



**ISAB ENERGY S.r.l.**  
**Priolo Gargallo (SR)**  
**Rel. T30002/6011**

**DOMANDA DI AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE**

**ISAB ENERGY**  
**Impianto IGCC**

**ALLEGATO B26\_01 – VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A  
RADIAZIONI ELETTROMAGNETICHE NON IONIZZANTI**

**ISAB ENERGY SERVICES S.r.l**

**COMPLESSO IGCC/SDA**

**EX S.S. 114 – km 146  
96010- PRIOLO GARGALLO (SR)**

**VALUTAZIONE DELL'ESPOSIZIONE A RADIAZIONI  
ELETTROMAGNETICHE NON IONIZZANTI**

**Campagna di misurazioni Maggio 2004**

**PRESENTAZIONE DEI RISULTATI  
E  
CONFRONTO CON I LIMITI**

Emesso da: T.E.AM.S. S.r.l.  
Emissione: 01  
Data: Maggio 2004  
File: Relazione campi EM 04.doc  
Floppy: 23/04

## INDICE

### 0. BIBLIOGRAFIA

### 1. OGGETTO DELL'INDAGINE

1.1 Introduzione

1.2 Procedura utilizzata per la misura ed il calcolo dell'esposizione

### 2. LE RADIAZIONI NON IONIZZANTI

2.1 Introduzione

Tab. 2.1.1: Principali grandezze fisiche e unità di misura delle radiazioni elettromagnetiche

Tab. 2.1.2: Suddivisione delle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti

2.2 Le onde elettromagnetiche

2.2.1 Comportamento delle onde elettromagnetiche: linee di distribuzione e stazioni di trasformazione dell'energia elettrica

2.3 Gli enti normatori

### 3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Tab. 3.1: Dati relativi alla strumentazione utilizzata

3.1 Preparazione della strumentazione

### 4 LIMITI NORMATIVI E METODOLOGIE DI CONFRONTO

Tab. 4.1: Limite fissato dalla normativa vigente per esposizione a breve termine

Tab. 4.2: Limite fissato dalla normativa vigente per esposizione a lungo termine

### 5 SVOLGIMENTO DELLE MISURE E CONFRONTO CON I LIMITI

5.1 Nei pressi della cabina di trasformazione Media Tensione/Bassa Tensione sita nel piano seminterrato della palazzina uffici

Tab. 5.1.1: Misure di campo magnetico (50 Hz) effettuate e valore limite fissato dalla normativa vigente

Tab. 5.1.2: Misura di campo elettrico (50 Hz) effettuata e valore limite fissato dalla normativa vigente

5.2 Nei pressi delle apparecchiature nella Sala Controllo e nei locali adiacenti

Tab. 5.2.1: Misure di campo magnetico (50 Hz) effettuate e valore limite fissato dalla normativa vigente

### 6 CONCLUSIONI

## **ALLEGATI**

**Allegato 1** Testi normativi di riferimento

**Allegato 2** Certificato di taratura della strumentazione utilizzata

**Allegato 3** Planimetria del seminterrato e del primo piano della palazzina uffici con indicazione dei punti di misura

**Allegato 4** Profili delle misure effettuate nel seminterrato e nel primo piano della palazzina uffici

**Allegato 5** Planimetria della Sala Controllo e dei locali adiacenti con indicazione dei punti di misura

**Allegato 6** Profili delle misure effettuate nella Sala Controllo e nei locali adiacenti

## **0. BIBLIOGRAFIA**

C. Mielino  
“LINEAMENTI DI IGIENE DEL LAVORO”  
Società Editrice Universo

G.F. Rubino, L. Pettinati  
“MEDICINA DEL LAVORO”  
Edizioni Minerva Medica

Autori Vari  
“INQUINAMENTO ELETTROMAGNETICO - aspetti tecnici, sanitari e normativi”  
Maggioli Editore

ISPESL / ISS  
“Documento congiunto dell’Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro e dell’Istituto Superiore di Sanità sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici e a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz”

DPCM 23 Aprile 1992  
“LIMITI MASSIMI DI ESPOSIZIONE AI CAMPI ELETTRICO E MAGNETICO GENERATI ALLA FREQUENZA INDUSTRIALE NOMINALE (50 Hz) NEGLI AMBIENTI ABITATIVI E NELL’AMBIENTE ESTERNO”

DM 16 Gennaio 1991  
“AGGIORNAMENTO DELLE NORME TECNICHE PER LA DISCIPLINA DELLA COSTRUZIONE E DELL’ESERCIZIO DI LINEE ELETTRICHE AEREE ESTERNE”

Bozza dello schema del decreto relativo ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze o da impianti fissi non contemplate dal D.M. 381/98.

Bozza dello schema di decreto relativo ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità per la tutela della salute dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz

Legge 22 Febbraio 2001 n.36  
Legge quadro sulla protezione delle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

## 1. OGGETTO DELL'INDAGINE

### 1.1 Introduzione

Il giorno 6 Maggio 2004 sono state eseguite, a cura del nostro servizio tecnico, una serie di misure per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori a campi elettrici e magnetici presso la ISAB ENERGY SERVICES - Complesso IGCC/SDA.

Le zone monitorate e il numero di rilievi per zona, prima concordate con la Funzione Sicurezza e Ambiente del Complesso IGCC/SDA, sono di seguito riportate:

- nei pressi della cabina di trasformazione Media Tensione/Bassa Tensione sita nel piano seminterrato della palazzina uffici – N° 10 rilievi;
- nei pressi delle apparecchiature nella Sala Controllo e nei locali adiacenti – N° 8 rilievi.

### 1.2 Procedura utilizzata per la misura ed il calcolo dell'esposizione

Le metodologie di svolgimento delle misure e del calcolo dell'esposizione per i lavoratori sono quelle desunte dalle seguenti norme tecniche:

CEI ENV 50166-1	"Esposizione umana ai campi elettromagnetici – Bassa frequenza (0-10kHz)"
CEI ENV 50166-2	"Esposizione umana ai campi elettromagnetici – Alta frequenza (10kHz-300GHz)"
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
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
IEEE Std C95.3-91	"IEEE Recommended Practice for the measurement of Potentially Hazardous Electromagnetic Field – RF and Microwave"
IEEE Std C95.1-91	"IEEE Standard for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz"
ISPESL / ISS	"Documento congiunto dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro e dell'Istituto Superiore di Sanità sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici e a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz"

Si sottolinea che è stata approvata in data 22 febbraio 2001 la legge n.36 denominata "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi magnetici, elettrici ed elettromagnetici" pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 55 del 7 marzo 2001.

Si fa notare, inoltre, che alla data attuale non è ancora disponibile il decreto attuativo di tale legge nei confronti dei lavoratori esposti ai campi magnetici, elettrici ed elettromagnetici; l'emanazione del quale era prevista entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge quadro.

Al momento è disponibile una bozza di decreto attuativo attualmente allo studio. Su tale bozza sono riportati i valori limite, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per

la tutela della salute della popolazione e dei lavoratori dalle radiazioni elettromagnetiche.

I limiti di riferimento per la valutazione dell'esposizione sono quelli espressi nei seguenti documenti:

- ◆ DPCM 23 aprile 1992 “Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”
- ◆ Raccomandazione 1999/512/CE del 12 luglio 1999 “Raccomandazione del Consiglio relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz”
- ◆ Decreto 10 settembre 1998 n° 381 “Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana”
- ◆ Documento Congiunto ISPESL/ISS “sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici e a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz”
- ◆ Bozza dello schema di decreto relativo ai Limiti di Esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità per la tutela della salute dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz.
- ◆ Direttiva Europea 2004/40/CE del 29/4/2004 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione a breve termine (per effetti acuti) dei lavoratori ai rischi derivanti dai campi elettromagnetici.

Nel presente studio si fa' riferimento anche ai limiti presentati nella bozza di decreto attuativo per la legge quadro in quanto sono più restrittivi e sono inoltre quelli di probabile futura attuazione.

In **Allegato 1** si riportano i testi del DPCM 23 aprile 1992, del Documento congiunto ISPESL/ISS, della Legge 22 Febbraio 2001 n.36, della Bozza di Decreto e il testo della Direttiva Europea 2004/40/CE, nella versione definita dal Parlamento Europeo e dal Consiglio dell'Unione Europea il 18 dicembre 2003, in quanto il testo approvato non ha subito modifiche.

## 2. LE RADIAZIONI NON IONIZZANTI

### 2.1 Introduzione

Un campo elettromagnetico è una zona dello spazio in cui si manifestano gli effetti delle forze elettromagnetiche, cioè quelle forze che si esercitano tra correnti o tra particelle dotate di carica e/o proprietà magnetiche.

Le perturbazioni nei campi elettromagnetici si propagano sotto forma di onde costituite da un'oscillazione contemporanea di un campo elettrico e di un campo magnetico; tali oscillazioni non sono indipendenti ma l'oscillazione del campo magnetico ne provoca una del campo elettrico e viceversa.

Le principali grandezze fisiche cui faremo riferimento nel seguito e le relative unità di misura sono riportate nella tabella sottostante.

**Tab. 2.1.1: Principali grandezze fisiche e unità di misura delle radiazioni elettromagnetiche**

Grandezza	Simbolo	Unità di misura	Simbolo
Frequenza	f	Hertz	Hz
Lunghezza d'onda	$\lambda$	Metro	m
Intensità di campo elettrico	E	Volt per metro	V/m
Intensità di campo magnetico	H	Ampere per metro	A/m
Densità di potenza	S	Watt per metro quadrato	W/m <sup>2</sup>
Assorbimento specifico	SA	Joule per chilogrammo	J/kg
Tasso di assorbimento specifico	SAR	Watt per chilogrammo	W/kg
Densità di corrente	J	Ampere per metro quadrato	A/m <sup>2</sup>
Densità di energia		Joule per metro quadrato	J/m <sup>2</sup>

Nella propagazione l'onda trasporta una certa quantità di energia che è la responsabile dei fenomeni fisici (interferenza, diffrazione, illuminazione, riscaldamento, etc.) provocati dall'onda stessa.

Questa energia non è trasportata in maniera continua ma a piccole quantità chiamate "fotoni"; ogni fotone possiede un'energia specifica che dipende dalla frequenza dell'onda elettromagnetica cui appartiene.

Proprio secondo tale energia viene fatta una prima suddivisione delle onde elettromagnetiche tra ionizzanti e non ionizzanti:

- convenzionalmente si definiscono **non ionizzanti** le radiazioni per cui l'energia del singolo fotone costituente è inferiore a 12 eV ( $1 \text{ eV} = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ Joule}$ );
- per energie maggiori di 12 eV si parla di **radiazioni ionizzanti**.

A loro volta le radiazioni non ionizzanti si suddividono convenzionalmente in diverse bande in funzione della frequenza a partire dai campi statici (cioè a frequenza nulla) fino alla banda delle microonde secondo lo schema seguente:



**Tab. 2.1.2: Suddivisione delle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti**

Denominazione	Frequenza	Lunghezza d'onda $\lambda$
Campi statici e quasi statici	0 – 3 Hz	$\infty$ – 10000 km
ELF (Extra basse)	3 – 300 Hz	10000 km – 1000 km
ULF (Ultra basse)	300 Hz – 3 kHz	1000 km – 100 km
VLF (Molto basse)	3 kHz – 30 kHz	100 km – 10 km
LF (Basse)	30 kHz – 300 kHz	10 km – 1 km
MF (Medie)	300 kHz – 3 MHz	1 km – 100 m
HF (Alte)	3 MHz – 30 MHz	100 m – 10 m
VHF (Molto alte)	30 MHz – 300 MHz	10 m – 1 m
UHF (Ultra alte)	300 MHz – 3 GHz	1 – 10 cm
SHF (Super alte)	3 GHz – 30 GHz	10 cm – 1 cm
EHF (Extra alte)	30 GHz – 300 GHz	1 cm – 1 mm
IR (Infrarossi)	300 GHz – $30 \cdot 10^3$ GHz	$10^{-3}$ – $10^{-5}$ m
Luce Visibile	$30 \cdot 10^3$ GHz – $30 \cdot 10^4$ GHz	$10^{-5}$ – $10^{-6}$ m
UV (Ultravioletti)	$30 \cdot 10^4$ GHz – $30 \cdot 10^6$ GHz	$10^{-6}$ – $10^{-8}$ m

## 2.2 Le onde elettromagnetiche

### 2.2.1 Comportamento delle onde elettromagnetiche: linee di distribuzione e stazioni di trasformazione dell'energia elettrica

Per il tipo di frequenze coinvolte nel caso in esame (frequenza nominale di rete di 50 Hz) si può parlare di approssimazione quasi statica dei campi ed in tale approssimazione il campo magnetico ed il campo elettrico si comportano in modo indipendente uno rispetto all'altro; si può quindi pensare al campo elettrico come originato dalle differenze di potenziale mentre il campo magnetico è originato dalle correnti elettriche.

Proprio quest'ultimo motivo è la causa del diverso comportamento dei due campi. Infatti nel caso del campo elettrico si hanno due caratteristiche importanti:

1. poiché la tensione della linea o della cabina non è soggetta a variazioni (o sono comunque di piccola entità rispetto alle tensioni nominali), il campo elettrico è molto più stabile di quello magnetico;
2. il campo elettrico è facilmente schermabile, infatti la semplice struttura in muratura degli edifici è sufficiente a ridurlo ad un livello pari al fondo ambientale.

Queste caratteristiche non sono più vere nel caso dei campi magnetici infatti:

1. poiché l'intensità di corrente che fluisce nei conduttori non è fissa ed è soggetta a notevoli variazioni, i livelli di campo magnetico possono essere sensibilmente diversi nei diversi momenti della giornata;
2. non esiste alcun sistema semplice per schermare una struttura da un campo magnetico a bassa frequenza, né le strutture in muratura né quelle metalliche comportano una sensibile riduzione del campo nel loro interno.

Si ha inoltre una ulteriore differenza di comportamento tra le “sorgenti estese” e le “sorgenti puntiformi”:

- nel caso di elettrodomestici ed altre sorgenti “confinata” o comunque di piccole dimensioni il campo può avere intensità anche elevate nelle vicinanze dell’oggetto stesso, mentre all’aumentare della distanza si ha una rapida decrescita fino al livello del fondo ambientale;
- nel caso degli elettrodotti ciò non è più vero e si hanno campi misurabili (cioè distinguibili al di sopra del fondo ambientale) anche a distanze di decine di metri.

Il caso delle stazioni di trasformazione è intermedio rispetto ai due esempi precedenti in quanto la singola stazione può avere dimensioni variabili in funzione del tipo di stazione (primaria, secondaria, etc) del numero e tipo di utenze asservite etc.

### **2.3 Gli enti normatori**

Nel 1995 il CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) ha proposto dei limiti per l’esposizione umana a campi elettromagnetici recependo sostanzialmente quelli individuati dalla Norma Europea Sperimentale ENV 50166 emessa dal CENELEC che copre l’intervallo di frequenza da 0 Hz fino ai 300 GHz.

Dal gennaio 2000 tale Norma è stata abrogata per scadenza dei termini ed è stata sostituita da una Raccomandazione del Consiglio della Comunità Europea relativa alla limitazione dell’esposizione della popolazione a campi elettromagnetici da 0 a 300 GHz (1999/519/CE); tale raccomandazione, contrariamente alla CEI ENV 50166, è rivolta alla sola popolazione ed ha lasciato un vuoto normativo per quanto riguarda i lavoratori.

Nel caso specifico della bassa frequenza, è attualmente in vigore il Decreto Presidente Consiglio Ministri del 23 aprile 1992 concernente i “Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”; tale decreto si riferisce comunque alla protezione dai soli effetti immediati delle radiazioni elettromagnetiche e non considera gli effetti a lungo termine.

In merito all’esposizione dei lavoratori a radiazioni elettromagnetiche, documenti di riferimento sono il Documento Congiunto ISPESL/ISS ed una Bozza di DPCM attualmente in fase di discussione al governo; tali documenti hanno il pregio di individuare non solamente dei limiti di esposizione ma anche dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione dagli effetti a lungo termine.

Si segnala che è stata approvata la Direttiva Europea 2004/40/CE del 29/4/2004 sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all’esposizione a breve termine (per effetti acuti), dei lavoratori ai rischi derivanti dai campi elettromagnetici. Gli stati membri metteranno in vigore le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi alla presente direttiva entro 4 anni dopo l’entrata in vigore.

### 3. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

La strumentazione utilizzata è composta da un rivelatore (misuratore di campo) che costituisce l'elemento fondamentale di elaborazione e di visualizzazione del sistema e da un sensore (sonda) dotato di analizzatore di spettro che viene utilizzato per la misura sia del campo magnetico sia del campo elettrico della radiazione in un particolare intervallo di frequenze.

I dati relativi a detta strumentazione sono riportati di seguito:

**Tab. 3.1: Dati relativi alla strumentazione utilizzata**

<b>MISURATORE PORTATILE DI CAMPO ELETTROMAGNETICO PMM 8053</b>	
Matricola	0220J10221
Centro di taratura	CLAMPCO SISTEMI S.r.l.
Data di taratura	08/05/03
Certificato di taratura	030508MP-R01
<b>SONDA PER CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO EHP 50 A</b>	
Matricola	1310L10205
Centro di taratura	CLAMPCO SISTEMI S.r.l.
Data di taratura	08/05/03
Certificato di taratura	030508MP-R01

In **Allegato 2** è riportato il certificato di taratura della strumentazione utilizzata.

