottiche artificiali

Capo V – Sanzioni

Con l'art. 181 (Capo I) si definiscono gli "Agenti fisici" ed il campo di applicazione:

Articolo 180. Definizioni e campo di applicazione

1. Ai fini del presente decreto legislativo per agenti fisici si intendono il rumore, gli ultrasuoni, gli infrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche, le atmosfere iperbariche, di origine artificiale, che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

2. Fermo restando quanto previsto dal presente Capo, per le attività comportanti esposizione a rumore si applica il Capo II, per quelle comportanti esposizione a vibrazioni si applica il Capo III, per quelle comportanti esposizione a campi elettromagnetici si applica il Capo IV, per quelle comportanti esposizione a radiazioni ottiche artificiali si applica il Capo V.

3. La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata unicamente dal decreto legislativo

17 marzo 1995, n. 230, e sue successive modifiche ed integrazioni.

Il comma 2 dell'art. 180 rimanda al Capo IV, oltre a quanto previsto al Capo I, per le attività che comportino esposizioni a campi elettromagnetici.

L'articolo 306 (Disposizioni finali) determina l'entrata in vigore del Capo IV legandone però la data all'art. 13, comma 1, paragrafo 1 della Direttiva Europea 2004/40/CE così come



modificato dall'art. 1 della Direttiva Europea 2008/46/CE del 23 aprile 2008 (pubblicata sulla G.U.C.E. n.114/L del 26.04.2008).

Articolo 306. Disposizioni finali

3. Le disposizioni di cui al titolo VIII, capo IV entrano in vigore alla data fissata dal primo comma dell'articolo 13, paragrafo 1, della direttiva 2004/40/CE; le disposizioni di cui al capo V del medesimo titolo VIII entrano in vigore il 26 aprile 2010.

La data prevista per l'entrata in vigore delle prescrizioni relative alla protezione dall'esposizione ai campi elettromagnetici dalla Direttiva 2004/40/CE era il 30 aprile 2008.

La nuova data, modificata dalla recentissima Direttiva 2008/46/CE per l'entrata in vigore del Capo IV risulta pertanto spostata al 30 aprile 2012.

Questo spostamento della data per l'entrata in vigore del Capo IV all'aprile 2012 non esime però il datore di lavoro dall'effettuare, ai sensi del comma 1 dell'art. 181, la valutazione dei rischi derivanti dall'esposizione agli agenti fisici, campi elettromagnetici inclusi, per la valutazione ai sensi dell'art. 28, comma 2, lettera a) che prevede, lo ricordiamo, "...una relazione sulla valutazione di tutti i rischi per la sicurezza e la salute durante l'attività lavorativa, nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione stessa."

Articolo 181. Valutazione dei rischi

1. Nell'ambito della valutazione di cui all'articolo 28, il datore di lavoro valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi.

2. La valutazione dei rischi derivanti da esposizioni ad agenti fisici è programmata ed effettuata, con cadenza almeno quadriennale, da personale qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia. La valutazione dei rischi è aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione. I dati ottenuti dalla valutazione, misurazione e calcolo dei livelli di esposizione costituiscono parte integrante del documento di valutazione del rischio.

3. Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate. La valutazione dei rischi è riportata sul documento di valutazione di cui all'articolo 28, essa può includere una giustificazione del datore di lavoro secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata.

La moratoria relativa al Capo IV si deve dunque intendere nella sola applicazione delle eventuali prescrizioni, misure di prevenzione, sorveglianza sanitaria e quant'altro collegato all'articolato specifico del Capo IV e ai relativi allegati riportanti i valori limite e i valori d'azione sulla base dei quali andrebbero effettuate azioni e misure di prevenzione; la valutazione dei rischi, anche se non in vigore l'art. 209, resta comunque un adempimento da effettuarsi ai sensi dell'art. 181.



Risulta quindi evidente la difficoltà di eseguire una valutazione dei rischi senza avere alcun riferimento normativo, anche se è possibile riferirsi ...alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi come riportato alla fine del comma 1 dell'art. 181.

Un'altra possibilità è certamente quella di utilizzare ugualmente il Capo IV per la sola valutazione dei rischi riportando i dati ottenuti dalla valutazione nella relazione contenuta nel documento da redigere ai sensi del già citato comma 3 dell'art. 181; **tale procedura è quella consigliata dall'ISPESL (Istituto Superiore per la Protezione E la Sicurezza del Lavoro).**

Di seguito riportiamo una panoramica sugli articoli contenuti nel Capo IV relativi alla protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici che entreranno in vigore il 30 aprile 2012.

L'articolo 206 definisce il campo di applicazione:

Art. 206 Campo di applicazione

1. Il presente titolo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz), come definiti dall'articolo 207, durante il lavoro. Le disposizioni riguardano la protezione dai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori dovuti agli effetti nocivi a breve termine conosciuti nel corpo umano derivanti dalla circolazione di correnti indotte e dall'assorbimento di energia, nonché da correnti di contatto.

2. Il presente titolo non riguarda la protezione da eventuali effetti a lungo termine e i rischi risultanti dal contatto con i conduttori in tensione.

Con l' Art. 207 si introducono delle novità in termini di definizioni: in particolare si definiscono il valore limite di esposizione e il valore di azione che, diversamente da quanto fatto nelle precedenti normative, differenziano le grandezze fisiche ed i relativi valori responsabili degli effetti sulla salute dalle grandezze fisiche misurabili in pratica.

Art. 207 Definizioni

1. Agli effetti delle disposizioni del presente titolo si intendono per:
a) «campi elettromagnetici»: campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo di frequenza inferiore o pari a 300 GHz;
b) «valori limite di esposizione»: limiti 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 ai campi elettromagnetici sono protetti contro tutti gli effetti nocivi per la salute conosciuti;
c) «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 titolo. **Il rispetto di questi valori assicura il rispetto dei pertinenti valori limite di esposizione.**

L' Art. 208 rimanda ai valori limite di esposizione e ai valori di azione contenuti rispettivamente nell'allegato XXXVI, lettera A, Tabella 1 e nell'allegato XXXVI, lettera B,



Tabella 2. Nella sottostante Tabella 3 sono riportati, per comodità, i **valori limite di esposizione** mentre nella successiva Tabella 4 sono riportati i **valori di azione**.

Tabella 3 Valori limite di esposizione (*allegato XXXVI, lettera A, tabella 1*)

Intervallo di frequenza	Densità di corrente per testa e tronco J (mA/m ²) (RMS)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (testa e tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza (S) (W/m ²)
Up to 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	-	-	-	-	50

Tutti i valori di SAR sono mediati su sei minuti.

Tab. 4 Valori di azione (*allegato XXXVI, lettera B, tabella 2*)

Intervallo di frequenza	Intensità di campo elettrico, E (V/m)	Intensità di campo magnetico, H (A/m)	Induzione magnetica, B (□T)	Densità di potenza di onda piana equivalente, 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	-	0,4 f	-
65-100 kHz	610	1600/f	2000/f	-	0,4 f	-
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	3 f ^{1/2}	0,008 f ^{1/2}	0,01 f ^{1/2}	F/40	-	-
2-300 GHz	137	0,36	0,45	50	-	-



Nella Grafico sottostante (Grafico 1) sono riportati i **valori di azione** in funzione della frequenza per l'induzione magnetica.

Grafico 1 Valori di azione per l'induzione magnetica **B** (allegato XXXVI, lettera B, tabella 2) in funzione della frequenza