#### 3.1 Preparazione della strumentazione

All'atto dell'accensione lo strumento esegue una routine di inizializzazione per la verifica del funzionamento e delle periferiche connesse, per la calibrazione dello stadio di ingresso e per il controllo di integrità della sonda collegata.

La sonda utilizzata è isotropa (cioè la misura effettuata è indipendente dall'orientazione della sonda) ed è specifica per le misure di campo elettrico e magnetico alle basse frequenze; il collegamento allo strumento di misura avviene mediante un cavo in fibra ottica della lunghezza di 10 m.

Tale tipo di collegamento serve ad un duplice scopo:

- 1 l'utilizzo della fibra ottica rende il cavo di collegamento insensibile ad ogni tipo di disturbo elettromagnetico generato dall'ambiente circostante;
- 2 la lunghezza del cavo permette il posizionamento della sonda nel punto di misura e l'allontanamento del tecnico con la strumentazione riducendo così al minimo le eventuali alterazioni del campo dovute alla presenza dell'operatore durante la misura.

#### 4 LIMITI NORMATIVI E METODOLOGIE DI CONFRONTO

La normativa di riferimento prevede delle soglie sia per il valore di campo elettrico sia per quello di campo magnetico sia per quello relativo all'induzione magnetica.

**Tab. 4.1: Limite fissato dalla normativa di riferimento per esposizione a breve termine**

<i>LIMITI PER EFFETTI ACUTI</i>		
Frequenza	E [V/m]	B [ $\mu$ T]
extra bassa (ELF) 50 Hz	5000	250

Nel caso in cui sia prevista inoltre la prolungata permanenza dei lavoratori in prossimità di una sorgente elettromagnetica, la normativa indica degli ulteriori limiti, maggiormente restrittivi, che prevengano gli effetti cosiddetti "a lungo termine", dovuti per l'appunto ad esposizioni croniche prolungate indagate solo per mezzo di studi epidemiologici<sup>1</sup>.

**Tab. 4.2: Limite fissato dalla normativa di riferimento per esposizione a lungo termine**

<i>LIMITI PER EFFETTI A LUNGO TERMINE</i>		
Frequenza	E [V/m]	B [ $\mu$ T]
extra bassa (ELF) 50 Hz	1000	25

I valori indicati nella precedente tabella come limiti per il campo elettrico E e per l'induzione magnetica B, devono essere considerati come valori limite di esposizione per l'intera giornata lavorativa.

---

<sup>1</sup> L'epidemiologia dei campi elettromagnetici non ha finora evidenziato in modo attendibile l'esistenza né di un valore di soglia né di una relazione dose-aumento di rischio. Per questo motivo, come è stato più volte ribadito (anche recentemente) dall'Organizzazione Mondiale della Sanità, i dati epidemiologici, sebbene non possano essere ignorati, tuttavia non costituiscono una "base utile per l'accertamento del rischio", cioè per costruire norme di sicurezza.

Pertanto, tutte le norme di sicurezza emanate dalle organizzazioni internazionali "a base scientifica" risultano essere basate solo sugli effetti acuti.

## 5 SVOLGIMENTO DELLE MISURE E CONFRONTO CON I LIMITI

### 5.1 Nei pressi della cabina di trasformazione Media Tensione/Bassa Tensione sita nel piano seminterrato della palazzina uffici

Le misure sono state eseguite all'interno della cabina, nelle stanze circostanti (laboratorio manutenzione elettrica e sala strumentisti), nel corridoio di accesso alla stessa e nella stanza corrispondente alla cabina posta al piano superiore.

In **Allegato 3** è riportata la planimetria del piano seminterrato e del primo piano della palazzina uffici con l'indicazione dei punti di misura.

La modalità di visualizzazione impostata nello strumento è stata di tipo continuo ed il rilevatore di misura scelto è un rilevatore di valore medio.

Per permettere la registrazione dei dati e la rappresentazione grafica dell'andamento della misura nel tempo lo strumento è stato collegato ad un PC portatile dotato di apposito software.

Durante le misure erano in funzione ambedue il trasformatori (**TR1 A e B**) presenti all'interno della cabina e la corrente assorbita letta segnava  $\cong 0$  A per il **TR1 B** e  $\cong 220$  A per il **TR1 A**.

E' stata effettuata una misura di campo elettrico c/o la cabina trasformatori e misure di campo magnetico sia nella cabina sia negli ambienti circostanti (vista l'azione di schermatura effettuata per il campo elettrico dalle pareti divisorie in cemento).

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle misure di campo magnetico effettuate ed il valore limite fissato dalla normativa vigente.

**Tab. 5.1.1: Misure di campo magnetico (50 Hz) effettuate e valore limite fissato dalla normativa vigente**

<b>Numero rilievo</b>	<b>POSIZIONE</b>	<b>Campo Magnetico <math>\mu</math>T Valore medio</b>	<b>Campo magnetico <math>\mu</math>T Valore massimo</b>	<b>EFFETTI ACUTI Valore limite <math>\mu</math>T</b>	<b>EFFETTI A LUNGO TERMINE Valore limite <math>\mu</math>T</b>
1	Laboratorio manutenzione elettrica Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,25 0,13 0,13	0,26 0,15 0,31	250	25
2	Davanti l'ingresso del locale della cabina MT/BT (porta aperta) Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,53 0,55 0,52	0,55 0,60 0,55	250	25
3	Sala strumentisti Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,24 0,29 0,31	0,26 0,36 0,35	250	25
4	Davanti trasformatore TR1 B (distanza 1 m) Altezza vita Altezza torace Altezza capo	5,28 5,08 4,72	5,50 5,58 4,77	250	25
5	Davanti trasformatore TR1 A (distanza 1 m) Altezza vita Altezza torace Altezza capo	4,71 5,87 8,23	5,57 6,01 8,731	250	25
6	Sotto la canalina per il passaggio dei cavi TR1 A e B Altezza vita Altezza torace Altezza capo	9,13 8,80 12,03	10,60 9,00 13,46	250	25
7	Sotto la canalina per il passaggio dei cavi TR1 B Altezza vita Altezza torace Altezza capo	5,49 4,61 7,98	6,48 8,44 9,95	250	25
8	Ufficio posizionato sopra il locale della cabina MT/BT (primo piano) Altezza vita Altezza torace Altezza capo	1,13 0,75 0,55	1,16 0,93 0,57	250	25
9	Archivio posizionato sopra il locale della cabina MT/BT (primo piano) Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,53 0,45 0,35	0,55 0,47 0,40	250	25

Nella tabella seguente sono riportati i risultati del rilievo di campo elettrico ed i valori limite fissati dalla normativa vigente.

**Tab. 5.1.2: Misura di campo elettrico (50 Hz) effettuata e valore limite fissato dalla normativa vigente**

Numero rilievo	POSIZIONE	Campo Elettrico V/m Valore medio	Campo Elettrico V/m Valore massimo	EFFETTI ACUTI Valore limite V/m	EFFETTI A LUNGO TERMINE Valore limite V/m
10	Davanti trasformatori TR1 A e B (distanza 1 m) Altezza capo <sup>2</sup>	0,84	1	5000	1000

Il punto di misura scelto per il rilievo è quello in cui, da uno screening preliminare dello strumento, è stato rilevato il valore di campo elettrico più elevato.

In **Allegato 4** sono riportati i profili delle misure effettuate.

## 5.2 Nei pressi delle apparecchiature nella Sala Controllo e nei locali adiacenti

Le misure sono state eseguite all'interno della Sala Controllo nelle postazioni dei quadristi (AREA 1, 2 e 3) e del Capo Turno Generale, nella sala per il rilascio dei permessi di lavoro, davanti la cabina elettrica presente nel corridoio, e negli uffici del Capo Reparto AREA 2 e dell'Assistente AREA 3.

In **Allegato 5** è riportata la planimetria della Sala Controllo e dei locali adiacenti.

La modalità di visualizzazione impostata nello strumento è stata di tipo continuo ed il rilevatore di misura scelto è un rilevatore di valore medio.

Per permettere la registrazione dei dati e la rappresentazione grafica dell'andamento della misura nel tempo lo strumento è stato collegato ad un PC portatile dotato di apposito software.

Durante le misure erano in funzione tutti gli apparecchi che potevano generare campi elettromagnetici.

Nella tabella seguente sono riportati i risultati delle misure di campo magnetico effettuate ed il valore limite fissato dalla normativa vigente.

<sup>2</sup> E' stata effettuata una misurazione di punta per determinare il valore di campo elettrico nella cabina dei trasformatori.

**Tab. 5.2.1: Misure di campo magnetico (50 Hz) effettuate e valore limite fissato dalla normativa vigente**

Numero rilievo	POSIZIONE	Campo Magnetico $\mu\text{T}$ Valore medio	Campo magnetico $\mu\text{T}$ Valore massimo	EFFETTI ACUTI Valore limite $\mu\text{T}$	EFFETTI A LUNGO TERMINE Valore limite $\mu\text{T}$
11	Ufficio del C.R. AREA 2 (davanti il PC) Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,06 0,05 0,05	0,08 0,06 0,07	250	25
12	Ufficio dell'Ass. AREA 3 (davanti il PC) Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,06 0,09 0,06	0,19 0,27 0,08	250	25
13	Ufficio del C.T.G. (davanti il PC) Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,06 0,06 0,07	0,18 0,08 0,21	250	25
14	Postazione in S.C. del Quadrista AREA 2 Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,1 0,12 0,08	0,10 0,28 0,09	250	25
15	Postazione in S.C. del Quadrista AREA 3 Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,11 0,09 0,13	0,21 0,11 0,38	250	25
16	Postazione in S.C. del Quadrista AREA 1 Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,08 0,11 0,12	0,09 0,17 0,38	250	25
17	Sala per rilascio dei permessi di lavoro Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,07 0,07 0,08	0,16 0,13 0,20	250	25
18	Sotto la cabina elettrica nel corridoio Altezza vita Altezza torace Altezza capo	0,39 0,42 0,29	0,40 0,55 0,53	250	25

In **Allegato 6** sono riportati i profili delle misure effettuate.



## **6 CONCLUSIONI**

I limiti considerati nello studio dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti alle basse frequenze, sono quelli riportati nella bozza di decreto attuativo per la legge quadro; tali limiti sono più restrittivi di qualsiasi altro presentato in Italia ed in tutta Europa. In quest'ottica si può ragionevolmente affermare che l'esposizione dei lavoratori risulta essere notevolmente entro i limiti fissati dal suddetto decreto.

## **ALLEGATI**

## **Allegato 1**

### **Testi normativi di riferimento**

# IL TESTO DELLA LEGGE QUADRO IN MATERIA DI «ELETTRISMOG»

Legge 22 febbraio 2001, n. 36 - Legge-quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (G.U. 7 marzo 2001, n. 55)

La Camera dei deputati ed il Senato della Repubblica hanno approvato;

IL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

Promulga  
la seguente legge:

## Art. 1 Finalità della legge

1. La presente legge ha lo scopo di dettare i principi fondamentali diretti a:

- 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, par. 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.

2. Le regioni a Statuto speciale e le province autonome di Trento e di Bolzano provvedono alle finalità della presente legge nell'ambito delle competenze ad esse spettanti ai sensi degli Statuti e delle relative norme di attuazione e secondo quanto disposto dai rispettivi ordinamenti.

## Art. 2 Ambito di applicazione

1. La presente legge ha per oggetto gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili, militari e delle forze di polizia, che possano comportare l'esposizione dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici con frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz. In particolare, la presente legge si applica agli elettrodotti ed agli impianti radioe-

lettrici, compresi gli impianti per telefonia mobile, i radar e gli impianti per radiodiffusione.

2. Le disposizioni della presente legge non si applicano nei casi di esposizione intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici. Agli apparecchi ed ai dispositivi di uso domestico, individuale e lavorativo si applicano esclusivamente le disposizioni di cui agli articoli 10 e 12 della presente legge.

3. Nei riguardi delle Forze armate e delle Forze di polizia le norme della presente legge sono applicate tenendo conto delle particolari esigenze al servizio espletato, individuate con il decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a).

4. Restano ferme le competenze in materia di sicurezza e salute dei lavoratori attribuite dalle disposizioni vigenti ai servizi sanitari e tecnici istituiti per le Forze armate e per le Forze di polizia; i predetti servizi sono competenti altresì per le aree riservate od operative e per quelle che presentano analoghe esigenze individuate con il decreto di cui al comma 3.

## Art. 3 Definizioni

1. Ai fini dell'applicazione della presente legge si assumono le seguenti definizioni:

- a) esposizione: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;
- b) limite di esposizione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettera a);
- c) valore di attenzione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate per le finalità di cui all'articolo 1, comma 1, lettere b) e c). Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine e deve essere raggiunto nei tempi e nei modi previsti dalla legge;
- d) obiettivi di qualità sono:
  - 1) i criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili, indicati dalle leggi regionali secondo le competenze definite dall'articolo 8;

2) i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definiti dallo Stato secondo le previsioni di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi;

e) elettrodotti: è l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;

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

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

h) stazioni e sistemi o impianti radioelettrici: sono uno o più trasmettitori, nonché ricevitori, o un insieme di trasmettitori e ricevitori, ivi comprese le apparecchiature accessorie, necessari in una data postazione ad assicurare un servizio di radiodiffusione, radiocomunicazione o radioastronomia;

i) impianto per telefonia mobile: è la stazione radio di terra del servizio di telefonia mobile, destinata al collegamento radio dei terminali mobili con la rete del servizio di telefonia mobile;

l) impianto fisso per radiodiffusione: è la stazione di terra per il servizio di radiodiffusione televisiva o radiofonica.

#### Art. 4

##### Funzioni dello Stato

1. Lo Stato esercita le funzioni relative:

a) alla determinazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità, in quanto valori di campo come definiti dall'articolo 3, comma 1, lettera d), numero 2), in considerazione del preminente interesse nazionale alla definizione di criteri unitari e di normative omogenee in relazione alle finalità di cui all'articolo 1;

b) alla promozione di attività di ricerca e di sperimentazione tecnico-scientifica, nonché al coordinamento dell'attività di raccolta, di elaborazione e di diffusione dei dati, informando annualmente il Parlamento su tale attività; in particolare il Ministro della sanità promuove, avvalendosi di istituzioni pubbliche e private senza fini di lucro, aventi comprovata esperienza nel campo scientifico, un programma pluriennale di ricerca epidemiologica e di cancerogenesi sperimentale, al fine di approfondire i rischi connessi all'esposizione a campi elettromagnetici a bassa e alta frequenza;

c) all'istituzione del catasto nazionale delle sorgenti fisse e mobili dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e delle zone territoriali interessate, al fine di rilevare i livelli di campo presenti nell'ambiente;

d) alla determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento di cui all'articolo 9, comma 2, con particolare riferimento alle priorità di intervento, ai tempi di attuazione ed alle modalità di coordinamento delle attività riguardanti più regioni nonché alle migliori tecnologie disponibili per quanto attiene alle implicazioni di carattere economico ed impiantistico;

e) all'individuazione delle tecniche di misurazione e di rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico;

f) alla realizzazione di accordi di programma con i gestori di elettrodotti ovvero con i proprietari degli stessi o delle reti di trasmissione o con coloro che ne abbiano comunque la disponibilità nonché con gli esercenti di impianti per emittenza radiotelevisiva e telefonia mobile, al fine di promuovere tecnologie e tecniche di costruzione degli impianti che consentano di minimizzare le emissioni nell'ambiente e di tutelare il paesaggio;

g) alla definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV;

h) alla determinazione dei parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti; all'interno di tali fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario ovvero ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

2. I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità, le tecniche di misurazione e rilevamento dell'inquinamento elettromagnetico e i parametri per la previsione di fasce di rispetto per gli elettrodotti, di cui al comma 1, lettere a), e) e h), sono stabiliti, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge:

a) per la popolazione, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, sentiti il Comitato di cui all'articolo 6 e le competenti Commissioni parlamentari, previa intesa in sede di Conferenza unificata di cui all'articolo 8 del decreto legislativo 28 agosto 1997, n. 281, di seguito denominata «Conferenza unificata»;

b) per i lavoratori e le lavoratrici, ferme restando le disposizioni previste dal decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro della sanità, sentiti i Ministri dell'ambiente e del lavoro e della previdenza sociale, il Comitato di cui all'articolo 6 e le competenti Commissioni parlamentari, previa intesa in sede di Conferenza unificata. Il medesimo decreto disciplina, altresì, il regime di sorveglianza medica sulle lavoratrici e sui lavoratori professionalmente esposti.

3. Qualora entro il termine previsto dal comma 2 non siano state raggiunte le intese in sede di Conferenza unificata, il Presidente del Consiglio dei ministri entro i trenta giorni successivi adotta i decreti di cui al comma 2, lettere a) e b).

4. Alla determinazione dei criteri di elaborazione dei piani di risanamento, ai sensi del comma 1, lettera d), si provvede, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, con decreto del Presidente del Consiglio dei ministri, su proposta del Ministro dell'ambiente, sentito il Comitato di cui all'articolo 6 e la Conferenza unificata.

5. Le regioni adeguano la propria legislazione ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e, limitatamente alla definizione di cui all'articolo 3, comma 1, lettera d), numero 2), agli obiettivi di qualità previsti dai decreti di cui al comma 2 del presente articolo.

6. Per le finalità di cui al presente articolo è autorizzata la spesa di lire 8.000 milioni per ciascuno degli anni 2001, 2002 e 2003 per le attività di cui al comma 1, lettera b), di lire 2.000 milioni annue a decorrere dall'anno 2001 per le attività di cui al comma 1, lettera c), e di lire 5.000 milioni per ciascuno degli anni 2001, 2002 e 2003 per la realizzazione degli accordi di programma di cui al comma 1, lettera f), nonché per gli ulteriori accordi di programma di cui agli articoli 12 e 13.

#### Art. 5

##### *Misure di tutela dell'ambiente e del paesaggio - Procedimento di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio di elettrodotti*

1. Al fine di tutelare l'ambiente e il paesaggio, con apposito regolamento adottato, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, ai sensi dell'articolo 17, comma 2, della legge 23 agosto 1988, n. 400, e dell'articolo 29, comma 2, lettera g), del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112, su proposta dei Ministri dei lavori pubblici e per i beni e le attività culturali, previo parere del Comitato di cui all'articolo 6 e sentite le competenti Commissioni parlamentari, sono adottate misure specifiche relative alle caratteristiche tecniche degli impianti e alla localizzazione dei tracciati per la progettazione, la costruzione e la modifica di elettrodotti e di impianti per telefonia mobile e radiodiffusione. Con lo stesso regolamento vengono indicate le particolari misure atte ad evitare danni ai valori ambientali e paesaggistici e possono essere adottate ulteriori misure specifiche per la progettazione, la costruzione e la modifica di elettrodotti nelle aree soggette a vincoli imposti da leggi statali o regionali, nonché da strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica, a tutela degli interessi storici, artistici, architettonici, archeologici, paesaggistici e ambientali, fermo restando quanto disposto dal Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, approvato con decreto legislativo 29 ottobre 1999, n. 490, e fermo restando il rispetto dei predetti vincoli e strumenti di pianificazione.

2. Con il medesimo regolamento di cui al comma

1 sono adottate misure di contenimento del rischio elettrico degli impianti di cui allo stesso comma 1, ed in particolare del rischio di elettrocuzione e di collisione dell'avifauna.

3. Con il medesimo regolamento di cui al comma 1 è definita una nuova disciplina dei procedimenti di autorizzazione alla costruzione e all'esercizio degli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV, in modo da assicurare il rispetto dei principi della presente legge, ferme restando le vigenti disposizioni in materia di Valutazione di impatto ambientale. Tale disciplina si conforma inoltre ai seguenti criteri e principi:

- a) semplificazione dei procedimenti amministrativi;
- b) individuazione delle tipologie di infrastrutture a minore impatto ambientale, paesaggistico e sulla salute dei cittadini;
- c) concertazione con le regioni e gli enti locali interessati nell'ambito dei procedimenti amministrativi di definizione dei tracciati;
- d) individuazione delle responsabilità e delle procedure di verifica e controllo;
- e) riordino delle procedure relative alle servitù di elettrodotto e ai relativi indeennizzi;
- f) valutazione preventiva dei campi elettromagnetici preesistenti.

4. Le norme, anche di legge, che disciplinano i procedimenti indicati al comma 3, individuate dal regolamento di cui al medesimo comma, sono abrogate con effetto dalla data di entrata in vigore del regolamento medesimo.

#### Art. 6

##### *Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico*

1. È istituito il Comitato interministeriale per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento elettromagnetico, di seguito denominato «Comitato».
2. Il Comitato è presieduto dal Ministro dell'ambiente o dal Sottosegretario all'ambiente delegato, ed è composto altresì dai Ministri, o dai Sottosegretari delegati, della sanità, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica, del lavoro e della previdenza sociale, del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, dei lavori pubblici, dell'industria, del commercio e dell'artigianato, per i beni e le attività culturali, dei trasporti e della navigazione, delle comunicazioni, della difesa e dell'interno.
3. Il Comitato svolge le attività di cui agli articoli 4, comma 1, lettere b) ed f), 12, comma 2, e 13.
4. Il Comitato esprime i pareri di cui agli articoli 4, comma 2, lettere a) e b), 4, comma 4, 5, comma 1, e 12, comma 1.
5. Il Comitato svolge funzioni di monitoraggio sugli adempimenti previsti dalla presente legge e predisponde una relazione annuale al Parlamento sulla sua attuazione.

# N

NORMATIVA

417

AMBIENTE  
n. 5/2001

6. Il Comitato si avvale del contributo, che viene reso a titolo gratuito, di enti, agenzie, istituti ed Organismi, aventi natura pubblica e competenze specifiche nelle diverse materie di interesse della presente legge.

7. Per l'istituzione e il funzionamento del Comitato è autorizzata la spesa massima di lire 1.000 milioni annue a decorrere dall'anno 2001.

#### Art. 7 Catasto nazionale

1. Il Catasto nazionale di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), è costituito, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, dal Ministro dell'ambiente, sentiti il Ministro della sanità ed il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, nell'ambito del sistema informativo e di monitoraggio di cui all'articolo 8 del decreto del Presidente della Repubblica 4 giugno 1997, n. 335. Il Catasto nazionale opera in coordinamento con i Catasti regionali di cui all'articolo 8, comma 1, lettera d). Le modalità di inserimento dei dati sono definite dal Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro delle comunicazioni, per quanto riguarda l'inserimento dei dati relativi a sorgenti fisse connesse ad impianti, sistemi ed apparecchiature radioelettrici per usi civili di telecomunicazioni, con il Ministro dei lavori pubblici e con il Ministro dell'industria, del commercio e dell'artigianato, per quanto riguarda l'inserimento dei dati relativi agli elettrodotti, con il Ministro dei trasporti e della navigazione, per quanto riguarda l'inserimento dei dati relativi agli impianti di trasporto, e con i Ministri della difesa e dell'interno, per quanto riguarda l'inserimento dei dati relativi a sorgenti fisse connesse ad impianti, sistemi ed apparecchiature per usi militari e delle Forze di polizia.

#### Art. 8 Competenze delle regioni, delle province e dei comuni

1. Sono di competenza delle regioni, nel rispetto dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità nonché dei criteri e delle modalità fissati dallo Stato, fatte salve le competenze dello Stato e delle autorità indipendenti:

- l'esercizio delle funzioni relative all'individuazione dei siti di trasmissione e degli impianti per telefonia mobile, degli impianti radioelettrici e degli impianti per radiodiffusione, ai sensi della legge 31 luglio 1997, n. 249, e nel rispetto del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), e dei principi stabiliti dal regolamento di cui all'articolo 5;
- la definizione dei tracciati degli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV, con la previsione di fasce di rispetto secondo i parametri fissati ai sensi dell'articolo 4 e dell'obbligo di segnalarle;

- le modalità per il rilascio delle autorizzazioni alla installazione degli impianti di cui al presente articolo, in conformità a criteri di semplificazione amministrativa, tenendo conto dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici preesistenti;
- la realizzazione e la gestione, in coordinamento con il Catasto nazionale di cui all'articolo 4, comma 1, lettera c), di un Catasto delle sorgenti fisse dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di rilevare i livelli dei campi stessi nel territorio regionale, con riferimento alle condizioni di esposizione della popolazione;
- l'individuazione degli strumenti e delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui all'articolo 3, comma 1, lettera d), numero 1);
- il concorso all'approfondimento delle conoscenze scientifiche relative agli effetti per la salute, in particolare quelli a lungo termine, derivanti dall'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici.

2. Nell'esercizio delle funzioni di cui al comma 1, lettere a) e c), le regioni si attengono ai principi relativi alla tutela della salute pubblica, alla compatibilità ambientale ed alle esigenze di tutela dell'ambiente e del paesaggio.

3. In caso di inadempienza delle regioni, si applica l'articolo 5 del decreto legislativo 31 marzo 1998, n. 112.

4. Le regioni, nelle materie di cui al comma 1, definiscono le competenze che spettano alle province ed ai comuni, nel rispetto di quanto previsto dalla legge 31 luglio 1997, n. 249.

5. Le attività di cui al comma 1, riguardanti aree interessate da installazioni militari o appartenenti ad altri Organi dello Stato con funzioni attinenti all'ordine e alla sicurezza pubblica sono definite mediante specifici accordi dai Comitati misti paritetici di cui all'articolo 3 della legge 24 dicembre 1976, n. 898, e successive modificazioni.

6. I comuni possono adottare un regolamento per assicurare il corretto insediamento urbanistico e territoriale degli impianti e minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

#### Art. 9 Piani di risanamento

1. Entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), la regione adotta, su proposta dei soggetti gestori e sentiti i comuni interessati, un piano di risanamento al fine di adeguare, in modo graduale, e comunque entro il termine di ventiquattro mesi, gli impianti radioelettrici già esistenti ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità stabiliti secondo le norme della presente legge.

Trascorsi dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), in caso di inerzia o inadempienza dei gestori, il piano di risanamento è adottato dalle regioni, sentiti i comuni e gli enti interessati, en-

tro i successivi tre mesi. Il piano, la cui realizzazione è controllata dalle regioni, può prevedere anche la delocalizzazione degli impianti di radio-diffusione in siti conformi alla pianificazione in materia, e degli impianti di diversa tipologia in siti idonei. Il risanamento è effettuato con onere a carico dei titolari degli impianti.

2. Entro dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 4, i gestori degli elettrodotti presentano una proposta di piano di risanamento, al fine di assicurare la tutela della salute e dell'ambiente. I proprietari di porzioni della rete di trasmissione nazionale o coloro che comunque ne abbiano la disponibilità sono tenuti a fornire tempestivamente al gestore della rete di trasmissione nazionale, entro sei mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), le proposte degli interventi di risanamento delle linee di competenza, nonché tutte le informazioni necessarie ai fini della presentazione della proposta di piano di risanamento. Il piano deve prevedere i progetti che si intendono attuare allo scopo di rispettare i limiti di esposizione e i valori di attenzione, nonché di raggiungere gli obiettivi di qualità stabiliti dal decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a). Esso deve indicare il programma cronologico di attuazione, adeguandosi alle priorità stabilite dal citato decreto, considerando comunque come prioritarie le situazioni sottoposte a più elevati livelli di inquinamento elettromagnetico, in prossimità di destinazioni residenziali, scolastiche, sanitarie, o comunque di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, con particolare riferimento alla tutela della popolazione infantile. Trascorsi dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), in caso di inerzia o inadempienza dei gestori, il piano di risanamento di cui al primo periodo del comma 3 è proposto dalla regione entro i successivi tre mesi.

3. Per gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV, la proposta di piano di risanamento è presentata al Ministero dell'ambiente. Il piano è approvato, con eventuali modifiche, integrazioni e prescrizioni, entro sessanta giorni, dal Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri dell'industria, del commercio e dell'artigianato e dei lavori pubblici, sentiti il Ministro della sanità e le regioni ed i comuni interessati. Per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV, la proposta di piano di risanamento è presentata alla regione, che approva il piano, con eventuali modifiche, integrazioni e prescrizioni, entro sessanta giorni, sentiti i comuni interessati. Trascorsi dodici mesi dalla data di entrata in vigore del decreto di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), in caso di inerzia o inadempienza dei gestori, il piano di risanamento per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV è adottato dalla regione, nei termini di cui al terzo periodo del presente comma.

4. Il risanamento degli elettrodotti deve essere

completato entro dieci anni dalla data di entrata in vigore della presente legge. Entro il 31 dicembre 2004 ed entro il 31 dicembre 2008, deve essere comunque completato il risanamento degli elettrodotti che non risultano conformi, rispettivamente, ai limiti di cui all'articolo 4 ed alle condizioni di cui all'articolo 5 del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23 aprile 1992, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 104 del 6 maggio 1992, al fine dell'adeguamento ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità stabiliti ai sensi dell'articolo 4, comma 2, lettera a), della presente legge. Il risanamento è effettuato con onere a carico dei proprietari degli elettrodotti, come definiti ai sensi del decreto legislativo 16 marzo 1999, n. 79. L'Autorità per l'energia elettrica ed il gas, ai sensi dell'articolo 2, comma 12, della legge 14 novembre 1995, n. 481, determina, entro sessanta giorni dall'approvazione del piano di risanamento, la valutazione dei costi strettamente connessi all'attuazione degli interventi di risanamento nonché i criteri, le modalità e le condizioni per il loro eventuale recupero.

5. Ai fini della concessione di contributi alle regioni per l'elaborazione dei piani di risanamento, la realizzazione dei Catasti regionali e l'esercizio delle attività di controllo e di monitoraggio, è autorizzata la spesa massima di lire 2.000 milioni annue a decorrere dall'anno 2001. Le somme derivanti dall'applicazione delle sanzioni previste dall'articolo 15, versate all'entrata del bilancio dello Stato, sono riassegnate nella misura del 100 per cento, con decreto del Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica, ad apposite unità previsionali di base dello stato di previsione del Ministero dell'ambiente; tali somme sono destinate, sulla base di criteri determinati dalla Conferenza unificata, alla concessione di contributi alle regioni, ad integrazione delle risorse ad esse assegnate ai sensi del primo periodo del presente comma, ai fini dell'elaborazione dei piani di risanamento, della realizzazione dei Catasti regionali e dell'esercizio delle attività di controllo e di monitoraggio.

6. Il mancato risanamento degli elettrodotti, delle stazioni e dei sistemi radioelettrici, degli impianti per telefonia mobile e degli impianti per radiodiffusione, secondo le prescrizioni del piano, dovuto ad inerzia o inadempienza dei proprietari degli elettrodotti o di coloro che ne abbiano comunque la disponibilità, fermo restando quanto previsto dall'articolo 15, comporta il mancato riconoscimento da parte del gestore della rete di trasmissione nazionale del canone di utilizzo relativo alla linea non risanata e la disattivazione dei suddetti impianti per un periodo fino a sei mesi, garantendo comunque i diritti degli utenti all'erogazione del servizio di pubblica utilità. La disattivazione è disposta:

a) con provvedimento del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro dell'industria, del

# N

NORMATIVA

419

AMBIENTE  
n. 5/2001



commercio e dell'artigianato, sentiti il Ministro della sanità e del lavoro e della previdenza sociale nonché le regioni interessate, per quanto riguarda gli elettrodotti con tensione superiore a 150 kV;

b) con provvedimento del Presidente della Giunta regionale per quanto riguarda gli elettrodotti con tensione inferiore a 150 kV ed i sistemi radioelettrici, con esclusione degli impianti per telefonia mobile e per radiodiffusione e degli impianti per telefonia fissa nonché delle stazioni radioelettriche per trasmissione di dati, la cui disattivazione è disposta con provvedimento del Ministro delle comunicazioni che assicura l'uniforme applicazione della disciplina sul territorio nazionale.

7. Entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, su ciascuna struttura di cui alle lettere e), h) ed l) del comma 1 dell'articolo 3, deve essere applicata una etichetta informativa ben visibile, riportante la tensione prodotta, i valori di esposizione rintracciabili nella documentazione autorizzativa, i limiti di esposizione ed i valori di attenzione prescritti dalle leggi nazionali e regionali e le distanze di rispetto.

#### Art. 10

##### *Educazione ambientale*

1. Il Ministro dell'ambiente, di concerto con i Ministri della sanità, dell'università e della ricerca scientifica e tecnologica e della pubblica istruzione, promuove lo svolgimento di campagne di informazione e di educazione ambientale ai sensi della legge 8 luglio 1986, n. 349. A tale fine è autorizzata la spesa di lire 2.000 milioni annue a decorrere dall'anno 2001.

#### Art. 11

##### *Partecipazione al procedimento amministrativo*

1. Ai procedimenti di definizione dei tracciati degli elettrodotti, di cui agli articoli 4 e 8, nonché ai procedimenti di adozione e approvazione dei piani di risanamento di cui all'articolo 9, comma 2, si applicano le disposizioni di cui al Capo III della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni, sulla partecipazione al procedimento amministrativo.

#### Art. 12

##### *Apparecchiature di uso domestico, individuale o lavorativo*

1. Con decreto del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, previo parere del Comitato e sentite le competenti Commissioni parlamentari, sono stabilite, entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, tenendo conto anche degli orientamenti e degli atti dell'Unione europea in

materia di inquinamento elettromagnetico, tutela dei consumatori e istruzioni per l'uso dei prodotti, le informazioni che i fabbricanti di apparecchi e dispositivi, in particolare di uso domestico, individuale o lavorativo, generanti campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, sono tenuti a fornire agli utenti, ai lavoratori e alle lavoratrici, mediante apposite etichettature o schede informative. Le informazioni devono riguardare, in particolare, i livelli di esposizione prodotti dall'apparecchio o dal dispositivo, la distanza di utilizzo consigliata per ridurre l'esposizione al campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico e le principali prescrizioni di sicurezza. Con lo stesso decreto sono individuate le tipologie di apparecchi e dispositivi per i quali non vi è emissione di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, o per i quali tali emissioni sono da ritenersi così basse da non richiedere alcuna precauzione.