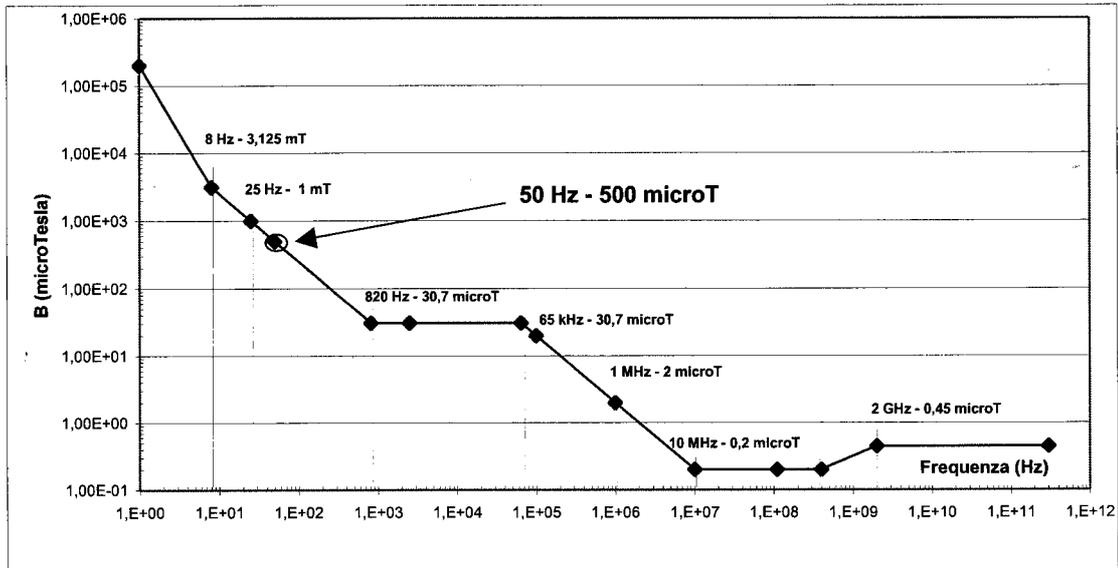
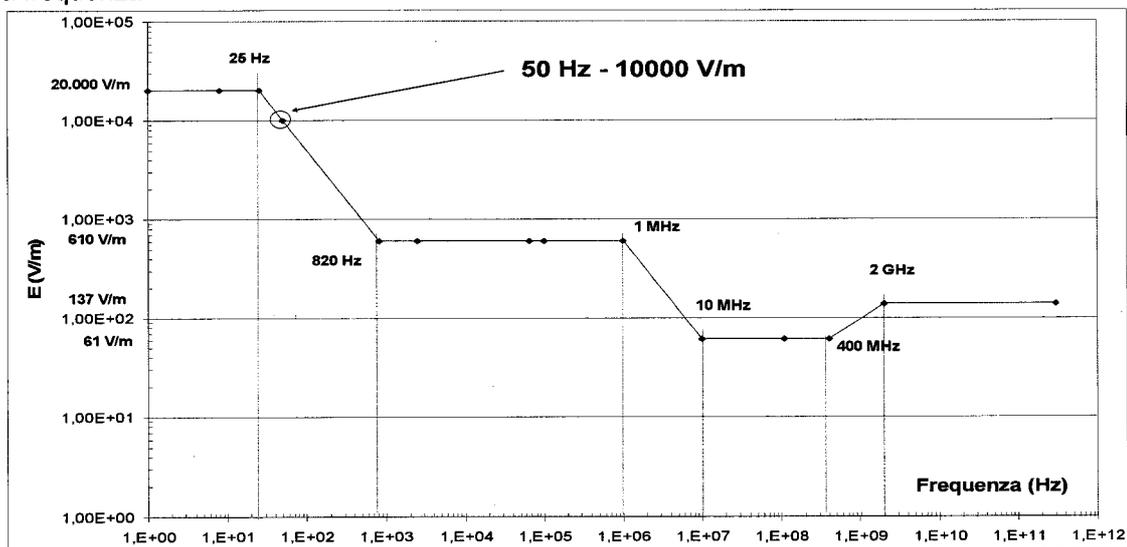


Grafico 2 Valori di azione per il campo elettrico E (allegato XXXVI, lettera B, tabella 2) in funzione della frequenza



Con l' Art. 209 si evidenziano gli obblighi del datore di lavoro relativamente all'identificazione e alla valutazione dei rischi.



Il datore di lavoro, infatti, ha il compito di valutare, misurare o calcolare i livelli dei campi elettromagnetici cui sono sottoposti i lavoratori (*comma 1*) e di prestare particolare attenzione (*comma 2*) agli effetti indiretti dovuti ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici su dispositivi elettronici di particolare importanza ai fini della sicurezza (come allarmi e/o sostanze incendiabili o esplosive) e su dispositivi medici impiantati (come pacemaker o protesi metalliche).

Egli dovrà precisare in modo chiaro nel DVR (Documento di Valutazione dei Rischi) le misure adottate (*comma 5*) e le eventuali motivazioni associate alla valutazione delle sorgenti.

Art. 209 Identificazione dell'esposizione e valutazioni dei rischi

1. **Nell'ambito della valutazione dei rischi di cui all'articolo 181, il datore di lavoro valuta e, quando necessario, misura o calcola i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori. ... (omissis)**

...omissis...

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

...omissis...

d) **qualsiasi effetto indiretto quale:**

1) **interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici (compresi stimolatori cardiaci e altri dispositivi impiantati);**

2) **rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici in campi magnetici statici con induzione magnetica superiore a 3 mT;**

3) **innesco di dispositivi elettro-esplosivi (detonatori);**

4) **incendi ed esplosioni dovuti all'accensione di materiali infiammabili provocata da scintille prodotte da campi indotti, correnti di contatto o scariche elettriche;**

...omissis...

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

Per quanto attiene agli adempimenti in termini di misure di prevenzione e protezione con l'Art.210 il datore di lavoro è tenuto ad applicare (*comma 1*), nel caso di superamento dei valori d'azione e fatta salvo la possibilità di dimostrare il rispetto dei limiti di esposizione, una serie di adempimenti tecnico-organizzativi finalizzati a prevenire esposizioni superiori ai valori limite:

Art. 210 Misure di prevenzione e protezione

1. **A seguito della valutazione dei rischi, qualora risulti che i valori di azione di cui all'articolo 2080 sono superati, il datore di lavoro, a meno che la valutazione effettuata a norma dell'articolo 209, comma 2, dimostri che i 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, tenendo conto in particolare:**

... omissis...

a) **Di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione ai campi elettromagnetici;**

b) **... omissis...**



- 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) *... omissis...*
 - e) *della progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro;*
... omissis...
2. *I luoghi di lavoro dove i lavoratori possono essere esposti a campi elettromagnetici **che superano i valori di azione** devono essere indicati **con un'apposita segnaletica**.
...omissis... Dette aree sono inoltre identificate e l'accesso alle stesse è limitato laddove ciò sia tecnicamente possibile e sussista il rischio di un superamento dei valori limite di esposizione.*
3. ***In nessun caso** i lavoratori devono essere esposti a valori superiori ai valori limite di esposizione. ...omissis...*

Il datore di lavoro provvede a sottoporre a **sorveglianza sanitaria** (Art. 211, comma 2) i lavoratori per i quali è stata rilevata un'esposizione superiore ai valori d'azione di cui all'Articolo 208, comma 2.

1.2 La normativa tecnica di riferimento

Di seguito sono riportate le norme tecniche di maggior rilevanza nel settore della protezione dai campi elettromagnetici (EMF) e della compatibilità elettromagnetica di supporto alla stesura della valutazione dei rischi.

<i>EN 50371</i>	<i>Generic standard to demonstrate the compliance of low power electronic and electrical apparatus with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (10 MHz - 300 GHz). General public.</i>
<i>EN 50392</i>	<i>Generic standard to demonstrate the compliance of electronic and electrical apparatus with the basic restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz).</i>
<i>EN 50400</i>	<i>Basic standard to demonstrate the compliance of fixed equipment for radio transmission (110 MHz - 40 GHz) intended for use in wireless telecommunication networks with the basic restrictions or the reference levels related to general public exposure to radio frequency electromagnetic fields, when put into service.</i>
<i>EN 50413</i>	<i>Basic standard on measurement and calculation procedures for human exposure to electric, magnetic and electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz)</i>
<i>EN 50444</i>	<i>Basic standard for the evaluation of human exposure to electromagnetic fields from equipment for arc welding and allied processes</i>
<i>EN 50445</i>	<i>Product family standard to demonstrate compliance of equipment for resistance welding, arc welding and allied processes with the basic</i>



restrictions related to human exposure to electromagnetic fields (0 Hz – 300 GHz)

- EN 50500** *Measurements procedures of magnetic field levels generated by electronic and electrical apparatus in the railway environment with respect to human exposure*
- EN 50500** *Basic standard for the evaluation of human exposure to electromagnetic fields from equipment for resistance welding and allied processes*
- EN 60335-2-29** *Specification for safety of household and similar electrical appliances. Particular requirements for battery chargers*
- EN 60335-2-45** *Specification for safety of household and similar electrical appliances. Particular requirements. Portable heating tools and similar appliances*
- EN 60745-1** *Hand-held motor-operated electric tools. Safety. General requirements*
- EN 61029-1** *Safety of transportable motor-operated tools. General requirements*
- EN 62226-1** *Exposure to electric or magnetic fields in the low and intermediate frequency range. Methods for calculating the current density and internal electric field induced in the human body. General*
- EN 62226-2-1** *Exposure to electric or magnetic fields in the low and intermediate frequency range. Methods for calculating the current density and internal electric field induced in the human body. Exposure to magnetic fields*
- EN 62311¹** *Assessment of electronic and electrical equipment related to human exposure restrictions for electromagnetic fields (0 Hz - 300 GHz)*

¹ Allo stato di bozza



2. PROCEDURE PER LA VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI AI CAMPI ELETTROMAGNETICI

2.1 Considerazioni generali per la valutazione.

La valutazione dei rischi associati all'esposizione professionale ai campi elettromagnetici apre uno scenario completamente nuovo e di non facile attuazione anche per coloro che si occupano di analisi e valutazione dei rischi; in ogni ambiente lavorativo, infatti, sia che si tratti di un ufficio che di una grande industria, sono presenti attrezzature e macchinari che utilizzano corrente elettrica e producono campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici che possono ricoprire tutto lo spettro con un'altrettanto grande variabilità in termini di potenza associata al campo. Si pone quindi il problema, per il datore di lavoro o chi per lui debba affrontare la stesura del Documento di Valutazione del Rischio, di individuare con certezza tutte e sole le potenziali sorgenti di interesse protezionistico senza appesantire la valutazione con documentazione tecnica o misurazioni inutili effettuate in relazione ad apparati e macchinari certamente conformi ai limiti previsti negli allegati XXXVI, lettere A e B del D.L. n.81/08 in quanto commercializzate per l'uso comune o perché rispondenti a norme di prodotto che ne garantiscono la conformità. Il CENELEC (European Committee for Electrotechnical Standardization) è in procinto di pubblicare uno Standard, attualmente in fase di revisione (EN 50499), il cui scopo dovrebbe essere quello di fornire una procedura generale che sia di facile utilizzo per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e in grado di limitare, laddove possibile, la misurazione o il calcolo delle grandezze fisiche previste a verifica del rispetto dei valori d'azione o dei limiti indicati all'art. 208 del D.L. n.81/08. L'esposizione deve essere valutata, in generale, in corrispondenza della postazione di lavoro, ma anche dei luoghi comunque accessibili al lavoratore (i cosiddetti spazi di lavoro).