2. Il Comitato promuove la realizzazione di intese ed accordi di programma con le imprese produttrici di apparecchiature di uso domestico, individuale o lavorativo, che producono campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di favorire e sviluppare tecnologie che consentano di minimizzare le emissioni.

#### Art. 13

##### *Accordi di programma per i servizi di trasporto pubblico*

1. Il Ministro dell'ambiente, su proposta del Comitato, promuove la realizzazione di intese ed accordi di programma con i gestori di servizi di trasporto pubblico che producono campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, al fine di favorire e sviluppare tecnologie che consentano di minimizzare le emissioni.

#### Art. 14

##### *Controlli*

1. Le Amministrazioni provinciali e comunali, al fine di esercitare le funzioni di controllo e di vigilanza sanitaria e ambientale per l'attuazione della presente legge, utilizzano le strutture delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, di cui al decreto-legge 4 dicembre 1993, n. 496, convertito, con modificazioni, dalla legge 21 gennaio 1994, n. 61. Restano ferme le competenze in materia di vigilanza nei luoghi di lavoro attribuite dalle disposizioni vigenti.

2. Nelle regioni in cui le Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente non sono ancora operanti, ai fini di cui al comma 1, le Amministrazioni provinciali e comunali si avvalgono del supporto tecnico dell'Agenzia nazionale per la protezione dell'ambiente, dei Presidi multizonali di prevenzione (PMP), dell'Istituto superiore per la prevenzione e la sicurezza sul lavoro (ISPESL) e degli Ispettori territoriali del Mini-

stero delle comunicazioni, nel rispetto delle specifiche competenze attribuite dalle disposizioni vigenti.

3. Il controllo all'interno degli impianti fissi o mobili destinati alle attività istituzionali delle Forze armate, delle Forze di polizia e dei Vigili del Fuoco è disciplinato dalla specifica normativa di settore. Resta fermo, in particolare, quanto previsto per le Forze armate e di polizia dagli articoli 1, comma 2, e 23, comma 4, del decreto legislativo 19 settembre 1994, n. 626, e successive modificazioni.

4. Il personale incaricato dei controlli, nell'esercizio delle funzioni di vigilanza e di controllo, può accedere agli impianti che costituiscono fonte di emissioni elettromagnetiche e richiedere, in conformità alle disposizioni della legge 7 agosto 1990, n. 241, e successive modificazioni, i dati, le informazioni e i documenti necessari per l'espletamento delle proprie funzioni. Tale personale è munito di documento di riconoscimento dell'ente di appartenenza.

#### **Art. 15** *Sanzioni*

1. Salvo che il fatto costituisca reato, chiunque nell'esercizio o nell'impiego di una sorgente o di un impianto che genera campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici superi i limiti di esposizione ed i valori di attenzione di cui ai decreti del Presidente del Consiglio dei ministri previsti dall'articolo 4, comma 2, e ai decreti previsti dall'articolo 16 è punito con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire 2 milioni a lire 600 milioni. La predetta sanzione si applica anche nei confronti di chi ha in corso di attuazione piani di risanamento, qualora non rispetti i limiti ed i tempi ivi previsti.

2. Salvo che il fatto costituisca reato, la violazione delle misure di tutela di cui all'articolo 5, comma 1, è punita con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma da lire 2 milioni a lire 200 milioni. In caso di recidiva la sanzione è raddoppiata.

3. Salvo che il fatto costituisca reato, le sanzioni di cui ai commi 1 e 2 sono irrogate dalle autorità competenti, sulla base degli accertamenti effettuati dalle autorità abilitate ai controlli ai sensi dell'articolo 14. Le autorità competenti all'irrogazione delle sanzioni di cui ai commi 1 e 2 sono individuate dai decreti di cui all'articolo 4, comma 2.

4. In caso di inosservanza delle prescrizioni previste, ai fini della tutela dell'ambiente e della salute, dall'autorizzazione, dalla concessione o dalla licenza per l'installazione e l'esercizio degli impianti disciplinati dalla presente legge, si applica la sanzione della sospensione degli atti autorizzatori suddetti, da due a quattro mesi. In caso di nuova infrazione l'atto autorizzatorio è revocato.

5. La sanzione di cui al comma 4 è applicata dall'autorità competente in base alle vigenti disposizioni a rilasciare l'atto autorizzatorio, sulla base degli accertamenti effettuati dalle autorità abilitate ai controlli.

6. L'inosservanza del decreto di cui all'articolo 12, comma 1, è punita con la sanzione amministrativa del pagamento di una somma compresa fra lire 2 milioni e lire 600 milioni.

7. In riferimento alle sanzioni previste nel presente articolo non è ammesso il pagamento in misura ridotta di cui all'articolo 16 della legge 24 novembre 1981, n. 689, e successive modificazioni.

#### **Art. 16** *Regime transitorio*

1. Fino alla data di entrata in vigore del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri di cui all'articolo 4, comma 2, lettera a), si applicano, in quanto compatibili con la presente legge, le disposizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23 aprile 1992, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 104 del 6 maggio 1992, e successive modificazioni, le disposizioni del decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 28 settembre 1995, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 232 del 4 ottobre 1995, nonché le disposizioni del decreto del Ministro dell'ambiente 10 settembre 1998, n. 381.

#### **Art. 17** *Copertura finanziaria*

1. All'onere derivante dall'attuazione della presente legge, pari a lire 20.000 milioni per ciascuno degli anni 2001, 2002 e 2003 si provvede:

a) quanto a lire 7.000 milioni a decorrere dall'anno 2001, mediante utilizzo delle proiezioni, per detti anni, dello stanziamento iscritto, ai fini del bilancio triennale 2001-2003, nell'ambito dell'unità previsionale di base di parte corrente «Fondo speciale» dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica per l'anno 2001, allo scopo parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al Ministero dell'ambiente;

b) quanto a lire 13.000 milioni per ciascuno degli anni 2001, 2002 e 2003, mediante utilizzo delle proiezioni, per detti anni, dello stanziamento iscritto, ai fini del bilancio triennale 2001-2003, nell'ambito dell'unità previsionale di base di conto capitale «Fondo speciale» dello stato di previsione del Ministero del tesoro, del bilancio e della programmazione economica per l'anno 2001, allo scopo parzialmente utilizzando l'accantonamento relativo al Ministero dell'ambiente.

2. Il Ministro del tesoro, del bilancio e della programmazione economica è autorizzato ad apporre, con propri decreti, le occorrenti variazioni di bilancio.

**BOZZA DELLO SCHEMA DEL DECRETO RELATIVO AI LIMITI DI ESPOSIZIONE, AI VALORI DI ATTENZIONE E AGLI OBIETTIVI DI QUALITA' PER LA TUTELA DELLA SALUTE DEI LAVORATORI PROFESSIONALMENTE ESPOSTI NEI CONFRONTI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI A FREQUENZE COMPRESSE TRA 0 Hz E 300 GHz**

**IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI**

VISTA la legge 23 dicembre 1978, n. 833

VISTA la legge 8 luglio 1986, n. 349 ed in particolare l'art.4, comma 14, con il quale si prevede che il Ministro della Sanità, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e con il Ministro del Lavoro e della Previdenza Sociale, proponga al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione dei limiti massimi di esposizione relativi, fra gli altri, ad inquinamenti di natura fisica relativamente agli ambienti di lavoro;

CONSIDERATO che con il Decreto interministeriale 10 settembre 1998, n.381, il Governo ha già provveduto, in ottemperanza all'art.1, comma 6, della legge 31 luglio 1997, n. 249, a fissare limiti di esposizione, misure di cautela e obiettivi di qualità ai fini della tutela sanitaria della popolazione per quanto attiene al settore delle radiofrequenze;

PRESO ATTO della mozione n. 1 - 00360 adottata dalla Camera dei Deputati nella seduta del 13 luglio 1999, con la quale si impegna il Governo a predisporre entro centoventi giorni uno schema di decreto relativo ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione e dei lavoratori professionalmente esposti, nei confronti delle sorgenti di campi elettromagnetici non ionizzanti non contemplate nel richiamato decreto interministeriale 10 settembre 1998, n.381;

ACQUISITO il parere dell'Istituto Superiore di Sanità in data ....., dell'ISPESL in data ..... e dell'ANPA in data .....

VISTO il parere espresso dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome nella seduta del

UDITO il parere di Consiglio di Stato espresso dalla sezione consultiva per gli atti normativi nell'adunanza del

VISTA la comunicazione del Presidente del Consiglio dei Ministri, a norma dell'art.17, comma 3, della legge 23 agosto 1998, n. 400 adottata nella riunione del

Su proposta del Ministro della Sanità, di concerto con il Ministro dell'Ambiente e con il Ministro del Lavoro e della Previdenza Sociale

**DECRETA**

**Art. 1**

Campo di applicazione

1. Le disposizioni del presente decreto fissano i valori limite di esposizione dei lavoratori professionalmente esposti a sorgenti di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenza fino a 300 GHz, relativamente alla prevenzione da effetti acuti, nonché i valori limite di esposizione per l'intera giornata lavorativa.

**Art.2**

Definizioni ed unità di misura

Le definizioni delle grandezze fisiche citate nel presente decreto e le corrispondenti unità di misura sono riportate nell'allegato A che, unitamente all'allegato B, costituisce parte integrante del presente decreto.

**Art.3**

## Limiti di esposizione

1. Nel caso di esposizione a sorgenti di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenza compresa tra 1 Hz e 100 kHz, non devono essere superati i valori di cui alla tabella 1 di cui all'allegato B, intesi come valori efficaci.

Nel caso di esposizione a sorgenti di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz, non devono essere superati i valori di cui alla tabella 2 di cui all'allegato B, intesi come valori efficaci mediati su qualsiasi intervallo di sei minuti.

2. Fermi restando gli obblighi dei datori di lavoro per l'adozione delle migliori tecnologie, al fine di minimizzare le esposizioni, non devono essere superati, nella intera giornata lavorativa, i valori di cui alla tabella 3, intesi come valori efficaci. Per esposizione a sorgenti di campi elettrici, magnetici, ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz non devono essere superati, nella intera giornata lavorativa, i valori di cui alla tabella 4 intesi come valori efficaci.

## Art. 4

### Sorveglianza sanitaria

Ferme restando le disposizioni di cui al D.Lgs. 626/94, negli ambienti di lavoro ove si utilizzano apparecchiature che emettono radiazioni non ionizzanti nel campo di frequenza disciplinato dal presente decreto, deve essere assicurata opportuna sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti da parte del medico competente.

## Art. 5

### Vigilanza e controlli

Restano ferme le competenze in materia di vigilanza e controlli nei luoghi di lavoro attribuite dalle disposizioni vigenti.

## ALL. A

### DEFINIZIONI ED UNITA' DI MISURA

**Campo elettrico:** è il vettore definito come la forza applicata su una carica elettrica, divisa per il valore della carica stessa. L'unità di misura dell'intensità del campo elettrico è il volt al metro (V/m).

**Campo magnetico:** è il vettore H definito mediante la seguente formula:  $F = q v \times m H$ , dove F è la forza applicata su una carica elettrica q in moto con velocità v, dove x è l'operatore prodotto vettoriale e dove u è una grandezza caratteristica del mezzo, detta permeabilità magnetica.

L'unità di misura dell'intensità del campo magnetico è l'ampere al metro (A/m). L'induzione magnetica (B) è data dal prodotto dell'intensità del campo magnetico (H) per la permeabilità magnetica (m) del mezzo:  $B = m H$ . L'unità di misura dell'induzione magnetica è il tesla (T).

**Frequenza:** è il numero dei cicli di oscillazione nell'unità di tempo di una grandezza oscillatoria periodica. L'unità di misura della frequenza è l'hertz (Hz).

**Limiti di esposizione:** sono i valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione.

**Valori di attenzione:** sono i valori di campo elettrico e magnetico che non devono essere superati per esposizioni prolungate all'interno degli ambienti di lavoro. Essi costituiscono misura di cautela ai fini di una riduzione e minimizzazione delle esposizioni.

**Obiettivi di qualità:** sono i valori del campo elettrico, del campo magnetico e del campo elettromagnetico da conseguire nel breve, medio e lungo termine, anche attraverso l'innovazione tecnologica e metodi di risanamento disponibili, al fine di consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai campi elettrici, magnetici ed

elettromagnetici e di realizzare gli obiettivi di tutela previsti dal presente decreto.

**Lavoratore esposto:** colui che svolge abitualmente la propria attività lavorativa entro una zona di accesso limitato, cioè un luogo in cui esiste una sorgente di campi elettromagnetici in cui per ragioni professionali le persone possono essere esposte a livelli di campo superiori a quelli previsti per gli individui della popolazione.

ALL. B

TABELLA 1

VALORI MASSIMI DI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI AI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI CON FREQUENZA COMPRESA TRA 1 Hz e 100 kHz.

frequenza	Campo elettrico	Induzione magnetica
1 Hz $\leq$ f < 100 Hz	5000 V/m	250 $\mu$ T
100 Hz $\leq$ f < 10 kHz	300 V/m	15 $\mu$ T
10 kHz $\leq$ f < 100 kHz	190 V/m	0,63 $\mu$ T

TABELLA 2

VALORI MASSIMI DI ESPOSIZIONE DEI LAVORATORI AI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI CON FREQUENZA COMPRESA TRA 100 kHz e 300 GHz.

frequenza	Campo elettrico	Campo magnetico	Densità di potenza Onda piana equivalente
0,1 MHz $\leq$ f < 3 MHz	190 V/m	0,5 A/m	
3 MHz $\leq$ f < 3 GHz	60 V/m	0,16 A/m	9,6 W/m <sup>2</sup>
3 GHz $\leq$ f < 300 GHz	125 V/m	0,32 A/m	4,0 W/m <sup>2</sup>

TABELLA 3

VALORI MASSIMI DI ESPOSIZIONE NELLA GIORNATA LAVORATIVA NELL'INTERVALLO DI FREQUENZA COMPRESO TRA 1 Hz e 100 kHz.

frequenza	Campo elettrico	Induzione magnetica
1 Hz $\leq$ f < 100 Hz	1000 V/m	25 $\mu$ T
100 Hz $\leq$ f < 10 kHz	190 V/m	2 $\mu$ T
10 kHz $\leq$ f < 100 kHz	60 V/m	0,25 $\mu$ T

TABELLA 4

VALORI MASSIMI DI ESPOSIZIONE NELLA GIORNATA LAVORATIVA NELL'INTERVALLO DI FREQUENZA COMPRESO TRA 100 kHz e 300 GHz.

frequenza	Campo elettrico	Campo magnetico	Densità di potenza Onda piana equivalente
0,1 MHz $\leq$ f < 3 MHz	60 V/m	0,16 A/m	
3 MHz $\leq$ f < 3 GHz	20 V/m	0,05 A/m	1,0 W/m <sup>2</sup>
3 GHz $\leq$ f < 300 GHz	40 V/m	0,10 A/m	0,4 W/m <sup>2</sup>

**RELAZIONE SUGLI SCHEMI DI DECRETO SUI LIMITI DI ESPOSIZIONE, I VALORI DI ATTENZIONE E GLI OBIETTIVI DI QUALITÀ PER LA POPOLAZIONE ED I LAVORATORI PROFESSIONALMENTE ESPOSTI A CAMPI ELETTRICI, MAGNETICI ED ELETTROMAGNETICI IN ATTUAZIONE DELLA MOZIONE N. L-00360 DEL 13 LUGLIO 1999 DELLA CAMERA DEI DEPUTATI**

Negli ultimi anni, lo sviluppo tecnologico ha comportato un notevole aumento dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici. In particolare, la capillare diffusione della telefonia cellulare, dei sistemi di telecomunicazione, il potenziamento della rete di trasporto e di distribuzione della energia elettrica sul territorio, richiesta per soddisfare la domanda energetica, hanno determinato l'aumento del cosiddetto «inquinamento elettromagnetico».

Superata una iniziale incertezza, dovuta a deficienze nello studio scientifico dei rapporti fra radiazioni non ionizzanti ed organismi viventi, ormai non è più rinviabile la predisposizione di un quadro normativo organico sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, per la tutela della salute.

La stessa Organizzazione mondiale della sanità ha dichiarato l'inquinamento elettromagnetico come una priorità per la ricerca nel campo delle relazioni fra salute ed ambiente.

Già nel 1995 la VII Commissione permanente della Camera dei deputati approvava una risoluzione che impegnava il Governo a predisporre un quadro normativo organico per la tutela dall'inquinamento elettromagnetico, modificando le normative esistenti e conformandole al principio della massima cautela, in relazione ai possibili effetti a lungo termine dovuti alle esposizioni prolungate a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici, secondo lo stato della ricerca epidemiologica. A tale risoluzione ha fatto seguito la mozione presentata il 15 novembre 1996, con la quale è stato rinnovato l'invito al Governo affinché assuma tale impegno.