La procedura di valutazione inizia dunque con la valutazione della postazione di lavoro: il datore di lavoro deve verificare quali apparecchiature o attrezzature elettriche che possono emettere campi elettromagnetici si trovino in corrispondenza della postazione abituale del lavoratore (primo box decisionale nel diagramma).

Se tutte le attrezzature elettriche o elettroniche presenti non sono sorgenti di campo elettromagnetico o, comunque, emettono campi con livelli inferiori a quelli ammissibili per la popolazione, allora la postazione di lavoro è conforme e si può terminare la valutazione.

Tra le apparecchiature che non necessitano di ulteriori approfondimenti perché compatibili a priori rientrano, ad esempio, le macchine da ufficio e i computer (stampanti, fotocopiatrici, reti cablate, reti Wi Fi del tipo in vendita per l'uso domestico), i cellulari e i telefoni cordless, l'illuminazione, gli elettrodomestici, gli utensili elettrici e portatili, i caricabatteria, gli apparecchi portatili per il riscaldamento (esclusi quelli ad induzione o dielettrici), apparecchi audio e video, radiotrasmittenti (di potenza inferiore a 20 mW del tipo



SIPAR s.r.l.
Via Casilina Sud, 132/C
03013 FERENTINO (FR)

**Valutazione del Rischio Campi
Elettromagnetici**
D.Lgs. 81/2008
Tit. VIII Capo IV

Revisione 00 del 17/07/2009
Pagina 16 di 38

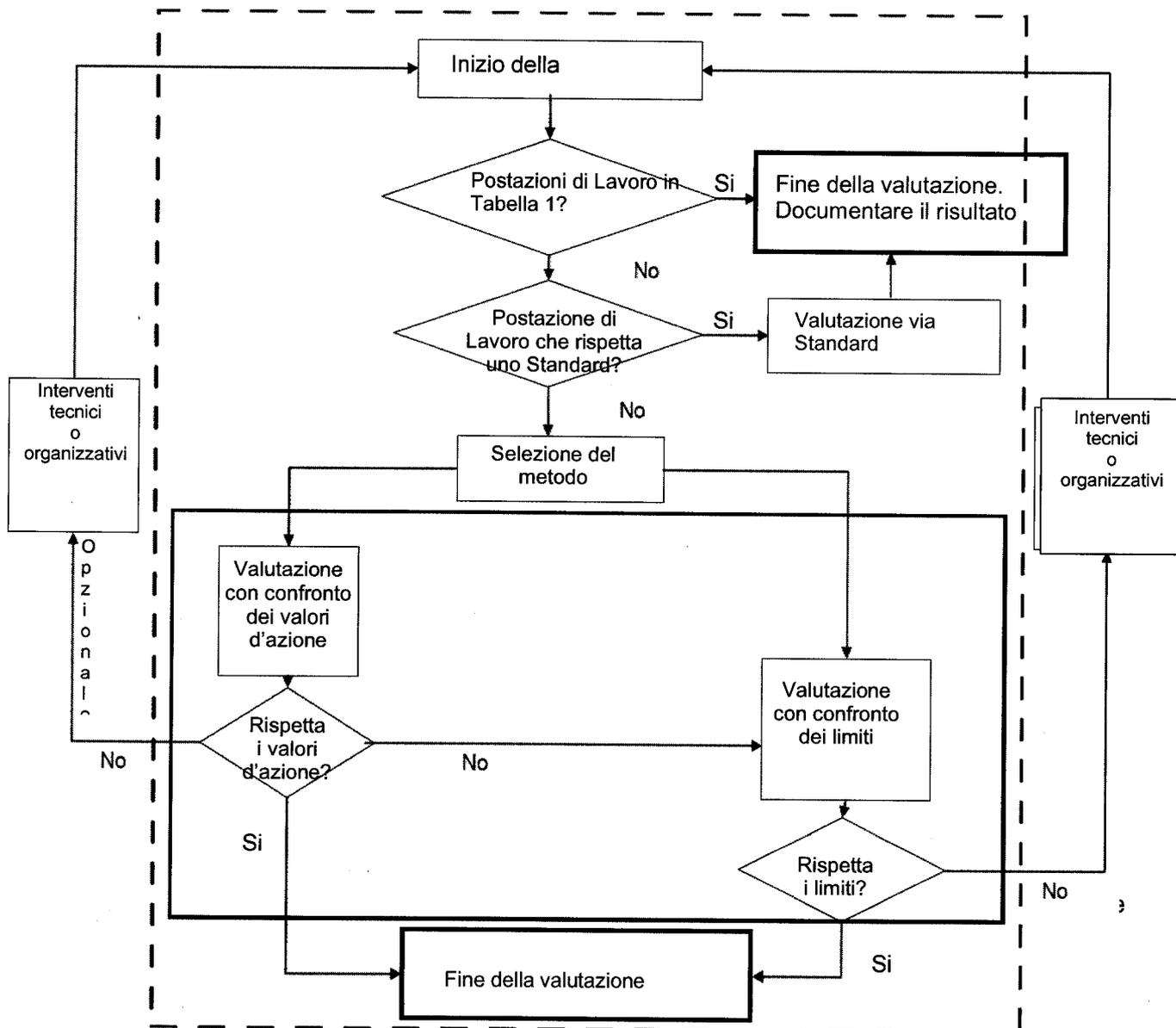
CIMET s.r.l.

approvato per l'uso da parte del pubblico), stazioni radio base per telefonia cellulare (a distanze che rispettano i limiti previsti per l'esposizione della popolazione), le reti di distribuzione dell'energia elettrica (50 Hz) in corrispondenza della postazione di lavoro (se attraversate da correnti inferiori a 100 A), strumenti di misura e apparati di controllo, tutti gli apparati medici che non usino per scopo terapeutico campi elettromagnetici o induzione di corrente.



Lo schema riportato in Figura 1 riassume il processo di valutazione.

Figura 1 Diagramma riportante il processo di valutazione del rischio.





Tab. 5 Postazioni di lavoro e apparecchiature conformi *a priori* (da EN 50499:2009)

Postazione di lavoro	Tipo di apparato	Note
Postazioni aperte al pubblico		Tutte le postazioni di lavoro aperte al pubblico e conformi con i limiti di esposizione contenuti nella Raccomandazione del Consiglio 1999/519/CE o nel DPCM 8 luglio 2003 sono considerati conformi.
Tutte le postazioni	Attrezzature marcate CE che sono state valutate utilizzando le norme armonizzate riportate nelle Note	EN 50360 EN 50364 EN 50371 EN 50384 EN 50385 EN 50392 EN 50401 EN 60335-2-25 EN 60335-2-90
Tutte le postazioni	Apparecchi di illuminazione	Esclusa illuminazione specializzata alimentata a RF
Tutte le postazioni	Computer e apparecchiature informatiche	
Tutte le postazioni	Attrezzature per ufficio	Smagnetizzatori di nastri necessitano di ulteriori approfondimenti
Tutte le postazioni	Cellulari e telefoni cordless, WLAN (es. Wi-Fi)	Limitatamente alle apparecchiature per l'uso da parte del pubblico
Tutte le postazioni	Ricetrasmittenti	Solo i modelli con potenza emessa media inferiore a 20 mW
Tutte le postazioni	Strumenti elettrici portatili e palmari	
Tutte le postazioni	Strumenti di riscaldamento portatili	(pistole a colla, termo pistole, ecc.) EN 60335-2-45
Tutte le postazioni	Attrezzature audio e video	Alcune tipologie usanti radiotrasmettitori necessitano di ulteriori approfondimenti
Tutte le postazioni	Apparecchiature portatili prive di trasmettitori a radiofrequenza	
Tutte le postazioni	Caricabatterie	La norma di riferimento è la EN 60335-2-29 Riguarda l'uso di caricabatterie per elettrodomestici, per garages, industria leggera, aziende agricole.
Tutte le postazioni	Rete elettrica (50 Hz) nel posto di lavoro e circuiti elettrici di distribuzione e trasmissione che attraversino la postazione di lavoro. Si valuta separatamente campo elettrico e magnetico. Per il campo magnetico sono	Il rispetto con i limiti di esposizione per le postazioni di lavoro si basa sulla dimostrazione che le esposizioni sono più basse dei limiti della Raccomandazione Europea (1999) per l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.