La Camera dei Deputati il 13 luglio 1999 ha approvato una mozione con la quale impegna il Governo a predisporre entro 120 giorni uno schema di decreto relativo alla determinazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità della popolazione e dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dei campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici non contemplati dal DM 381/98 ("Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana" pubblicato in Gazzetta Ufficiale n.257 del 3 novembre 98).

In alcune regioni (Abruzzo, Lazio, Piemonte, Puglia e Veneto) sono state emanate leggi in cui vengono considerati gli effetti a lungo termine e per questo sono fissate distanze di rispetto dalle abitazioni di 150 metri per linee a 380 KV e, per le altre tensioni, una distanza tale che a 1,5 metri da terra vi sia un campo elettrico non superiore a 500 V/m e un campo magnetico non superiore a 0,2 microtesla.

L'operatività di tali leggi si è scontrata con la difficoltà della loro attuazione per l'assenza di una legislazione nazionale nel settore.

Di particolare importanza a tal riguardo è la sentenza del 30 settembre 1999 della Corte Costituzionale, con la quale è stata dichiarata inammissibile la questione di legittimità costituzionale dell'articolo 1, commi 1 e 2, della legge della regione Veneto, riapprovata dal Consiglio regionale nella seduta del 29 luglio 1997 (Prevenzione dei danni derivanti dai campi elettromagnetici generati da elettrodotti. Regime transitorio), sollevata dal Presidente del Consiglio dei Ministri in riferimento all'articolo 117 della Costituzione, sotto il profilo della violazione dell'interesse nazionale e di altre regioni.

La normativa prevista dai presenti provvedimenti viene a colmare il vuoto legislativo nella materia che di fatto si è venuto a creare ed è conforme alle richieste formulate nelle risoluzioni parlamentari citate.

Infatti, i limiti di esposizione indicati nel decreto del Presidente del Consiglio dei ministri 23 aprile 1992, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 104 del 6 maggio 1992, e successive



modificazioni, concernenti esclusivamente i campi elettrici e magnetici generati alla frequenza di trasmissione dell'energia elettrica (50 Hz), limitatamente alla popolazione, fanno riferimento agli effetti acuti, cioè ad effetti dovuti ad esposizioni a breve termine, ma non tengono in alcun conto possibili effetti dovuti ad esposizioni prolungate.

Tali limiti recepiscono le direttive emanate nel 1990 dall'International Non Ionizing Radiation Committee of the International Radiation Protection Association (IRPA -INIRC).

La tutela dagli effetti certi è unanimemente riconosciuta come necessaria ed è oggetto della raccomandazione dell'Unione Europea del 25 giugno 1999, che ha fatto propri, sostanzialmente, i valori proposti dall'IRPA-INIRC.

A tal proposito il Ministero dell'industria sottolinea che i limiti proposti nella raccomandazione U.E sono circa 50 volte inferiori ai valori limite per gli effetti acuti, per cui, di fatto vengono tutelati anche gli eventuali effetti a lungo termine, pertanto il Ministero dell'industria ritiene non opportuno definire nuovi limiti di esposizione ai campi elettromagnetici.

Al contrario l'istanza di tutelare la salute pubblica non solo dagli effetti certi, ma anche dagli effetti probabili o possibili dei campi elettromagnetici è stata peraltro esplicitata in un documento congiunto dell'Istituto Superiore di Sanità e dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e Sicurezza del Lavoro (ISS-ISPEL, 1997).

Nel complesso, è più vasta e di livello metodologico più elevata la letteratura epidemiologica sui campi a 50-60 Hz (Lagorio et al 1998 a); in questo ambito, il dato di maggior rilievo è l'accresciuta incidenza di leucemia infantile in relazione ai livelli abitativi di esposizione più elevati, che in molti studi per motivi pratici sono individuati come quelli superiori a 0.2 microTesla ( $\mu\text{T}$ ). Tale dato, in particolare, è alla base della valutazione formulata dal National Institute for Environmental Health Sciences (NIEHS 1998), che ha definito "possibili cancerogeni" i campi a 50-60 Hz. Un successivo documento dello stesso ente (NIEHS 1999) presenta una serie indicazioni operative relative alle possibili opzioni di riduzione dell'esposizione.

Successivamente alla pubblicazione del Documento Congiunto, di cui sopra, il dibattito nella comunità scientifica si è arricchito di elementi nuovi. In occasione del recente simposio dell'International Epidemiologic Association (Firenze, 30 agosto - 4 settembre 1999) sono stati anticipati alcuni risultati dei nuovi studi di prossima pubblicazione negli USA ed in Europa. Emerge da questi dati che l'insieme delle esposizioni categorizzate in passato per motivi pratici come "superiori a 0.2  $\mu\text{T}$ " comprende una fascia fra 0.2 e 0.5 nella quale il rischio di leucemia infantile è invariato rispetto alla fascia "meno di 0.2", ed una fascia superiore a 0.5 nella quale il rischio è all'incirca raddoppiato. La conoscenza, ancorché preliminare di questi risultati ha contribuito all'individuazione di 0.5  $\mu\text{T}$  come livello di attenzione.

L'associazione fra incidenza di leucemia infantile e campi magnetici a 50 Hertz si basa essenzialmente su una serie di studi che utilizzano stime dell'esposizione basata su calcoli teorici o su misure relative a 24 ore, ma non di misure estemporanee (dette anche misure "spot") della durata di qualche minuto. In particolare, dati sul carico medio annuale delle linee elettriche sono stati utilizzati nelle indagini epidemiologiche svolte in Svezia, Finlandia e Norvegia, ed hanno contribuito alla stima dell'esposizione cumulativa dei soggetti in studio. Vi è un certo consenso nella comunità scientifica sul fatto che il rischio di leucemia infantile, ancorché da intendere in termini di probabilità e non di certezza, riguarda coloro che vivono per periodi prolungati in abitazioni nelle quali i livelli di campo magnetico sono costantemente, o prevalentemente, superiori ad una soglia dell'ordine di 0.5  $\mu\text{T}$ . E' quindi ragionevole che il criterio utilizzato per verificare il rispetto o il superamento del livello di attenzione di 0.5  $\mu\text{T}$  non sia fondato su una misura estemporanea, ma faccia riferimento ad un valore medio, che è correlato al carico totale (cumulativo) di induzione magnetica nel tempo; a questa indicazione si associa comunque l'individuazione del livello di 2  $\mu\text{T}$  come soglia da non superare nemmeno per tempi brevi. Gli articoli 4 della legge 23/12/78 n.833 (istitutiva del Servizio Sanitario Nazionale) e 2 della legge 8/6/86 n.349 (istitutiva del Ministero dell'Ambiente) attribuiscono al Ministro

dell'Ambiente di concerto con il Ministro della Sanità il compito di proporre limiti massimi di accettabilità delle concentrazioni e limiti massimi di esposizione relativi ad inquinanti di natura fisica, chimica e biologica.

Per ottemperare all'impegno della mozione il Servizio per l'Inquinamento Atmosferico, Acustico e per le Industrie a Rischio del Ministero dell'Ambiente ed il Dipartimento Prevenzione del Ministero della Sanità hanno predisposto di concerto due distinti schemi di decreto e precisamente:

1) uno schema relativo alla tutela della popolazione nei confronti dell'esposizione alle sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza ed ai campi elettromagnetici pulsati;

2) uno schema relativo alla tutela dei lavoratori professionalmente esposti nei confronti dalle sorgenti di campi elettromagnetici tra 0 Hz e 300 GHz.

E' stato richiesto all'ISS, all'ISPSEL, all'ANPA, e all'ENEA di produrre specifiche proposte sulla base delle acquisizioni scientifiche in merito. La mozione impegna, infatti, il Governo a: definire i valori assumendo gli indirizzi contenuti nel documento congiunto ISS-ISPESEL, nel documento aggiuntivo dell'ISPESEL del 29 gennaio 98 e sulla base dei dati evidenziati dalle indagini epidemiologiche;

definire i valori citati considerando che per limiti di esposizione devono intendersi i valori che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione; che per valori di attenzione devono intendersi i valori che non devono essere superati negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate, come misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine; per obiettivo di qualità devono intendersi i valori da conseguire attraverso l'uso delle migliori tecniche disponibili con particolare riferimento alla costruzione di nuovi impianti.

La bozza di schema del decreto relativo ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenza o da impianti fissi non contemplate dal DM 381/98 è un regolamento in 6 articoli e 2 allegati tecnici che ne costituiscono parte integrante.

L'articolo 1 definisce in campo di applicazione fissando i valori di esposizione della popolazione relativamente alle sorgenti di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenze fino a 100 kHz. Tuttavia, nel medesimo non sono ancora contemplate le sorgenti di campi elettromagnetici pulsati, così come richiesto nella sopracitata mozione parlamentare, in quanto, con propria nota - 14 settembre 99- l'Istituto Superiore di Sanità ha fatto presente la difficile gestione della problematica allo stato attuale delle conoscenze scientifiche, informando che la discussione a livello internazionale su questa tematica è ancora in pieno svolgimento e che il Comitato permanente "PHYSICS AND TECHNOLOGY" dell'ICNIRP ha attualmente tra i suoi compiti quello di predisporre uno schema di raccomandazione in questo settore.

L'articolo 2 individua nell'allegato A le definizioni delle grandezze fisiche citate nel decreto e le corrispondenti unità di misura.

L'articolo 3 individua i limiti di esposizione, riportati nella tabella 1 dell'allegato B, identici a quelli indicati nella tabella 2 dell'allegato III della Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio 1999, relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz.

Nello stesso articolo sono fissati i valori di attenzione ( $0,5 \mu\text{T}$ ), tenendo conto anche dei possibili effetti a lungo termine connessi con l'esposizione continua ai campi generati dalle sorgenti operanti alla frequenza industriale di rete (50Hz) in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, stabilendo che il valore di attenzione che non deve essere superato è da intendersi come "valore medio annuale di esposizione".

Allo scopo di evitare nei predetti ambienti rilevanti escursioni della induzione magnetica, è stato fissato come limite da non superare, per ogni intervallo di 0,1 s, il valore di

L'articolo 4 individua gli obiettivi di qualità riferiti alla progettazione di nuove linee ed installazioni elettriche e alla costruzione di nuovi edifici rispetto a linee ed installazioni elettriche



già presenti nel territorio, dedicando particolare attenzione agli spazi riferiti all'infanzia, alle scuole, agli asili nido, ai parchi gioco.

Tale valore di qualità è fissato in  $0,2 \mu\text{T}$  da intendersi come "valore medio annuale di esposizione".

La validità della scelta di considerare valori medi annui di esposizione è supportata dal fatto che i dati sul carico medio annuale delle linee elettriche sono stati utilizzati nelle indagini epidemiologiche svolte in Svezia, Finlandia e Norvegia, per pervenire alla stima dell'esposizione cumulativa dei soggetti di studio.

Metodologie e criteri di esecuzione delle misure e delle valutazioni dei valori annuali di esposizione all'induzione magnetica, saranno contenuti in linee guida da emanarsi da parte dell'Istituto Superiore di Sanità, dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro e dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente.

L'articolo 5 richiama alle competenze Regionali.

L'articolo 6 che regola i risanamenti prevede che l'attività di risanamento deve essere svolta, a carico degli esercenti, nelle zone abitative oppure accessibili alla popolazione e nelle sedi lavorative per lavoratori non professionalmente esposti, al fine del rispetto dei limiti di esposizione e dei valori di attenzione fissati dall'articolo 3.

Gli esercenti devono presentare entro dodici mesi dall'entrata in vigore del decreto, una proposta di piano di risanamento, con il programma cronologico di attuazione che deve considerare come prioritarie le azioni di risanamento da effettuare in prossimità di destinazioni residenziali, scolastiche, sanitarie o comunque di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, con particolare riferimento alla tutela della popolazione infantile.

Per gli elettrodotti con tensione di esercizio superiore a 150 kV, le proposte di risanamento sono suddivise per regione e presentate ai Ministeri dell'ambiente, della sanità, dei lavori pubblici e dell'industria. I piani sono approvati d'intesa con le regioni, con eventuali prescrizioni, entro sessanta giorni dalla loro presentazione, secondo le procedure previste dall'articolo 2 dell'accordo procedimentale riportato nella G.U. n. 65 del 18.03.1996.

Le proposte di risanamento degli elettrodotti con tensione di esercizio non superiore a 150 kV, sono presentate alle regioni.

Gli interventi di risanamento devono essere realizzati entro il 31.12.2010

Lo schema di decreto per la tutela della salute dei lavoratori, predisposto fondamentalmente sulle indicazioni formulate dall'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro con la propria relazione del 26 ottobre 1999, è incentrato, come l'analogo schema per la tutela della popolazione, sul principio cautelativo per la minimizzazione dei possibili effetti a lungo termine e si compone di 5 articoli e di 2 allegati tecnici che ne costituiscono parte integrante.

L'articolo 1 definisce il campo di applicazione che comprende le attività lavorative comportanti l'esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra i Hz e 300 MHz.

L'articolo 2 individua nell'allegato A le definizioni delle grandezze fisiche citate nel decreto e le corrispondenti unità di misura.

L'articolo 3 individua i valori massimi di esposizione per le basse frequenze (1 Hz - 100 kHz) e per le alte frequenze (100 kHz - 300 MHz), unitamente ai valori massimi da non superare nell'intera giornata lavorativa al fine di ridurre al minimo le esposizioni per i lavoratori.

L'articolo 4 prevede un regime di sorveglianza sanitaria dei lavoratori professionalmente esposti da parte del medico competente, in accordo con le disposizioni di cui al D. Lgs. 626/94.

L'articolo 5 rinvia alle disposizioni vigenti le competenze in materia di vigilanza e controlli nei luoghi di lavoro.

Non sono stati esplicitamente indicati i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità così come previsto dalla mozione Vigni del 13 luglio 1999, non essendo possibile predeterminarli sulla base delle evidenze di effetti sanitari attualmente disponibili.

Per quanto attiene il quadro normativo esistente e quello in corso di completamento e definizione, l'emanazione dei due decreti di cui alla mozione n. 1-00360 approvata dalla Camera dei Deputati il 13 luglio 1999, occorre precisare che lo schema di D.P.C.M. relativo ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione ed agli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione nei confronti dei campi elettromagnetici generati a frequenze o da impianti fissi non contemplati dal D.M. n.381/1998, è in linea, per quanto riguarda il suo campo d'azione, con quanto stabilito dai decreti attualmente in vigore in materia di inquinamento elettromagnetico ( D.P.C.M. 23 aprile 1992, concernente "Limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale normale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno" ed il decreto ministeriale 10 settembre 1998 n. 381, "Regolamento recante norme per la determinazione dei tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana"). Tali decreti, emessi in applicazione di norme di legge (art.2, comma 14 della legge n.349/1986 e art. 2, comma 6, lettera e) n. 15 della legge 249/1997) che prevedono rispettivamente la fissazione "di limiti massimi di esposizione ad inquinamenti di natura fisica" e la fissazione di "tetti di radiofrequenza compatibili con la salute umana", hanno infatti dettato disposizioni, oltre che relativamente ai predetti "limiti" e "tetti", anche in materia di obiettivi di qualità, di metodi di misurazione e di azioni di risanamento.

Un siffatto campo d'azione, probabilmente perché ritenuto necessario per una razionale attuazione dei limiti e dei tetti, non è stato oggetto di contestazione né in sede amministrativa né in sede giurisdizionale, anzi il D.M, n.381/1998 è stato sottoposto altresì al vaglio del Consiglio di Stato, che non ha ritenuto di eccepire nulla al riguardo.

## **PROPOSTE DI NUOVI DPCM SULLE NIR**

**BOZZA DELLO SCHEMA DEL DECRETO RELATIVO AI LIMITI DI ESPOSIZIONE, AI VALORI DI ATTENZIONE E AGLI OBIETTIVI DI QUALITÀ PER LA TUTELA DELLA SALUTE DELLA POPOLAZIONE NEI CONFRONTI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI GENERATI A FREQUENZE O DA IMPIANTI FISSI NON CONTEMPLATE DAL D.M. 381/98**

**IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI**

**VISTA** la legge 23 dicembre 1978, n. 833;

**VISTA** la legge 8 luglio 1986, n. 349 ed in particolare l'art.4, comma 14, con il quale si prevede che il Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro della Sanità, proponga al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione dei limiti massimi di esposizione relativi, fra gli altri, ad inquinamenti di natura fisica relativamente all'ambiente esterno ed abitativo;

**CONSIDERATO** che con il Decreto interministeriale 10 settembre 1998, n.381, il Governo ha già provveduto, in ottemperanza all'art.1, comma 6, della legge 31 luglio 1997, n. 249 a fissare limiti di esposizione, misure di cautela e obiettivi di qualità ai fini della tutela sanitaria della popolazione per quanto attiene al settore delle radiofrequenze e microonde;

**CONSIDERATO** il documento congiunto dell'Istituto Superiore di Sanità e dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro sulla problematica della protezione dei lavoratori e della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici e a campi elettromagnetici a frequenze comprese fra 0 Hz e 300 GHz ed in particolare il riferimento al principio cautelativo per la protezione dagli effetti a lungo termine;

**CONSIDERATO** il documento aggiuntivo dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro relativamente agli standard per la protezione dagli effetti a lungo termine dalle emissioni di campi elettromagnetici sia a bassa che ad alta frequenza

**PRESO ATTO** della mozione n. 1 - 00360 adottata dalla Camera dei Deputati nella seduta del 13 luglio 1999, con la quale, richiamandosi al principio di cautela sopra citato, si impegna il Governo a predisporre entro centoventi giorni uno schema di decreto relativo ai limiti di esposizione, ai valori di attenzione e agli obiettivi di qualità per la tutela della salute della popolazione e dei lavoratori professionalmente esposti, nei confronti delle sorgenti di campi elettromagnetici non ionizzanti non contemplate nel richiamato decreto interministeriale 10 settembre 1998, n.381;

**ACQUISITO** il parere dell'Istituto Superiore di Sanità in data ....., dell'ISPESL in data ..... e dell'ANPA, in data .....