	<p>conformi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tutte le installazioni elettriche con correnti inferiori a 100 A; - ogni circuito dove i conduttori sono racchiusi e hanno corrente netta inferiore a 100 A; - tutti i componenti di una rete che soddisfino i precedenti requisiti (cavi, interruttori, trasformatori, ecc.) <p>Per il campo elettrico sono conformi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tutte i circuiti e i cavi interrati a qualsiasi tensione - cavo nudo o barra conduttrice di valore nominale fino a 100 kV ; linee sospese sovrastanti il posto di lavoro fino a 125 kV e di qualsiasi voltaggi se il posto di lavoro è interno. 	
Tutte le postazioni	Attrezzature ed strumentazione di controllo e misura	
Tutte le postazioni	Elettrodomestici	<p>Elettrodomestici professionali (cucine, macchine per lavanderia, forni a microonde) in uso in ristoranti, negozi, ecc. sono inclusi.</p> <p>Piani cottura professionali ad induzione necessitano di ulteriori approfondimenti</p>

Nella **Tabella 6** sono indicate in modo non esaustivo, una lista di postazioni di lavoro che richiedono, invece, un approfondimento in fase di valutazione; il datore di lavoro deve, in questo caso, identificare il tipo di apparato, le sue caratteristiche (frequenza di lavoro, potenza emessa, duty factor, ecc.) e riportarne le condizioni **normali di utilizzo**² da parte dell'operatore.

In tal senso occorre indicare: posizione dell'operatore rispetto all'apparato, posizione di altri lavoratori oltre all'operatore addetto, tempo trascorso nelle condizioni operative, operazioni di manutenzione o riparazione che avvengano sull'apparato a distanze dalla sorgente inferiori a quelle previste nel normale utilizzo.

² Per **normale utilizzo** si intende l'uso così come specificato nelle istruzioni fornite dal datore di lavoro al lavoratore riguardanti le istruzioni di installazione, uso, manutenzione e riparazione nonché le istruzioni per gestire eventuali incidenti prevedibili o situazioni correlate ad uso improprio dell'apparato



Tab. 6 Postazioni di lavoro che richiedono approfondimenti nella valutazione (da EN 50499:2009)

Tipo di apparato	Note
Macchinari ed apparati per elettrolisi industriale	Sia in caso di alimentazione con corrente alternata (AC) che continua (DC)
Saldatori elettrici e forni per fusione	
Riscaldatori dielettrici	
Riscaldatori ad induzione	
Saldatori dielettrici	
Magnetizzatori e smagnetizzatori industriali	Inclusi demagnetizzatori per nastri
Illuminazione specializzata alimentata a RF	
Dispositivi al plasma e a radiofrequenza	Inclusi quelli per deposizione e sputtering in vuoto
Diatermia	Tutti i trattamenti medici che ricorrono ad apparecchiature e dispositivi in grado di erogare alte potenze medie a RF (> 100 mW)
Trasporti elettrici: treni e tram	(Attualmente all'esame della commissione TC 9X WG10 del CENELEC)
Radars	Tipicamente controllo del traffico aereo civile e militare, radar meteo, e a lunga distanza
Sistemi di controllo integrità elettrici (electric crack detector)	
Tutti i dispositivi medici che usino intenzionalmente esposizione a radiazione elettromagnetica o applicazione di corrente.	
Apparati industriali di essiccamento e riscaldamento a microonde	
Stazioni radio base	Ulteriori valutazioni sono necessarie se il lavoratore può avvicinarsi in prossimità delle antenne oltre, cioè, la distanza ritenuta di sicurezza per l'esposizione della popolazione.
Rete elettrica (50 Hz) nel posto di lavoro e circuiti elettrici di distribuzione e trasmissione che attraversino la postazione di lavoro che non soddisfino i criteri della precedente tabella	

Anche se la postazione di lavoro non rientra tra quelle che rispettano *a priori* i limiti o i valori d'azione previsti dal D.L. n.81/08 (riportati in Tabella 5) è possibile però che rispondano a specifici Standard di prodotto; in tal caso è raccomandato l'uso di tali Standard per determinarne la conformità nella valutazione del rischio.

Esempi di Standard attualmente all'esame delle commissioni del CENELEC sono:



EN 50496 Determination of workers exposure to electromagnetic fields and assessment of risk at the broadcast site.

EN 60601-2-33 Medical electrical equipment – Part 2-33: Particular requirements for the safety of magnetic resonance equipment for medical diagnosis.

Sono in fase di studio anche standard relativi a: *Centrali elettriche, centrali di trasformazione e distribuzione dell'energia elettrica, treni e trasporti, elettrolisi industriale.*

Se anche la possibilità di valutare l'apparecchiatura o la postazione di lavoro per mezzo di standard di prodotto esistenti risultasse non percorribile, restano due sole altre possibilità: verificando direttamente il rispetto dei **Limiti di esposizione** o il rispetto dei **Valori di Azione**.

Pur essendo indipendenti tra loro ed entrambe utilizzabili per la valutazione del rischio, le due scelte si differenziano sostanzialmente: mentre la verifica del rispetto dei valori di azione si effettua per mezzo di misurazioni strumentali di grandezze di fisiche (come il campo elettrico, l'induzione magnetica o la corrente), la verifica del rispetto dei limiti di esposizione si deve effettuare in termini di densità di corrente effettivamente circolante nelle sezioni degli arti o di SAR (Specific Absorption Ratio) depositato all'interno del tessuto; non essendo possibile effettuare tali misure *in vivo* sul soggetto esposto, è dunque necessario ricorrere a modelli di simulazione e di calcolo che permettano di stabilire il superamento dei limiti. La valutazione dei limiti di esposizione risulta estremamente complessa ed effettuabile solo da pochi soggetti in grado di disporre di strumenti di misura e di calcolo adeguati come, ad esempio, università, enti di ricerca o laboratori certificati.

La verifica del rispetto dei valori d'azione è quindi la più semplice da effettuare tra le due procedure; il rispetto di questi ultimi permette di terminare il processo di valutazione come schematizzato in Figura 1.

L'eventuale superamento dei valori d'azione, invece, riporta il processo di valutazione o alla verifica del rispetto dei limiti di esposizione e/o all'adozione di misure tecniche e organizzative che riducano l'esposizione del lavoratore (T.U. *Art. 210, comma 1, lettere da a) a g)* al disotto dei valori d'azione.

Nuove misure dei valori di azione, effettuate dopo gli interventi di mitigazione, dovranno dimostrare l'avvenuta riduzione dell'esposizione; il processo di valutazione andrà ripetuto fintantoché non si raggiungano le condizioni previste con il rispetto dei valori d'azione o, comunque dei limiti di esposizione; solo allora sarà possibile terminare positivamente la procedura di valutazione del rischio.



2.2 Altri problemi relativi alla salute e alla sicurezza: effetti indiretti dei campi e lavoratori in situazioni di rischio particolare

Il processo di valutazione del rischio non si deve limitare all'analisi dei soli effetti diretti dell'interazione dei campi elettrici e magnetici con il corpo umano ma deve considerare anche tutti i possibili effetti indiretti che possono essere ricondotti alle sorgenti in esame. I campi esterni, infatti, possono indurre tensioni e correnti in altri individui e negli oggetti che si trovino nelle vicinanze con la possibilità di correnti di scarica nel momento di un eventuale contatto reciproco.

Particolare attenzione deve essere prestata ai possibili effetti indiretti su portatori di apparati medici o protesici (pacemakers o protesi metalliche); in questi casi il datore di lavoro deve prestare particolare attenzione agli effetti che si possono manifestare con l'esposizione a campi elettrici e magnetici sul posto di lavoro [D.L. n.81/08 Art 209, comma 4, lettera d) punto 1)]. Deve essere considerato con attenzione anche l'accesso o il passaggio in prossimità di particolari lavorazioni o di ambienti dove siano presenti sorgenti che producano emissioni superiori a quelle di sicurezza previste per la popolazione.

Tra gli altri effetti indiretti che si possono manifestare, si devono considerare i rischi correlati all'interferenza dei campi elettromagnetici con le apparecchiature mediche non impiantate (come elettrocardiografi, monitor di sorveglianza, etc), all'effetto propulsivo (effetto proiettile) prodotto dai campi magnetici statici con densità di flusso superiori a 3 mT su oggetti ferromagnetici [D.L. n.81/08 Art 209, comma 4, lettera d) punto 2)], al rischio di innesco di detonatori, sostanze esplosive e infiammabili dovuto alla produzione di scintille e scariche elettriche [D.L. n.81/08 Art 209, comma 4, lettera d) punto 3) e 4)].

La necessità e la portata di eventuali misure specifiche a tutela dei lavoratori *particolarmente sensibili al rischio*, come ad esempio nel caso delle lavoratrici gestanti, è garantita dal comma 4 dell'Art. 210 del D.L. n.81/08.

2.3 Zonizzazione delle aree

Una semplice procedura amministrativa adottabile dal datore di lavoro per definire delle aree lavorative rispondenti a diverse situazioni di rischio espositivo ai campi elettromagnetici consiste nel definire delle Zone; questo approccio permette, ad esempio, di garantire la protezione dagli effetti indiretti e di controllare l'accesso di quei lavoratori con particolari situazioni di rischio (gestanti, portatori di dispositivi medici impiantati, ecc.)

Possono essere individuate tre differenti zone operando in parallelo alla valutazione del rischio come riportato nel diagramma di Figura 2:



SIPAR s.r.l.
Via Casilina Sud, 132/C
03013 FERENTINO (FR)

**Valutazione del Rischio Campi
Elettromagnetici**

D.Lgs. 81/2008
Tit. VIII Capo IV

Revisione 00 del 17/07/2009

Pagina 23 di 38

CIMET s.r.l.