**VISTO** il parere espresso dalla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province autonome nella seduta del

**UDITO** il parere di Consiglio di Stato espresso dalla sezione consultiva per gli atti normativi nell'adunanza del

**VISTA** la deliberazione del Presidente del Consiglio dei Ministri, a norma dell'art.17, comma 3, della legge 23 agosto 1998, n. 400 adottata nella riunione del .....

Su proposta del Ministro dell'Ambiente, di concerto con il Ministro della Sanità

**DECRETA**

**Articolo 1**

**Campo di applicazione**

1. Le disposizioni del presente decreto fissano i valori limite di esposizione della popolazione relativamente alle sorgenti fisse di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenza fino a 100 kHz, nonché dei campi magnetici statici, relativamente alla prevenzione da effetti acuti. Per quanto riguarda l'esposizione ai campi generati da sorgenti

- operanti alla frequenza industriale nominale di 50 Hz, il presente decreto fissa anche i valori di attenzione intesi come misure di cautela e gli obiettivi di qualità, al fine di garantire la tutela sanitaria della popolazione, con riferimento alla protezione dai possibili effetti a lungo termine.
2. I limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità di cui al presente decreto non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali oppure per esposizioni a scopo diagnostico o terapeutico.
  3. Il presente decreto non si applica ai campi elettromagnetici pulsati i quali saranno oggetto di apposita norma.

## Articolo 2

### Definizioni ed unità di misura

1. Le definizioni delle grandezze fisiche citate nel presente decreto e le corrispondenti unità di misura sono riportate nell'allegato A che, unitamente all'allegato B, costituisce parte integrante del presente decreto.

## Articolo 3

### Limiti di esposizione, valori di attenzione

1. Nel caso di esposizione a sorgenti di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenza fino a 100 kHz, non devono essere superati i limiti di esposizione di cui alla tabella 1 dell'allegato B, intesi come valori efficaci. Per quanto riguarda l'esposizione a sorgenti operanti alla frequenza nominale di 50 Hz, il limite di esposizione all'induzione magnetica desumibile dalla tabella 1 è 100  $\mu\text{T}$ .
2. Al fine di tener conto anche dei possibili effetti a lungo termine connessi con l'esposizione continua ai campi generati dalle sorgenti operanti alla frequenza industriale di rete (50 Hz), in corrispondenza di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, non deve essere superato, come misura di cautela, il valore di 0,5  $\mu\text{T}$  per l'induzione magnetica, da intendersi come valore medio annuale di esposizione. Non deve essere superato in ogni caso il valore di 2  $\mu\text{T}$  per ogni intervallo di 0,1 s.

## Articolo 4

### Obiettivi di qualità

- 1 Nella progettazione di nuove linee ed installazioni elettriche e nella costruzione di nuovi edifici rispetto a linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ed in corrispondenza di spazi dedicati all'infanzia, quali scuole, asili nido e parchi giochi, l'obiettivo di qualità per il valore dell'induzione magnetica alla frequenza nominale di 50 Hz è fissato in 0,2  $\mu\text{T}$ , da intendersi come valore medio annuale di esposizione.
- 2 Entro tre mesi dalla data di entrata in vigore del presente decreto saranno emanate linee guida da parte dell'Istituto Superiore di Sanità, dell'Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro e dell'Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, le modalità di misura dei valori di induzione magnetica di cui al comma 1 ed all'articolo 3, comma 2.

## Articolo 5

### Competenze delle Regioni

1. Nell'ambito delle rispettive competenze e fatto salvo quanto già stabilito con leggi regionali in vigore, le Regioni e le Province autonome provvedono a garantire il rispetto dei limiti di esposizione e dei valori di attenzione di cui all'articolo 3, nonché il raggiungimento degli obiettivi di qualità di cui al precedente art.4, unitamente alle attività di controllo e vigilanza in accordo con la normativa vigente.

## Articolo 6

### Risanamenti

**1 Nelle zone abitative, nelle sedi di attività lavorative soggette ad esposizioni determinate da sorgenti non connesse con l'attività lavorativa medesima e comunque in zone accessibili alla popolazione ove siano superati i limiti di esposizione ed i valori di attenzione fissati all'articolo 3, devono essere attuate azioni di risanamento a carico degli esercenti.**

**2 Entro dodici mesi dalla data di emanazione del decreto, gli esercenti presentano una proposta di piano di risanamento, al fine di assicurare la tutela della salute e dell'ambiente. Il piano deve prevedere i progetti che si intendono attuare allo scopo di rispettare i limiti di esposizione e raggiungere i valori di attenzione stabiliti dal presente decreto ovvero dalle leggi regionali in vigore. Esso deve indicare il programma cronologico di attuazione, considerando comunque come prioritarie le situazioni sottoposte a più elevati livelli di inquinamento elettromagnetico, in prossimità di destinazioni residenziali, scolastiche, sanitarie o comunque di edifici adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore, con particolare riferimento alla tutela della popolazione infantile.**

**3 Per gli elettrodotti con tensione di esercizio superiore a 150 kV, le proposte di piano di risanamento, suddivise per regione, sono presentate al Ministero dell'ambiente, al Ministero dei lavori pubblici, al Ministero della sanità, al Ministero dell'industria ed alle regioni interessate. Il piano è approvato, d'intesa con le regioni e le province autonome, con eventuali modifiche, integrazioni e prescrizioni, entro sessanta giorni dalla presentazione, dalla commissione di cui all'articolo 2 dell'accordo procedimentale di cui alla G.U. 18.03.1996 n. 65.**

**4 Per gli elettrodotti con tensione non superiore a 150 kV, le proposte di piano di risanamento sono presentate alle regioni che approvano i piani con eventuali modifiche, integrazioni e prescrizioni.**

**5 Gli interventi di risanamento previsti dai piani di cui ai commi 3 e 4 sono realizzati entro il 31.12.2010**

#### ALLEGATO A DEFINIZIONI ED UNITA' DI MISURA

**Campo elettrico:** è il vettore definito come la forza applicata su una carica elettrica, divisa per il valore della carica stessa. L'unità di misura dell'intensità del campo elettrico è il volt al metro (V/m).

**Campo magnetico:** è il vettore H definito mediante la seguente formula:  $F = q v \times m H$ , dove F è la forza applicata su una carica elettrica q in moto con velocità v, dove x è l'operatore prodotto vettoriale e dove u è una grandezza caratteristica del mezzo, detta permeabilità magnetica.

L'unità di misura dell'intensità del campo magnetico è l'ampere al metro (A/m).

L'induzione magnetica (B) è data dal prodotto dell'intensità del campo magnetico (H) per la permeabilità magnetica (m) del mezzo:  $B = m H$ . L'unità di misura dell'induzione magnetica è il tesla (T).

**Frequenza:** è il numero dei cicli di oscillazione nell'unità di tempo di una grandezza oscillatoria periodica. L'unità di misura della frequenza è l'hertz (Hz).

**Limiti di esposizione:** sono i valori di campo elettrico e magnetico che non devono essere superati in alcuna condizione di esposizione.

**Valori di attenzione:** sono i valori di campo elettrico e magnetico che non devono essere superati per esposizioni all'interno degli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Essi costituiscono la misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine.

**Obiettivi di qualità:** sono i valori del campo elettrico, del campo magnetico e del campo elettromagnetico da conseguire nel breve, medio e lungo termine, anche attraverso l'innovazione tecnologica e metodi di risanamento disponibili, al fine di consentire la minimizzazione dell'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici e di realizzare gli obiettivi di tutela previsti dal presente decreto.

**Esposizione della popolazione:** è ogni tipo di esposizione ai campi elettrici e magnetici ad eccezione dell'esposizione dei lavoratori professionalmente esposti e di quella intenzionale per scopi diagnostici e terapeutici.

ALLEGATO B  
Tabella 1

LIMITI DI ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE A CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI  
VARIABILI NEL TEMPO

(Valori efficaci dei campi non perturbati)

Intervallo di frequenza	Intensità del campo elettrico (V/m)	Induzione magnetica ( $\mu\text{T}$ )
0 - 1 Hz	-----	$4 \times 10^4$
1 - 8 Hz	10.000	$4 \times 10^4 / f^2$
8 - 25 Hz	10.000	$5000/f$
0,025 - 0,8 kHz	$250/f$	$5/f$
0,8 - 3 kHz	$250/f$	6,25
3 - 100 kHz	60	0,25

## Normativa nazionale per la bassa frequenza

DECRETO 16 gennaio 1991.

**Aggiornamento delle norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne.**

IL MINISTRO DEI LAVORI PUBBLICI  
DI CONCERTO CON

I MINISTRI DEI TRASPORTI, DELL'INTERNO E DELL'INDUSTRIA, DEL COMMERCIO E  
DELL'ARTIGIANATO.

Visto l'art. 2, secondo comma, della legge 28 giugno 1986, n.339;  
Visto il decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, che approva il regolamento di esecuzione della legge anzidetta, recante norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne;

Riconosciuta la necessità di apportare modifiche agli articoli 2.1.05 e 2.1.08 del citato regolamento in riferimento a possibili effetti sulla salute derivanti dai campi elettromagnetici prodotti dalle linee elettriche aeree;

Sentito il parere del Consiglio nazionale delle ricerche;  
Sulla proposta del comitato elettrotecnico italiano;

Decreta:

Gli articoli 2.1.05 e 2.1.08 del regolamento di cui alle premesse sono sostituiti dai seguenti:

*2.1.05 - Altezza dei conduttori sul terreno e sulle acque non navigabili.*  
Tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, i conduttori, nelle condizioni indicate nella ipotesi 3) di 2.2.04, non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno e dagli specchi lagunari o lacuali non navigabili minore di:

a) 5 m per le linee di classe zero e prima e per le linee in cavo aereo qualsiasi classe;

$(5,5 + 0,006 U)$  m e comunque non inferiore a 6 m per le linee di classe seconda e terza con  $U < 300$  kV;

la maggiore tra  $(5,5 + 0,006 U)$  m e  $0,0195 U$  m per le linee di classe terza con  $300$  kV  $< U < 800$  kV;

$[15,6 + 0,010 (U - 800)]$  m per le linee di classe terza con  $U > 800$  kV.

Nel caso di attraversamento di aree adibite ad attività ricreative, impianti sportivi, luoghi d'incontro, piazzali di deposito e simili, i conduttori delle linee di classe terza con tensione superiore a 300 kV, nelle medesime condizioni sopra indicate, non devono avere in alcun punto una distanza verticale dal terreno minore di:

b)  $[9,5 + 0,023 (U - 300)]$  m per le linee con  $300$  kV  $< U < 800$  kV.

$[21 + 0,015 (U - 800)]$  m per le linee con  $U > 800$  kV.

Le distanze di cui ai punti a) e b) si riferiscono a conduttori integri in tutte le campate e devono essere misurate prescindendo sia dall'eventuale manto di neve, sia dalla vegetazione e dalle ineguaglianze del terreno dovute alla lavorazione.

Non è richiesta la verifica delle distanze di rispetto con conduttori rotti o disuniformemente carichi.

È ammesso derogare dalle prescrizioni del presente articolo quando si tratti di linee sovrappassanti i terreni recintati con accesso riservato al personale addetto all'esercizio elettrico.

#### *2.1.08 - Distanze di rispetto dai fabbricati.*

I conduttori delle linee di classe zero e prima devono essere inaccessibili dai fabbricati senza l'aiuto di mezzi speciali o senza deliberato proposito.

Tenuto conto sia del rischio di scarica che dei possibili effetti provocati dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici, i conduttori delle linee di classe seconda e terza, nelle condizioni indicate nell'ipotesi 3) di 2.2.04, non devono avere alcun punto a distanza dai fabbricati minore di  $(3 + 0.010 U)$  m, con catenaria verticale e di  $(1,5 + 0,006 U)$  m, col minimo di 2 m, con catenaria supposta inclinata di  $30^\circ$  sulla verticale.

Inoltre i conduttori delle linee di classe seconda e terza con  $U < 300$  kV, nelle condizioni di cui sopra e con catenaria verticale, non devono avere un'altezza su terrazzi e tetti piani minore di 4 m, mentre per i conduttori delle linee di terza classe con  $U > 300$  kV la medesima altezza non può essere inferiore a quella prescritta da 2.1.05-b).

Nessuna distanza è richiesta per i cavi aerei.

Il presente decreto sarà pubblicato nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica.

Roma, 16 gennaio 1991

Il Ministro dei lavori pubblici

PRANDINI

Il Ministro dei trasporti

BERNINI

Il Ministro dell'interno

SCOTTI

Il Ministro dell'industria del commercio e dell'artigianato

BATTAGLIA

DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 23 aprile 1992.

**Limiti massimi di esposizione ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50 Hz) negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.**

#### IL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI

Visto l'art. 2, comma 14, della legge 8 luglio 1986, n. 349, il quale prevede che il Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità, propone al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione, tra l'altro, dei limiti massimi di esposizione per inquinamenti di natura fisica relativamente all'ambiente esterno ed abitativo di cui all'art. 4 della legge 23 dicembre 1978, n. 833;

Visto il decreto interministeriale 16 gennaio 1991 di modifica del regolamento di esecuzione della legge 28 giugno 1986, n. 339, approvato con decreto interministeriale 21 marzo 1988, n. 449, recante norme tecniche per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne; modifiche apportate in relazione a possibili effetti sulla salute derivanti dai campi elettromagnetici dagli stessi prodotti;

Considerata la necessità di fissare limiti per l'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti;

Rilevata la necessità ai sensi del citato art. 4 della legge 23 dicembre 1978, n. 833, di assicurare condizioni e garanzie di salute uniformi;

Su proposta del Ministro dell'ambiente, di concerto con il Ministro della sanità;

DOCUMENTO 5.1

Norme nazionali per la bassa frequenza



Decreta:

**Art. 1.**  
*Campo di applicazione*

Il presente decreto fissa i limiti massimi di esposizione, relativamente all'ambiente esterno ed abitativo, ai campi elettrico e magnetico generati alla frequenza industriale nominale (50Hz).  
Non si applica alle esposizioni professionali sul luogo di lavoro ed alle esposizioni intenzionali di pazienti sottoposti a diagnosi e cure mediche.

**Art. 2.**  
*Definizioni*

Ai fini dell'applicazione del presente decreto si assumono le seguenti definizioni:

- a) intensità di campo elettrico è: il valore quadratico medio delle tre componenti mutuamente perpendicolari in cui si può pensare scomposto il vettore campo elettrico nel punto considerato, misurato in volt al metro (V/m);
- b) intensità di induzione magnetica è: il valore quadratico medio delle tre componenti mutuamente perpendicolari in cui si può pensare scomposto il vettore campo magnetico nel punto considerato, misurato in tesla (T);
- c) elettrodotto è l'insieme delle linee elettriche propriamente dette, sottostazioni e cabine di trasformazione.

**Art. 3.**  
*Misure*

Le misure dei campi elettrico e magnetico di cui all'art. 1 dovranno essere effettuate secondo gli specifici standard internazionali riconosciuti.  
Gli aggiornamenti eventualmente necessari circa i metodi e le condizioni di riferimento per le misure, nonché gli standard per la strumentazione, saranno definiti, su proposta della commissione di cui al successivo art. 8, con decreto del Ministro dell'ambiente.

**Art. 4.**  
*Limiti di esposizione e criteri di applicazione*

Sono definiti i seguenti limiti:  
5 kV/m e 0,1 mT, rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e di induzione magnetica, in aree o ambienti in cui si possa ragionevolmente attendere che individui della popolazione trascorrono una parte significativa della giornata;  
10 kV/m e 1 mT, rispettivamente per l'intensità di campo elettrico e di induzione magnetica, nel caso in cui l'esposizione sia ragionevolmente limitata a poche ore al giorno.  
I valori di campo elettrico sono riferiti al campo elettrico imperturbato, intendendosi per tale un campo elettrico misurabile in un punto in assenza di persone, animali e cose non fisse.

**Art. 5.**  
*Distanze di rispetto dagli elettrodotti*

Con riferimento alle linee elettriche aeree esterne a 132 kV, 220 kV e 380 kV, si adottano, rispetto ai fabbricati adibiti ad abitazione o ad altra attività che comporta tempi di permanenza prolungati, le seguenti distanze da qualunque conduttore della linea:  
linee a 132 kV  $\geq$  10 m  
linee a 220 kV  $\geq$  18 m  
linee a 380 kV  $\geq$  28 m  
Per linee a tensione nominale diversa, superiore a 132 kV e inferiore a 380 kV, la distanza di rispetto viene calcolata mediante proporzione diretta con quelle sopra indicate.

Per linee a tensione inferiore a 132 kV restano ferme le distanze previste dal decreto interministeriale 16 gennaio 1991. Per eventuali linee a tensione superiore a 380 kV le distanze di rispetto saranno stabilite dalla commissione di cui al successivo art. 8.

La distanza di rispetto dalle parti in tensione di una cabina o da una sottostazione elettrica deve essere uguale a quella prevista, mediante i criteri sopra esposti, per la più alta tra le tensioni presenti nella cabina o sottostazione stessa.

Art. 6.  
*Autorizzazioni*

Per gli elettrodotti di nuova costruzione, ai fini autorizzativi, rimangono ferme le disposizioni di cui alla legge 9 gennaio 1991, n. 9, e la normativa che regola i rischi da elettrocuzione.

Art. 7.  
*Risanamenti*

Nei tratti di linee elettriche esistenti dove non risultano rispettati i limiti di cui all'art. 4 e le condizioni di cui all'art. 5 dovranno essere individuate azioni di risanamento. Entro diciotto mesi dall'entrata in vigore del presente decreto, gli esercenti degli elettrodotti dovranno presentare al Ministero dell'ambiente una relazione contenente i criteri generali di intervento e i criteri di priorità scelti, basati anche su parametri oggettivizzabili quali individui esposti per km, valori di dosi cumulative e simili.

Nei successivi dodici mesi gli esercenti dovranno presentare i progetti delle tratte di elettrodotti interessate al risanamento. Entro sessanta giorni dalla pubblicazione del presente decreto, i Ministeri dell'ambiente, della sanità, dell'industria, del commercio e dell'artigianato e dei lavori pubblici dovranno definire un accordo procedimentale per la valutazione dei suddetti progetti di risanamento ai fini del rilascio delle autorizzazioni alla costruzione così come disciplinate dal testo unico 11 dicembre 1933, n. 1175.

Nel progetto di risanamento oltre agli interventi necessari va indicato il programma cronologico.

I programmi di risanamento debbono essere completati entro il 31 dicembre 2004.

Art. 8.  
*Commissione tecnico-scientifica*

Per l'aggiornamento normativo e l'approfondimento delle tematiche relative ai problemi igienico-sanitari è istituita con decreto del Ministero dell'ambiente, entro sessanta giorni dalla pubblicazione del presente decreto, un'apposita commissione tecnico-scientifica composta da rappresentanti del Ministero dell'ambiente, del Ministero dell'industria, del commercio e dell'artigianato, del Ministero della sanità, dell'ENEL, dell'ENEA, dell'Istituto superiore di sanità e dell'ISPESL.

La commissione è presieduta dal direttore generale del servizio per la prevenzione dell'inquinamento atmosferico ed acustico e delle industrie a rischio del Ministero dell'ambiente.

Roma, 23 aprile 1992

Il Presidente del Consiglio dei Ministri  
ANDREOTTI  
Il Ministro dell'ambiente  
RUFFOLO  
Il Ministro della sanità  
DE LORENZO

## I

(Comunicazioni)

## CONSIGLIO

POSIZIONE COMUNE (CE) N. 10/2004

definitiva dal Consiglio il 18 dicembre 2003

**in vista dell'adozione della direttiva 2004/2/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del ...  
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)**

(2004/C 66 E/01)

IL PARLAMENTO EUROPEO E IL CONSIGLIO  
DELL'UNIONE EUROPEA,

visto il trattato che istituisce la Comunità europea, in particolare l'articolo 137, paragrafo 2,

vista la proposta della Commissione <sup>(1)</sup>, presentata previa consultazione del Comitato consultivo per la sicurezza, l'igiene e la protezione della salute sul luogo di lavoro,

visto il parere del Comitato economico e sociale europeo <sup>(2)</sup>,

previa consultazione del Comitato delle regioni,

deliberando secondo la procedura di cui all'articolo 251 del trattato <sup>(3)</sup>,

considerando quanto segue:

- (1) In base al trattato il Consiglio può adottare, mediante direttive, prescrizioni minime per promuovere il miglioramento, in particolare, dell'ambiente di lavoro, al fine di garantire un più elevato livello di protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori. È necessario che tali direttive evitino di imporre vincoli amministrativi, finanziari e giuridici tali da ostacolare la creazione e lo sviluppo di piccole e medie imprese.
- (2) La comunicazione della Commissione sul suo programma d'azione per l'attuazione della Carta comunitaria dei diritti sociali fondamentali dei lavoratori prevede l'introduzione di prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici. Nel settembre 1990 il Parlamento europeo ha adottato una risoluzione su questo programma d'azione <sup>(4)</sup> che

invita in particolare la Commissione a elaborare una direttiva specifica nel campo dei rischi legati al rumore e alle vibrazioni nonché a qualsiasi altro agente fisico sul luogo di lavoro.

- (3) Come primo passo, il Parlamento europeo e il Consiglio hanno adottato la direttiva 2002/44/CE, del 25 giugno 2002, sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (vibrazioni) (sedicesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE) <sup>(5)</sup>. Successivamente, il Parlamento europeo e il Consiglio hanno adottato la direttiva 2003/10/CE, del 6 febbraio 2003, sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore) (diciassettesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE) <sup>(6)</sup>.
- (4) Si ritiene ora necessario introdurre misure di protezione dei lavoratori contro i rischi associati ai campi elettromagnetici, a causa dei loro effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori. Tuttavia, la presente direttiva non riguarda gli effetti a lungo termine, inclusi eventuali effetti cancerogeni dell'esposizione ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo, per cui mancano dati scientifici conclusivi che comprovino un nesso di causalità. Tali misure mirano non solo ad assicurare la salute e la sicurezza di ciascun lavoratore considerato individualmente, ma anche a creare per tutti i lavoratori della Comunità una piattaforma minima di protezione che eviti possibili distorsioni di concorrenza.
- (5) La presente direttiva stabilisce requisiti minimi e lascia quindi agli Stati membri la facoltà di mantenere o di adottare disposizioni più favorevoli per la protezione dei lavoratori, in particolare fissando valori inferiori per i valori di azione o per i valori limite di esposizione ai campi elettromagnetici. L'attuazione della presente direttiva non dovrebbe servire per giustificare un regresso rispetto alla situazione esistente in ciascuno Stato membro.

<sup>(1)</sup> GU C 77 del 18.3.1993, pag. 12 e GU C 230 del 19.8.1994, pag. 3.

<sup>(2)</sup> GU C 249 del 13.9.1993, pag. 28.

<sup>(3)</sup> Parere del Parlamento europeo del 20 aprile 1994 (GU C 128 del 9.5.1994, pag. 146), confermato il 16 settembre 1999 (GU C 54 del 25.2.2000, pag. 75), posizione comune del Consiglio del 18 dicembre 2003 e posizione del Parlamento europeo del ... (non ancora pubblicata nella Gazzetta ufficiale). Decisione del Consiglio del ...

<sup>(4)</sup> GU C 260 del 15.10.1990, pag. 167.

<sup>(5)</sup> GU L 177 del 6.7.2002, pag. 13.

<sup>(6)</sup> GU L 42 del 15.2.2003, pag. 38.

- (6) È opportuno che un sistema di protezione contro i campi elettromagnetici si limiti a definire, senza entrare in eccessivo dettaglio, gli obiettivi da raggiungere, i principi da rispettare e le grandezze fondamentali da utilizzare al fine di permettere agli Stati membri di applicare le prescrizioni minime in modo equivalente.
- (7) La riduzione dell'esposizione ai campi elettromagnetici può essere realizzata in maniera più efficace attraverso l'applicazione di misure preventive fin dalla progettazione dei posti di lavoro, nonché attraverso la scelta delle attrezzature, dei procedimenti e dei metodi di lavoro, allo scopo di ridurre in via prioritaria i rischi alla fonte. Disposizioni relative alle attrezzature e ai metodi di lavoro contribuiscono quindi alla protezione dei lavoratori che ne fanno uso.
- (8) I datori di lavoro dovrebbero adeguarsi ai progressi tecnici e alle conoscenze scientifiche per quanto riguarda i rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici, in vista del miglioramento della protezione della sicurezza e della salute dei lavoratori.
- (9) Poiché la presente direttiva è una direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE del Consiglio, del 12 giugno 1989, concernente l'attuazione di misure volte a promuovere il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori durante il lavoro<sup>(1)</sup>, quest'ultima si applica pertanto all'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici, fatte salve disposizioni più rigorose e/o specifiche contenute nella presente direttiva.
- (10) La presente direttiva costituisce un elemento concreto nel quadro della realizzazione della dimensione sociale del mercato interno.
- (11) Le misure necessarie per l'attuazione della presente direttiva sono adottate secondo la decisione 1999/468/CE del Consiglio, del 28 giugno 1999, recante modalità per l'esercizio delle competenze di esecuzione conferite alla Commissione<sup>(2)</sup>.
- (12) L'aderenza ai valori limite di esposizione e ai valori di azione dovrebbe fornire un elevato livello di protezione rispetto agli effetti accertati sulla salute, che possono derivare dall'esposizione ai campi elettromagnetici, ma essa non evita necessariamente i problemi di interferenza o effetti sul funzionamento di dispositivi medici quali protesi metalliche, stimolatori cardiaci e defibrillatori, impianti coleari e di altro tipo; problemi di interferenza specialmente con gli stimolatori cardiaci possono verificarsi per valori inferiori ai valori di azione ed esigono quindi appropriate precauzioni e misure protettive.

<sup>(1)</sup> GU L 183 del 29.6.1989, pag. 1. Direttiva modificata dal regolamento (CE) n. 1882/2003 del Parlamento europeo e del Consiglio (GU L 284 del 31.10.2003, pag. 1).

<sup>(2)</sup> GU L 184 del 17.7.1999, pag. 23.

HANNO ADOTTATO LA PRESENTE DIRETTIVA:

## SEZIONE I

### DISPOSIZIONI GENERALI

#### Articolo 1

##### Oggetto e campo di applicazione

1. La presente direttiva, che è la diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE, stabilisce prescrizioni minime di protezione dei lavoratori contro i rischi per la loro salute e la loro sicurezza che derivano, o possono derivare, dall'esposizione ai campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz) durante il lavoro.
2. La presente direttiva riguarda i 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.
3. La presente direttiva non riguarda ipotizzati effetti a lungo termine.
4. La presente direttiva non riguarda i rischi risultanti dal contatto con i conduttori in tensione.
5. La direttiva 89/391/CEE si applica integralmente all'insieme del settore definito nel paragrafo 1, fatte salve le disposizioni più rigorose e/o più specifiche contenute nella presente direttiva.

#### Articolo 2

##### Definizioni

Ai fini della presente direttiva valgono le seguenti definizioni:

- 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 nella presente direttiva. Il rispetto di questi valori assicura il rispetto dei pertinenti valori limite di esposizione.

### Articolo 3

#### Valori limite di esposizione e valori di azione

1. I valori limite di esposizione sono riportati nell'allegato, tabella 1.
2. I valori di azione sono riportati nell'allegato, tabella 2.
3. Ai fini della valutazione, della misurazione e/o del calcolo dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici, finché norme europee standardizzate del Comitato europeo di normizzazione elettrotecnica (Cenelec) non avranno contemplato tutte le pertinenti situazioni per quanto riguarda valutazione, misurazione e calcolo, gli Stati membri potranno usare altre norme o linee guida scientificamente fondate.

### SEZIONE II

#### OBBLIGHI DEI DATORI DI LAVORO

### Articolo 4

#### Identificazione dell'esposizione e valutazione dei rischi

1. Nell'assolvere gli obblighi di cui all'articolo 6, paragrafo 3 e all'articolo 9, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE, il datore di lavoro valuta e, se del caso, misura e/o calcola i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori. La valutazione, la misurazione e il calcolo possono essere effettuati conformemente alle norme e alle linee guida scientificamente fondate di cui all'articolo 3 finché tutte le pertinenti situazioni per quanto riguarda valutazione, misurazione e calcolo saranno contemplate da norme europee armonizzate del Cenelec e, se del caso, tenendo conto dei livelli di emissione indicati dai fabbricanti delle attrezzature se contemplate dalle pertinenti direttive comunitarie.
2. Sulla base della valutazione dei livelli dei campi elettromagnetici effettuata a norma del paragrafo 1, una volta che siano superati i valori di azione di cui all'articolo 3, il datore di lavoro valuta e, se del caso, calcola se i valori limite di esposizione sono stati superati.
3. La valutazione, la misurazione e/o il calcolo di cui ai paragrafi 1 e 2 non devono necessariamente essere effettuati in luoghi di lavoro accessibili al pubblico purché si sia già proceduto ad una valutazione conformemente alle disposizioni della raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio, del 12 luglio 1999, relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz<sup>(1)</sup> e siano rispettate per i lavoratori le restrizioni da essa previste e siano esclusi rischi relativi alla sicurezza.
4. La valutazione, la misurazione e/o il calcolo di cui ai paragrafi 1 e 2 devono essere programmati ed effettuati da servizi o persone competenti a intervalli idonei, tenendo conto in particolare delle disposizioni relative alle competenze richie-

ste (persone o servizi) di cui all'articolo 7 della direttiva 89/391/CEE. I dati ottenuti dalla valutazione, misurazione e/o calcolo del livello di esposizione sono conservati in forma idonea per consentirne la successiva consultazione.

5. A norma dell'articolo 6, paragrafo 3 della direttiva 89/391/CEE, il datore di lavoro, in occasione della valutazione dei rischi, presta particolare attenzione ai seguenti elementi:

- a) il livello, lo spettro di frequenza, la durata e il tipo dell'esposizione;
- b) i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'articolo 3 della presente direttiva;
- c) tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente a rischio;
- d) qualsiasi effetto indiretto, quale:

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

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

iii) innesco di dispositivi elettro-esplosivi (detonatori);

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

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

f) per quanto possibile, informazioni adeguate raccolte nel corso della sorveglianza sanitaria, comprese le informazioni pubblicate;

g) sorgenti multiple di esposizione;

h) esposizione simultanea a campi di frequenza diversa.

6. Il datore di lavoro deve essere in possesso di una valutazione dei rischi a norma dell'articolo 9, paragrafo 1, lettera a) della direttiva 89/391/CEE e precisare quali misure devono essere adottate a norma degli articoli 5 e 6 della presente direttiva. La valutazione dei rischi è riportata su un supporto appropriato, conformemente alle legislazioni e alle prassi nazionali; essa può includere una giustificazione del datore di lavoro secondo cui la natura e l'entità dei rischi connessi con i campi elettromagnetici non rendono necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata. La valutazione dei rischi è regolarmente aggiornata, in particolare se vi sono stati notevoli mutamenti che potrebbero averla resa superata, oppure quando i risultati della sorveglianza sanitaria la rendano necessaria.

(<sup>1</sup>) GU L 199 del 30.7.1999, pag. 59.

### Articolo 5

#### Disposizioni miranti ad eliminare o a ridurre i rischi

1. Tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte, i rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici sono eliminati alla fonte o ridotti al minimo.

La riduzione dei rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici si basa sui principi generali di prevenzione della direttiva 89/391/CEE.

2. Sulla base della valutazione dei rischi di cui all'articolo 4, se i valori di azione di cui all'articolo 3 sono superati, il datore di lavoro, a meno che la valutazione effettuata a norma dell'articolo 4, paragrafo 2, dimostri che i valori limite di esposizione non sono superati e che possono essere esclusi rischi relativi alla sicurezza, deve definire e attuare un programma d'azione che comprenda misure tecniche e/o organizzative intese a prevenire esposizioni superiori ai valori limite di esposizione, e che tenga conto in particolare:

- a) di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione ai campi elettromagnetici;
- b) della scelta di attrezzature che emettano meno campi elettromagnetici, 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, schermatura o di analoghi meccanismi di protezione della salute;
- d) degli opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, dei sistemi 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.

3. In base alla valutazione del rischio di cui all'articolo 4, i luoghi di lavoro in cui i lavoratori possono essere esposti a campi elettromagnetici che superino i valori di azione sono indicati con un'apposita segnaletica a norma della direttiva 92/58/CEE del Consiglio, del 24 giugno 1992, recante le prescrizioni minime per la segnaletica e/o di salute sul luogo di lavoro (nona direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1 della direttiva 89/391/CEE) <sup>(1)</sup>, a meno che la valutazione effettuata a norma dell'articolo 4, paragrafo 2, dimostri che i valori limite di esposizione non sono superati e che possono essere esclusi rischi relativi alla sicurezza. Dette aree sono inoltre identificate e l'accesso alle stesse è limitato, lad-

dove ciò sia tecnicamente possibile e vi sia il rischio di un superamento dei valori limite di esposizione.

4. In nessun caso i lavoratori devono essere esposti a valori superiori ai valori limite di esposizione.

Allorché, nonostante i provvedimenti presi dal datore di lavoro in applicazione della presente direttiva, i valori limite di esposizione sono superati, il datore di lavoro adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione. Egli individua le cause del superamento dei valori limite di esposizione e adegua di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento.