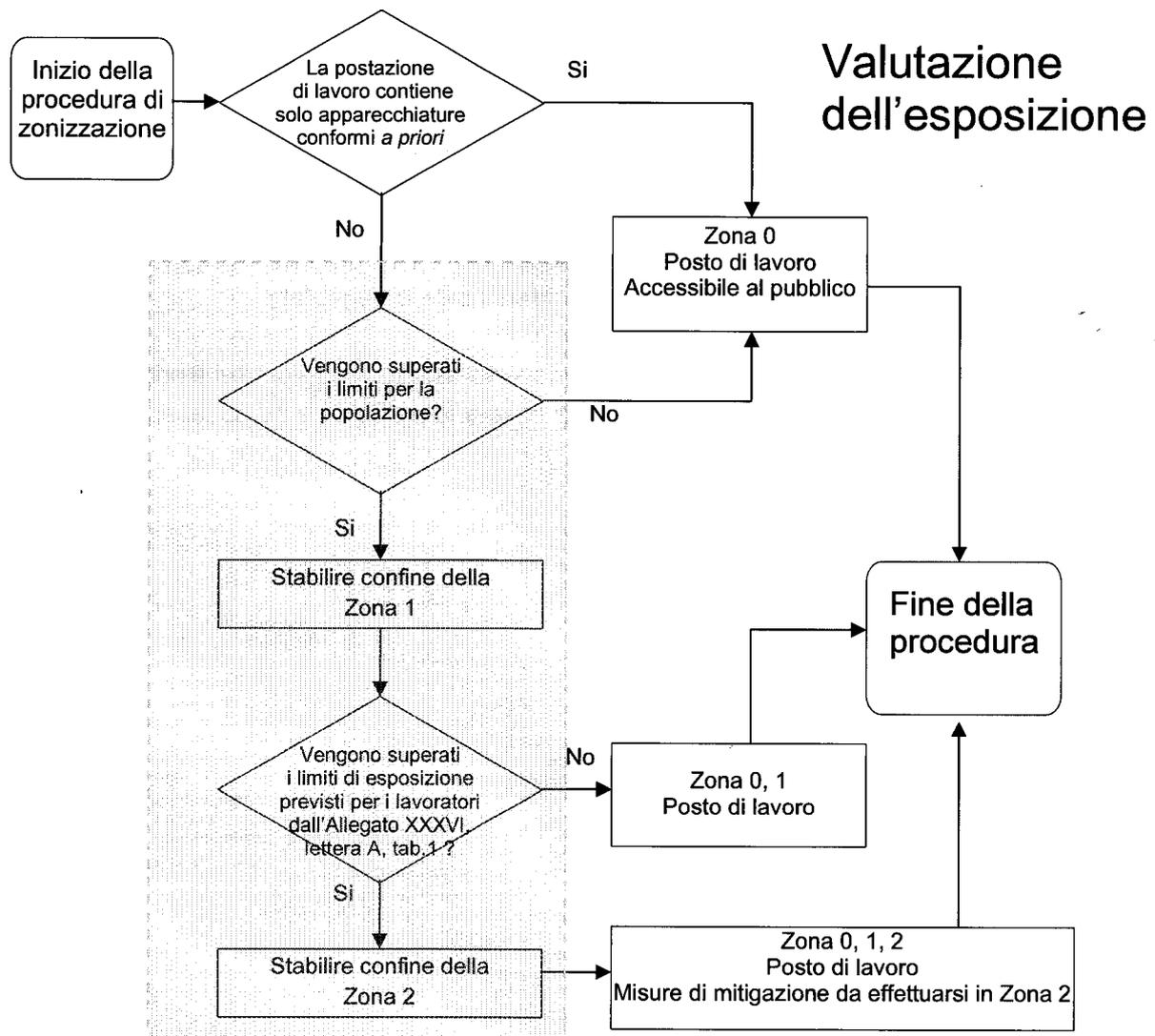
Zona 0 - Posto di lavoro in cui i livelli di esposizione misurati sono in accordo con i valori limite previsti per l'esposizione della popolazione (DPCM 8 luglio 2003) o dove tutte le attrezzature presenti sono compatibili a priori (Tabella 5);

Zona 1 - Posto di lavoro in cui i livelli di esposizione misurati possono essere maggiori dei valori di azione previsti per l'esposizione della popolazione (DPCM 8 luglio 2003) ma comunque inferiori ai limiti di esposizione previsti per i lavoratori nell'Allegato XXXVI, lettera A, tabella 1 del D.L. n.81/08; dette aree sono identificate e segnalate.

Zona 2 Posto di lavoro in cui i livelli possono essere maggiori dei limiti di esposizione previsti per i lavoratori. Anche tale Zona deve essere identificata e ad accesso limitato.



Figura 2 Diagramma riportante il processo di zonizzazione delle aree e delle postazioni di lavoro



Nel processo di valutazione dei rischi di esposizione ai campi elettromagnetici è possibile prevedere³ l'uso di due distinte schede di valutazione (**Form**) delle postazioni di lavoro che rispondano a quanto contenuto nelle indicazioni tecniche e normative.

In particolare il primo Form, si riferisce alle postazioni di lavoro che contengano esclusivamente apparecchiature elettriche ed elettroniche del tipo riportato nella Tabella 5 della presente relazione tecnica (apparecchiature conformi *a priori*); di seguito uno schema della **SCHEDA 1**:

³ EN 50499 - Annex B



SCHEDA 1

Informazioni Generali

- Nome ed Indirizzo della Società
- Data della valutazione
- Gruppo di valutazione (nome e qualifica delle persone che partecipano alla valutazione)
- Localizzazione della postazione di lavoro (numero stanza, edificio, ecc.)
- Breve descrizione della postazione di lavoro e delle apparecchiature contenute

Valutazione

Postazione contenete solo apparecchiatura conforme (Tab. 5)
Specificare (es. Apparecchiatura da ufficio) _____

Conclusioni

Postazione conforme

Firme del gruppo di lavoro di valutazione

In modo analogo è possibile definire una scheda di valutazione per le tutte le altre postazioni di lavoro interessate da sorgenti che non rientrino immediatamente in una check list come quella di Tabella 5; sarà, ovviamente, una scheda più complessa che terrà conto di tutte le informazioni necessarie ad effettuare una corretta valutazione dell'esposizione.

Di seguito un esempio di questa seconda scheda (**SCHEDA 2**):



SCHEDA 2

Informazioni Generali

- Nome ed Indirizzo della Società
- Data della valutazione
- Gruppo di valutazione (nome e qualifica delle persone che partecipano alla valutazione)
- Localizzazione della postazione di lavoro (numero stanza, edificio, ecc...)
- Breve descrizione della postazione di lavoro e delle apparecchiature contenute

Valutazione

- Descrizione della postazione di lavoro/apparecchiatura
- Descrizione delle condizioni di lavoro (processo lavorativo, tempo di esposizione, impostazione dell'apparecchiatura, postazione di lavoro rispetto alla sorgente per mezzo di foto o disegno, ecc...)
- Standard di prodotto relativi all'apparecchiatura (elenco degli standard utilizzati nella valutazione)

Dimostrazione della Conformità

- Riferimenti ai risultati del calcolo e/o delle misure effettuate (strumentazione utilizzata, programma di calcolo utilizzato, condizioni di misura con disegno o foto)
- Risultato delle misure o del calcolo _____
- Incertezza della misura _____
- Valori d'azione o limiti di esposizione utilizzati _____
- Eventuale descrizione degli interventi effettuati o da effettuare per ottenere la conformità _____
- Altri interventi necessari per la protezione di lavoratori particolarmente sensibili al rischio (portatori di pacemaker, protesi metalliche, gestanti, ecc...)

Conclusioni



3. VALUTAZIONE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

3.1 Introduzione

Anche se l'entrata in vigore del Capo IV del Titolo VIII relativo ai campi elettromagnetici è stata rinviata al 30 aprile 2012, resta l'obbligo per il datore di lavoro di effettuare, ai sensi dell' art. 181 del D. Lgs. n.81/08, la valutazione del rischio derivante da esposizione ad agenti fisici, campi elettromagnetici inclusi; inoltre, la valutazione deve essere effettuata, in assenza dei dispositivi di cui al Capo IV, seguendo norme di buona tecnica e di buone prassi e redigendo una relazione nella quale siano specificati i criteri adottati per la valutazione stessa (art 28, comma 2).

Poiche' il Capo IV e il relativo Allegato XXXVI altro non e' che la trasposizione normativa delle Linee Guida dell'ICNIRP (International Commission on Non Ionizing Radiation Protection) sulla protezione dall'esposizione residenziale e occupazionale ai campi elettromagnetici, si è ritenuto opportuno effettuare la Valutazione dei Rischi contenuta nella presente relazione utilizzando comunque, come Linea Guida di riferimento, proprio il Capo IV e il relativo Allegato XXXVI soprattutto per il confronto dei valori misurati con i valori d'azione.

La CIMET S.R.L. ha sede in Ferentino - 03013 (FR) Via Casilina Nord, km.68,500.

Per effettuare la Valutazione dei Rischi derivanti dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici all'interno della CIMET s.r.l., si è proceduto individuando tutte le potenziali sorgenti in corrispondenza o in prossimità di postazioni di lavoro. Particolare attenzione e' stata posta anche nel considerare i possibili effetti indiretti di queste sorgenti su quei soggetti particolarmente sensibili (come i portatori di protesi o di dispositivi elettromedicali) a valori delle grandezze di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico ben inferiori a quelli previsti a garanzia della salute dei lavoratori esposti.

Le misure di induzione magnetica a 50 Hz vengono effettuate solo in corrispondenza della cabina di trasformazione, dei principali quadri elettrici (ovvero dove si evidenziano possibili passaggi di correnti maggiori di 100 ampere) e, in generale, a campione e per tipologia di sorgente e di eventuale esposizione a quest'ultima.

Non essendo presenti sorgenti note che emettano a radiofrequenza si e' provveduto a verificare solo i valori di induzione magnetica a bassa frequenza (ELF) riconducibili alla rete elettrica a 50 Hz e alle apparecchiature da essa alimentate.

Tutte le misure effettuate sono state acquisite per mezzo di un misuratore isotropico di campo elettrico e magnetico modello EFA-300 (Wandel & Goltermann ora Narda Safety Test Solutions) con banda passante 5 Hz - 32 kHz .

Per ogni apparecchiatura valutata si e' cercato di trovare il valore di induzione magnetica piu' elevato in corrispondenza della stessa; i punti di misura e i valori



riportati si riferiscono dunque alle condizioni peggiorative del valore di induzione magnetica misurabile; si evidenzia comunque che quasi mai tale condizione di misura (sempre a contatto con la superficie del motore o del conduttore o dell'interruttore o dell'apparecchiatura, etc.) corrisponde con la postazione o le pertinenze realmente occupate o accessibili a lavoratore.

Il rispetto dei valori d'azione in tali condizioni di misura implica, a maggior ragione, il rispetto degli stessi valori (e quindi la conformita') in ogni altra configurazione spaziale a distanze maggiori dalla sorgente, postazione di lavoro inclusa.

Per redigere la presente Relazione Tecnica, il sottoscritto si è avvalso della guida del Sig. Maurizio Mizzoni, datore di lavoro, che lo ha accompagnato per effettuare le misurazioni nei vari ambienti lavorativi di pertinenza dell'azienda. Il sig. Maurizio Mizzoni ha individuato tutte le postazioni di lavoro in corrispondenza di potenziali sorgenti di campi elettromagnetici e le relative aree nelle quali la presenza delle stesse potesse originare eventuali effetti di tipo indiretto e ha presenziato e verificato tutte le misurazioni effettuate nel corso della valutazione.

Questa Relazione Tecnica prevede comunque la possibilità di un aggiornamento relativamente ai rischi di esposizione a campi elettromagnetici riferibili a tutte quelle sorgenti e postazioni di lavoro che non fossero state ancora esplicitamente individuate e già inserite nella Valutazione dei Rischi o che dovessero essere modificate o introdotte ex novo successivamente alla stesura della presente Relazione.

Tale aggiornamento avverrà mediante Schede di Valutazione ad integrazione delle Schede già allegate alla Relazione stessa.

Le misure di campo elettromagnetico negli ambienti lavorativi della CIMET s.r.l. sono state effettuate il giorno 09 luglio 2009.

3.2 Conformità delle sorgenti e postazioni di lavoro "tipo ufficio"

Tutti gli ambienti e le postazioni di lavoro contenenti esclusivamente apparecchiature tipo ufficio come computer, stampanti, fax, fotocopiatrici, etc, sono conformi ai sensi dell'Art. 208, comma 2 del D. Lgs. N.81/08 Salute e Sicurezza Lavoro senza ulteriori accertamenti. Le potenziali sorgenti di campo elettromagnetico sono tutte riconducibili infatti, a prodotti in commercio per la libera vendita al pubblico.

La **Scheda 1.1** allegata alla presente relazione, riporta il giudizio di conformità di tutte le postazioni di lavoro del tipo di quelle contenute nella scheda.



3.3 Conformità delle sorgenti e postazioni di lavoro per le quali sono state effettuate misurazioni

Come già abbiamo avuto modo di esporre nella presente relazione, tutte quelle sorgenti di campi elettromagnetici che non possano essere direttamente riconducibili a tipologie di cui si conosce *a priori* la conformità ai valori limite di esposizione (del tipo riportato nella Scheda 1), sono state considerate singolarmente (o per tipologia nel caso di sorgenti aventi stesse caratteristiche e funzioni) acquisendo misurazioni strumentali in corrispondenza delle postazioni di lavoro o comunque dei punti accessibili, soprattutto in funzione della valutazione dei possibili effetti indiretti.

Sono state quindi redatte delle Schede di Valutazione relative alle sorgenti e alle postazioni di lavoro interessate. La scheda contiene tutte le informazioni previste per una attenta caratterizzazione delle stesse con relative **Considerazioni**, **Prescrizioni** (ove necessarie) e relativo **Giudizio di Valutazione** sempre ai sensi dell'art. 181 del D. Lgs. 9 aprile 2008 n.81.

Tale scelta metodologica permette, a nostro avviso, sia l'aggiornamento in caso di modifiche effettuate sulla singola sorgente che sulla postazione di lavoro, sia l'inserimento di nuove schede di valutazione, nel caso di nuove sorgenti e/o processi lavorativi, all'interno del Documento di Valutazione dei Rischi.

Le Schede di tipo 2 inserite in questa relazione sono **6** (sei) e contengono le misurazioni effettuate; in caso di superamento del valore di azione alla specifica frequenza misurata, il valore misurato e' evidenziato in rosso.

In generale le prescrizioni consistono nella delimitazione degli spazi intorno alle sorgenti, per ridurre con la distanza i valori di campo e impedire un passaggio o una sosta in vicinanza delle stesse, nell'adozione di segnaletica specifica come: pericolo di esposizione a campi elettromagnetici, pericolo per i portatori di pacemaker e di dispositivi medici e protesi metalliche.



4. CONCLUSIONI

La presente relazione contiene **n. 7 (sette) Schede** allegate contenenti ciascuna un Giudizio di Valutazione e delle eventuali Prescrizioni per la conformità; il numero di tale schede può essere aggiornato in funzione delle eventuali necessità correlate a modifiche sulle sorgenti, sulle postazioni di lavoro o per l'inserimento di nuove attrezzature e macchinari non rientranti e riconducibili a quelli già oggetto della presente valutazione.

Tutti gli ambienti lavorativi "uso ufficio" del tipo e come dettagliati nell'allegata **Scheda 1.1** della **CIMET S.R.L. sono conformi** ai sensi dell'Art. 181 del **Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81** relativamente ai rischi di esposizione a campi elettromagnetici.

Tutte le postazioni di lavoro e le apparecchiature e i macchinari che producano campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz presenti all'interno dello stabilimento della **CIMET S.R.L.** così come dettagliati nelle allegate Schede da **Scheda 2.1 a Scheda 2.6 sono conformi** ai sensi dell'Art. 181 del **Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81** relativamente ai rischi di esposizione a campi elettromagnetici **nel rispetto delle Prescrizioni eventualmente contenute all'interno delle specifiche schede di valutazione**; un commento a parte è richiesto per la Scheda 2.6 relativa alla puntatrice a colonna.

Per questa apparecchiatura il superamento del valore di azione alla frequenza di esercizio avviene intorno ai 10 cm dalle barre della punzonatrice (e dal braccio orizzontale della stessa); si deve però considerare che, alla frequenza del campo magnetico prodotto dalla punzonatrice il limite di esposizione è un valore di densità di corrente (eventualmente indotta all'interno del soggetto esposto) espressamente riferito alla protezione del Sistema Nervoso Centrale (SNC ovvero testa, tronco e cuore) da possibili effetti acuti.

Recita infatti testualmente, la **nota 2 alla Tabella 1 dell'Allegato XXXVI** del D. Lgs. n.81/08: **"... i valori limite di esposizione per la densità di corrente si prefiggono di proteggere dagli effetti acuti, risultanti dall'esposizione, sui tessuti del sistema nervoso centrale nella testa e nel torace. I valori limite di esposizione nell'intervallo di frequenza tra 1 Hz e 10 MHz sono basati sugli effetti nocivi accertati sul sistema nervoso centrale. ... Tuttavia, poiché i valori limite di esposizione si riferiscono agli effetti nocivi sul sistema nervoso centrale, essi possono permettere densità di correnti più elevate in tessuti corporei diversi dal sistema nervoso centrale a parità di condizioni di esposizione."**

Cio' significa che se per gli arti sono permesse densità di corrente più elevate di quelle del limite di Tabella 1, allora sono anche permessi valori d'azione più elevati di quelli indicati in Tabella 2.



Mancando un'indicazione esplicita "di quanto" permettere un limite più elevato, scalando nello stesso modo anche il valore d'azione, si ritiene che sia giustificabile considerare, come spesso accade, un fattore 10 come fattore di indeterminazione; pertanto, nel caso di esclusiva esposizione degli arti (trovandosi testa e tronco a più di dieci centimetri dall'apparecchiatura, si può considerare ammissibile il valore di induzione magnetica a cui sono esposte le mani dell'operatore.

Ferentino, 17 luglio 2009

Dr. Massimo BORRA

(Fisico Sanitario, Esperto Qualificato)



Datore di lavoro - Mizzoni Maurizio

R.S.P.P. - Mizzoni Maurizio

Medico Competente - Dott. Ciprietti Giancarlo

R.L.S. - Federici Giandomenico



SIPAR s.r.l.
Via Casilina Sud, 132/C
03013 FERENTINO (FR)

**Valutazione del Rischio Campi
Elettromagnetici**
D.Lgs. 81/2008
Tit. VIII Capo IV

Revisione 00 del 17/07/2009
Pagina 32 di 38

CIMET s.r.l.

SCHEDA 1.1

Data valutazione **09/07/2009** Ora **11.00** Presenti **Mizzoni Maurizio**

Postazione di lavoro UFFICI				
Reparto	Stanza	Definizione	Apparecchiature	Foto
			Computer, stampanti, fotocopiatrici, fax, etc.	

**TUTTI I LOCALI E LE POSTAZIONI DI LAVORO DEL TIPO AMMINISTRATIVO O
COMUNQUE CONTENENTI NORMALI APPARECCHIATURE D'USO COMUNE QUALI
QUELLE RICORDATE NELLA TABELLA DELLE APPARECCHIATURE CONFORMI A
PRIORI E/O PRESENTI NELLE FOTO SONO DA CONSIDERARSI PIENAMENTE
CONFORMI E PRIVI DI SITUAZIONI DI RISCHIO DA ESPOSIZIONE A CAMPI
ELETTROMAGNETICI**

--	--	--	--	--

		FIRME DEL GRUPPO DI VALUTAZIONE	
La postazione lavorativa è conforme ai sensi dello art n.181 del D. Lgs. N.81/08 <input checked="" type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO		Dr. Massimo BORRA	Datore di lavoro Mizzoni Maurizio
			R.S.P.P. Mizzoni Maurizio



SIPAR s.r.l.
Via Casilina Sud, 132/C
03013 FERENTINO (FR)

Valutazione del Rischio Campi Elettromagnetici

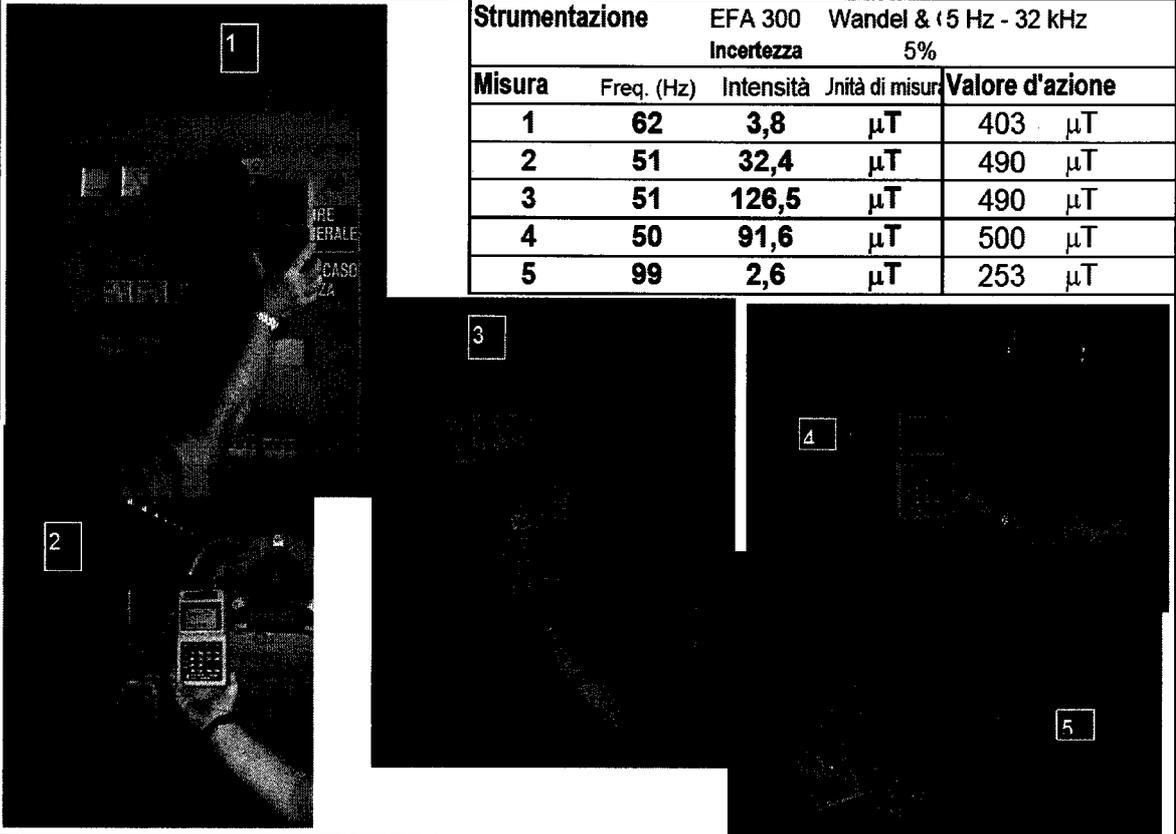
D.Lgs. 81/2008
Tit. VIII Capo IV

Revisione 00 del 17/07/2009

Pagina 33 di 38

CIMET s.r.l.

SCHEDA 2.1

Data valutazione 09/07/2009		Ora 11.00	Presenti Mizzoni Maurizio			
Edificio		Sorgente				
Postazione di lavoro Si		Utensili Motori Quadri controllo				
Possibilita' di passaggio in prossimita'		Apparati elettrici ed elettronici				
		Strumentazione		EFA 300 Wandel & (5 Hz - 32 kHz		
				Incertezza	5%	
		Misura	Freq. (Hz)	Intensità	Unità di misura	Valore d'azione
		1	62	3,8	μT	403 μT
		2	51	32,4	μT	490 μT
		3	51	126,5	μT	490 μT
4	50	91,6	μT	500 μT		
5	99	2,6	μT	253 μT		
Considerazioni e Prescrizioni		Legenda				
Nessuna		1 Vedi Foto Quadro ingrasso (principale)				
		2 Vedi Foto Cesoia piccola (OMERA)				
		3 Vedi Foto Trapano a colonna FAMUP; a contatto motore				
		4 Vedi Foto Bordatrice HYLLUS				
		5 Vedi Foto Bordatrice CARBONINI				
		FIRME DEL GRUPPO DI VALUTAZIONE				
La postazione lavorativa è conforme ai sensi dello art n.181 del D. Lgs. N.81/08		Dr. Massimo BORRA		Datore di lavoro Mizzoni Maurizio		
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				R.S.P.P. Mizzoni Maurizio		



SIPAR s.r.l.
Via Casilina Sud, 132/C
03013 FERENTINO (FR)

Valutazione del Rischio Campi Elettromagnetici
D.Lgs. 81/2008
Tit. VIII Capo IV

Revisione 00 del 17/07/2009
Pagina 34 di 38

CIMET s.r.l.

SCHEDA 2.2

Data valutazione 09/07/2009		Ora 11.00	Presenti Mizzoni Maurizio			
Edificio		Sorgente				
Postazione di lavoro Si		Utensili Motori Quadri controllo				
Possibilita' di passaggio in prossimita'		Apparati elettrici ed elettronici				
		Campi magnetici ELF				
		Strumentazione		EFA 300 Wandel & (5 Hz - 32 kHz Incertezza 5%		
		Misura	Freq. (Hz)	Intensità	Unità di misura	Valore d'azione
		1	51	158,6	μT	392 μT
		2	51	29,9	μT	490 μT
		3	50	27,5	μT	500 μT
4	51	29,8	μT	500 μT		
5	50	321,0	μT	501 μT		
Considerazioni e Prescrizioni		Legenda				
Nessuna		1 Vedi Foto Foratrice CARBONINI; su motore 2 Vedi Foto Calandratrice CARBONINI; su Quadro Elettrico 3 Vedi Foto Bordatrice RAS; su quadro comandi 4 Vedi Foto Bordatrice piana RAS 5 Vedi Foto Chiuditibi; a contatto motore				
La postazione lavorativa è conforme ai sensi dello art n.181 del D. Lgs. N.81/08 SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		FIRME DEL GRUPPO DI VALUTAZIONE Dr. Massimo BORRA Datore di lavoro Mizzoni Maurizio 				
		R.S.P.P. Mizzoni Maurizio				



SIPAR s.r.l.
Via Casilina Sud, 132/C
03013 FERENTINO (FR)

Valutazione del Rischio Campi Elettromagnetici

D.Lgs. 81/2008
Tit. VIII Capo IV

Revisione 00 del 17/07/2009

Pagina 35 di 38

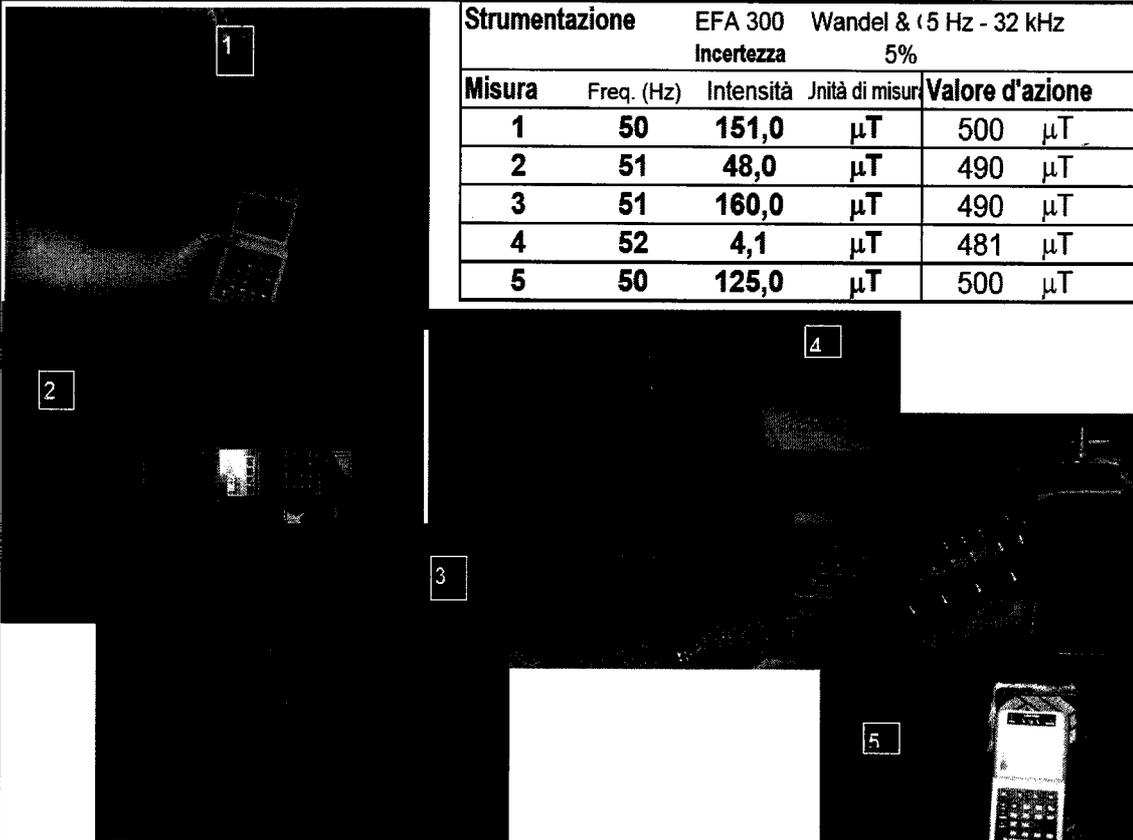
CIMET s.r.l.

SCHEDA 2.3

Data valutazione 09/07/2009	Ora 11.00	Presenti Mizzoni Maurizio
Edificio	Sorgente	Utensili Motori Quadri controllo
Postazione di lavoro	Si	Apparati elettrici ed elettronici
Possibilita' di passaggio in prossimita'	Campi magnetici ELF	
	Strumentazione	EFA 300 Wandel & 15 Hz - 32 kHz Incerteza 5%
	Misura	Freq. (Hz) Intensità Jnità di misur Valore d'azione
	1	51 1870,0 μT 490 μT
	2	51 150,0 μT 490 μT
	3	54 6,4 μT 463 μT
	4	50 4000,0 μT 500 μT
5	51 389,8 μT 490 μT	
Considerazioni e Prescrizioni	Legenda	
Evitare il contatto a motore acceso; Disporre segnaletica per campi elettromagnetici.	1 Vedi Foto Calandra RAS; a contatto motore. 2 Vedi Foto Calandra RAS; a 15 cm dal motore. 3 Vedi Foto Calandra ROMEA su quadro comandi. 4 Vedi Foto Troncatrice a nastro MEP; a Contatto motore. 5 Vedi Foto Troncatrice a nastro MEP; a 15 cm motore.	
CONDIZIONE DI VALUTAZIONE	FIRME DEL GRUPPO DI VALUTAZIONE	
La postazione lavorativa è conforme ai sensi dello art n.181 del D. Lgs. N.81/08	Dr. Massimo BORRA	Datore di lavoro Mizzoni Maurizio
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>		R.S.P.P. Mizzoni Maurizio



SCHEDA 2.4

Data valutazione 09/07/2009		Ora 11.00	Presenti Mizzoni Maurizio			
Edificio		Sorgente				
Postazione di lavoro		Utensili Motori Quadri controllo				
Si		Apparati elettrici ed elettronici				
Possibilita' di passaggio in prossimita'		Campi magnetici ELF				
		Strumentazione		EFA 300 Wandel & (5 Hz - 32 kHz)		
		Incertezza		5%		
		Misura	Freq. (Hz)	Intensità	Unità di misura	Valore d'azione
		1	50	151,0	μT	500 μT
		2	51	48,0	μT	490 μT
		3	51	160,0	μT	490 μT
4	52	4,1	μT	481 μT		
5	50	125,0	μT	500 μT		
Considerazioni e Prescrizioni		Legenda				
Nessuna		1 Vedi Foto A contatto motore Cesioia SICOMUT				
		2 Vedi Foto Trapano a colonna BIMAK; a contatto motore.				
		3 Vedi Foto Su alimentazione taglio al plasma in Standby				
		4 Vedi Foto Su quadro comandi taglio al plasma GRAPHIC in standby				
		5 Vedi Foto Su quadro comandi SBOBINATRICE DULTER 1500				
GIUDIZIO DI VALUTAZIONE		FIRME DEL GRUPPO DI VALUTAZIONE				
La postazione lavorativa è conforme ai sensi dello art n.181 del D. Lgs. N.81/08		Dr. Massimo BORRA		Datore di lavoro Mizzoni Maurizio		
SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				R.S.P.P. Mizzoni Maurizio		



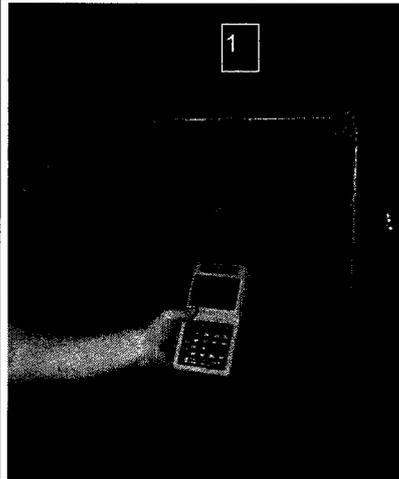
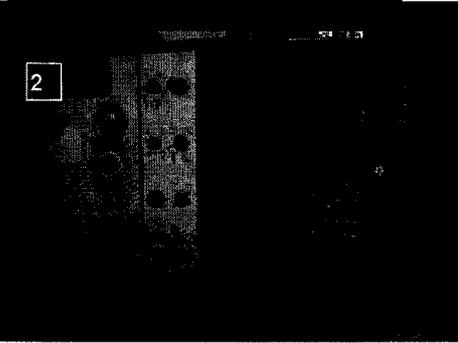
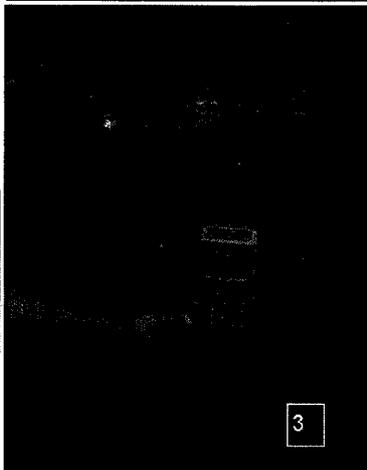
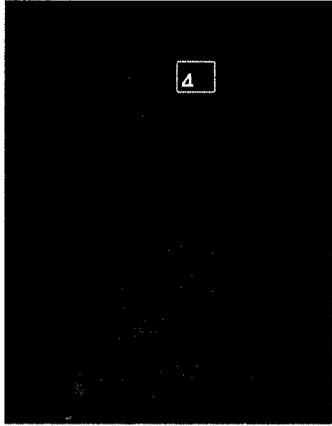
SIPAR s.r.l.
Via Casilina Sud, 132/C
03013 FERENTINO (FR)

Valutazione del Rischio Campi Elettromagnetici
D.Lgs. 81/2008
Tit. VIII Capo IV

Revisione 00 del 17/07/2009
Pagina 37 di 38

CIMET s.r.l.

SCHEDA 2.5

Data valutazione 09/07/2009		Ora 11.00	Presenti Mizzoni Maurizio	
Edificio		Sorgente		
Postazione di lavoro		Utensili Motori Quadri controllo		
Possibilità di passaggio in prossimità		Apparati elettrici ed elettronici		
Campi magnetici ELF		Strumentazione		
		EFA 300 Wandel & (5 Hz - 32 kHz)		
		Incertezza 5%		
		Misura		
		Freq. (Hz) Intensità Unità di misura Valore d'azione		
		1 51 23,8 μT 490 μT		
		2 51 9,3 μT 490 μT		
		3 51 44,6 μT 490 μT		
		4 150 93,0 μT 167 μT		
		5 170 96,5 μT 147 μT		
Considerazioni e Prescrizioni		Legenda		
Nessuna		1 Vedi Foto Piegatrice COLGAR; lato posteriore, su Armadio comandi.		
		2 Vedi Foto Su quadro comandi piegatrice SICOMUT		
		3 Vedi Foto Saldatrice TIG 300 ICEP; su comandi in standby		
		4 Vedi Foto Saldatrice TIG 300 ICEP; su cavo in saldatura		
		5 Vedi Foto		
		FIRME DEL GRUPPO DI VALUTAZIONE		
La postazione lavorativa è conforme ai sensi dello art n.181 del D. Lgs. N.81/08		Dr. Massimo BORRA		Datore di lavoro
SI <input checked="" type="checkbox"/>				Mizzoni Maurizio
NO <input type="checkbox"/>				R.S.P.P.
				Mizzoni Maurizio