5. A norma dell'articolo 15 della direttiva 89/391/CEE, il datore di lavoro adatta le misure di cui al presente articolo alle esigenze dei lavoratori particolarmente a rischio.

### Articolo 6

#### Informazione e formazione dei lavoratori

Fatti salvi gli articoli 10 e 12 della direttiva 89/391/CEE, il datore di lavoro garantisce che i lavoratori esposti a rischi derivanti da campi elettromagnetici sul luogo di lavoro e/o i loro rappresentanti ricevano le informazioni e la formazione necessarie in relazione al risultato della valutazione dei rischi di cui all'articolo 4, paragrafo 1 della presente direttiva, con particolare riguardo:

- a) alle misure adottate in applicazione della presente direttiva;
- b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati;
- c) ai risultati della valutazione, misurazione e/o calcolo dei livelli di esposizione ai campi elettromagnetici effettuate a norma dell'articolo 4 della presente direttiva;
- d) alle motivazioni e alle modalità per individuare e segnalare sintomi di lesioni;
- e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria;
- f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione.

### Articolo 7

#### Consultazione e partecipazione dei lavoratori

La consultazione e la partecipazione dei lavoratori e/o dei loro rappresentanti hanno luogo a norma dell'articolo 11 della direttiva 89/391/CEE sulle materie oggetto della presente direttiva.

<sup>(1)</sup> GU L 245 del 26.8.1992, pag. 23.

## SEZIONE III

## DISPOSIZIONI VARIE

## Articolo 8

**Sorveglianza sanitaria**

Adeguate sorveglianza sanitaria è effettuata a norma degli articoli 14 e 15 della direttiva 89/391/CEE per i lavoratori che potrebbero subire effetti negativi per la salute o la sicurezza, soprattutto per i lavoratori particolarmente a rischio.

## Articolo 9

**Modifiche tecniche**

1. Le modifiche dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, di cui all'allegato, sono adottate dal Parlamento europeo e dal Consiglio secondo la procedura di cui all'articolo 137, paragrafo 2 del trattato.
2. Le modifiche dell'allegato di carattere strettamente tecnico e conformi:
  - a) all'adozione di direttive in materia di armonizzazione tecnica e standardizzazione riguardanti la progettazione, la costruzione, la fabbricazione o la realizzazione di attrezzature e/o luoghi di lavoro;
  - b) al progresso tecnico, all'evoluzione delle norme o specifiche europee armonizzate più pertinenti e alle nuove conoscenze relative ai campi elettromagnetici,

sono adottate secondo la procedura di regolamentazione di cui all'articolo 10, paragrafo 2.

## Articolo 10

**Comitato**

1. La Commissione è assistita dal comitato di cui all'articolo 17 della direttiva 89/391/CEE.
2. Nei casi in cui è fatto riferimento al presente paragrafo, si applicano gli articoli 5 e 7 della decisione 1999/468/CE, tenendo conto delle disposizioni dell'articolo 8 della stessa.

Il periodo di cui all'articolo 5, paragrafo 6 della decisione 1999/468/CE è fissato a tre mesi.

3. Il comitato adotta il proprio regolamento interno.

## SEZIONE IV

## DISPOSIZIONI FINALI

## Articolo 11

**Relazione**

Ogni cinque anni gli Stati membri presentano alla Commissione una relazione sull'applicazione pratica della presente direttiva, indicando le considerazioni espresse dalle parti sociali.

La Commissione informa il Parlamento europeo, il Consiglio, il Comitato economico e sociale europeo e il Comitato consultivo per la sicurezza e la tutela della salute sul luogo di lavoro del contenuto di tali relazioni, della valutazione degli sviluppi nel settore in questione, nonché di qualsiasi azione che può essere giustificata dalle nuove conoscenze scientifiche.

## Articolo 12

**Recepimento**

1. Gli Stati membri mettono in vigore le disposizioni legislative, regolamentari e amministrative necessarie per conformarsi alla presente direttiva entro ... (\*). Essi ne informano immediatamente la Commissione.

Quando gli Stati membri adottano tali disposizioni, queste contengono un riferimento alla presente direttiva o sono corredate di un siffatto riferimento all'atto della pubblicazione ufficiale. Le modalità di tale riferimento sono decise dagli Stati membri.

2. Gli Stati membri comunicano alla Commissione le disposizioni di diritto interno già adottate o che essi adottano nel settore disciplinato dalla presente direttiva.

## Articolo 13

**Entrata in vigore**

La presente direttiva entra in vigore il giorno della pubblicazione nella *Gazzetta ufficiale dell'Unione europea*.

## Articolo 14

**Destinatari**

Gli Stati membri sono destinatari della presente direttiva.

Fatto a ...

Per il Parlamento europeo

Per il Consiglio

Il presidente

Il presidente

(\*) 4 anni dopo l'entrata in vigore della presente direttiva.

## ALLEGATO

## VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE E VALORI DI AZIONE PER I CAMPI ELETTROMAGNETICI

Le seguenti grandezze fisiche sono utilizzate per descrivere l'esposizione ai campi elettromagnetici:

*Corrente di contatto* ( $I_c$ ). La corrente di contatto tra una persona e un oggetto è espressa in Ampere (A). Un conduttore che si trovi in un campo elettrico può essere caricato dal campo.

*Densità di corrente* ( $J$ ). È definita come la corrente che passa attraverso una sezione unitaria perpendicolare alla sua direzione in un volume conduttore quale il corpo umano o una sua parte. È espressa in Ampere per metro quadro ( $A/m^2$ ).

*Intensità di campo elettrico*. È una grandezza vettoriale ( $E$ ) che corrisponde alla forza esercitata su una particella carica indipendentemente dal suo movimento nello spazio. È espressa in Volt per metro ( $V/m$ ).

*Intensità di campo magnetico*. È una grandezza vettoriale ( $H$ ) che, assieme all'induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. È espressa in Ampere per metro ( $A/m$ ).

*Induzione magnetica*. È una grandezza vettoriale ( $B$ ) che determina una forza agente sulle cariche in movimento. È espressa in Tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico sono legate dall'equazione  $1 A/m = 4 \pi \cdot 10^{-7} T$ .

*Densità di potenza* ( $S$ ). Questa grandezza si impiega nel caso delle frequenze molto alte per le quali la profondità di penetrazione nel corpo è modesta. Si tratta della potenza radiante incidente perpendicolarmente a una superficie, divisa per l'area della superficie in questione ed è espressa in Watt per metro quadro ( $W/m^2$ ).

*Assorbimento specifico di energia* (SA). Si definisce come l'energia assorbita per unità di massa di tessuto biologico e si esprime in Joule per chilogrammo ( $J/kg$ ). Nella presente direttiva esso si impiega per limitare gli effetti non termici derivanti da esposizioni a microonde pulsate.

*Tasso di assorbimento specifico di energia* (SAR). Si tratta del valore mediato su tutto il corpo o su alcune parti di esso, del tasso di assorbimento di energia per unità di massa di tessuto corporeo ed è espresso in Watt per chilogrammo ( $W/kg$ ). Il SAR a corpo intero è una misura ampiamente accettata per porre in rapporto gli effetti termici nocivi dell'esposizione a radiofrequenze (RF). Oltre al valore del SAR mediato su tutto il corpo, sono necessari anche valori locali del SAR per valutare e limitare la deposizione eccessiva di energia in parti piccole del corpo conseguenti a particolari condizioni di esposizione, quali ad esempio il caso di un individuo in contatto con la terra, esposto a RF dell'ordine di pochi MHz e di individui esposti nel campo vicino di un'antenna.

Tra le grandezze sopra citate, possono essere misurate direttamente l'induzione magnetica, la corrente di contatto, le intensità di campo elettrico e magnetico, e la densità di potenza.

## A. VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE

Per specificare i valori limite di esposizione relativi ai campi elettromagnetici, a seconda della frequenza, sono utilizzate le seguenti grandezze fisiche:

- sono definiti valori limite di esposizione per la densità di corrente relativamente ai campi variabili nel tempo fino a 1 Hz, al fine di prevenire effetti sul sistema cardiovascolare e sul sistema nervoso centrale,
- fra 1 Hz e 10 MHz sono definiti valori limite di esposizione per la densità di corrente, in modo da prevenire effetti sulle funzioni del sistema nervoso,
- fra 100 kHz e 10 GHz sono definiti valori limite di esposizione per il SAR, in modo da prevenire stress termico sul corpo intero ed eccessivo riscaldamento localizzato dei tessuti. Nell'intervallo di frequenza compreso fra 100 kHz e 10 MHz, i valori limite di esposizione previsti si riferiscono sia alla densità di corrente che al SAR,
- fra 10 GHz e 300 GHz sono definiti valori limite di esposizione per la densità di potenza al fine di prevenire l'eccessivo riscaldamento dei tessuti della superficie del corpo o in prossimità della stessa.



Tabella 1

## Valori limite di esposizione (articolo 3, paragrafo 1)

Tutte le condizioni devono essere rispettate

Intervallo di frequenza	Densità di corrente per capo e tronco (mA/m <sup>2</sup> ) (rms)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (capo e tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza (W/m <sup>2</sup> )
fino a 1 Hz	40	—	—	—	—
1-4 Hz	40/f	—	—	—	—
4-1 000 Hz	10	—	—	—	—
1 000 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

Note:

1.  $f$  è la frequenza in Hertz.
2. 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 compreso fra 1 Hz e 10 MHz sono basati sugli effetti nocivi accertati sul sistema nervoso centrale. Tali effetti acuti sono essenzialmente istantanei e non v'è alcuna giustificazione scientifica per modificare i valori limite di esposizione nel caso di esposizioni di breve durata. Tuttavia, poiché i valori limite di esposizione si riferiscono agli effetti nocivi sul sistema nervoso centrale, essi possono permettere densità di corrente più elevate in tessuti corporei diversi dal sistema nervoso centrale a parità di condizioni di esposizione.
3. Data la non omogeneità elettrica del corpo, le densità di corrente dovrebbero essere calcolate come medie su una sezione di 1 cm<sup>2</sup> perpendicolare alla direzione della corrente.
4. Per le frequenze fino a 100 kHz, i valori di picco della densità di corrente possono essere ottenuti moltiplicando il valore efficace rms per  $(2)^{1/2}$ .
5. Per le frequenze fino a 100 kHz e per i campi magnetici pulsati, la massima densità di corrente associata agli impulsi può essere calcolata in base ai tempi di salita/discesa e al tasso massimo di variazione dell'induzione magnetica. La densità di corrente indotta può essere confrontata con il corrispondente valore limite di esposizione. Per gli impulsi di durata  $t_p$  la frequenza equivalente per l'applicazione dei limiti di esposizione va calcolata come  $f = 1/(2 t_p)$ .
6. Tutti i valori di SAR devono essere ottenuti come media su un qualsiasi periodo di 6 minuti.
7. La massa adottata per mediare il SAR localizzato è pari a ogni 10 g di tessuto contiguo. Il SAR massimo ottenuto in tal modo costituisce il valore impiegato per la stima dell'esposizione. Si intende che i suddetti 10 g di tessuto devono essere una massa di tessuto contiguo con proprietà elettriche quasi omogenee. Nello specificare una massa contigua di tessuto, si riconosce che tale concetto può essere utilizzato nella dosimetria numerica ma che può presentare difficoltà per le misurazioni fisiche dirette. Può essere utilizzata una geometria semplice quale una massa cubica di tessuto, purché le grandezze dosimetriche calcolate assumano valori conservativi rispetto alle linee guida in materia di esposizione.
8. Per esposizioni pulsate nella gamma di frequenza compresa fra 0,3 e 10 GHz e per esposizioni localizzate del capo, allo scopo di limitare ed evitare effetti uditivi causati da espansione termoelastica, si raccomanda un ulteriore valore limite di esposizione. Tale limite è rappresentato dall'assorbimento specifico (SA) che non dovrebbe superare 10 mJ/kg calcolato come media su 10 g di tessuto.
9. Le densità di potenza sono ottenute come media su una qualsiasi superficie esposta di 20 cm<sup>2</sup> e su un qualsiasi periodo di  $68/f^{0.5}$  minuti ( $f$  in GHz) per compensare la graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza. Le massime densità di potenza nello spazio, mediate su una superficie di 1 cm<sup>2</sup>, non dovrebbero superare 20 volte il valore di 50 W/m<sup>2</sup>.

10. Per quanto riguarda i campi elettromagnetici pulsati o transitori o in generale per quanto riguarda l'esposizione simultanea a campi di frequenza diversa, è necessario adottare metodi appropriati di valutazione, misurazione e/o calcolo in grado di analizzare le caratteristiche delle forme d'onda e la natura delle interazioni biologiche, tenendo conto delle norme armonizzate europee elaborate dal Cenelec.

#### B. VALORI DI AZIONE

I valori di azione di cui alla tabella 2 sono ottenuti a partire dai valori limite di esposizione secondo le basi razionali utilizzate dalla Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP) nelle sue linee guida sulla limitazione dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP 7/99).

Tabella 2

Valori di azione (articolo 3, paragrafo 2)  
(valori efficaci (rms) imperturbati)

Intervallo di frequenza	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Induzione magnetica B ( $\mu$ 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	—	$1,63 \times 10^5$	$2 \times 10^5$	—	1,0	—
1-8 Hz	20 000	$1,63 \times 10^5/f^2$	$2 \times 10^5/f^2$	—	1,0	—
8-25 Hz	20 000	$2 \times 10^4/f$	$2,5 \times 10^4/f$	—	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	$1\ 600/f$	$2\ 000/f$	—	$0,4 f$	—
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	—	—
400-2 000 MHz	$3f^{0,2}$	$0,008f^{0,2}$	$0,01f^{0,2}$	$f/40$	—	—
2-300 GHz	137	0,36	0,45	50	—	—

Note:

1.  $f$  è la frequenza espressa nelle unità indicate nella colonna relativa all'intervallo di frequenza.
2. Per le frequenze comprese fra 100 kHz e 10 GHz,  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$ ,  $B^2$  e  $I_L^2$  devono essere calcolati come medie su un qualsiasi periodo di 6 minuti.
3. Per le frequenze che superano 10 GHz,  $S_{eq}$ ,  $E^2$ ,  $H^2$  e  $B^2$  devono essere calcolati come medie su un qualsiasi periodo di  $68/f^{0,05}$  minuti ( $f$  in GHz).
4. Per le frequenze fino a 100 kHz, i valori di azione di picco per le intensità di campo possono essere ottenuti moltiplicando il valore efficace rms per  $(2)^{0,5}$ . Per gli impulsi di durata  $t_p$ , la frequenza equivalente da applicare per i valori di azione va calcolata come  $f = 1/(2t_p)$ .

Per le frequenze comprese tra 100 kHz e 10 MHz, i valori di azione di picco per le intensità di campo sono calcolati moltiplicando i pertinenti valori efficaci (rms) per  $10^a$ , dove  $a = (0,665 \log (f/10^3) + 0,176)$ ,  $f$  in Hz.

Per le frequenze comprese tra 10 MHz e 300 GHz, i valori di azione di picco sono calcolati moltiplicando i valori efficaci (rms) corrispondenti per 32 nel caso delle intensità di campo e per 1 000 nel caso della densità di potenza di onda piana equivalente.

5. Per quanto riguarda i campi elettromagnetici pulsati o transitori o in generale l'esposizione simultanea a campi di frequenza diversa, è necessario adottare metodi appropriati di valutazione, misurazione e/o calcolo in grado di analizzare le caratteristiche delle forme d'onda e la natura delle interazioni biologiche, tenendo conto delle norme armonizzate europee elaborate dal Cenelec.
6. Per i valori di picco di campi elettromagnetici pulsati modulati si propone inoltre che, per le frequenze portanti che superano 10 MHz,  $S_{eq}$  valutato come media sulla durata dell'impulso non superi di 1 000 volte i valori di azione per  $S_{eq}$ , o che l'intensità di campo non superi di 32 volte i valori di azione dell'intensità di campo alla frequenza portante.

## MOTIVAZIONE DEL CONSIGLIO

### I. INTRODUZIONE

L'8 febbraio 1993 la Commissione presenta al Consiglio, in base all'articolo 118 A del trattato che istituisce la Comunità europea, una proposta di direttiva del Consiglio sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici.

La proposta intende integrare la direttiva 89/391/CEE specificando le modalità di applicazione di talune disposizioni nel caso particolare di un'esposizione ad agenti fisici.

Il Parlamento europeo e il Comitato economico e sociale formulano i loro pareri rispettivamente il 20 aprile 1994 e il 30 giugno 1993.

La Commissione presenta una proposta modificata l'8 luglio 1994.

In seguito all'entrata in vigore del trattato di Amsterdam, la base giuridica non è più l'ex articolo 118A bensì l'articolo 137, paragrafo 2, che prevede la procedura di codecisione con il Parlamento europeo e la consultazione del Comitato delle Regioni.

Con lettera in data 13 gennaio 2000, il Comitato delle regioni precisa che non presenterà alcun parere sulla proposta.

La principale caratteristica della proposta consiste nel fatto che essa combina in un unico strumento quattro tipi di agenti fisici (rumore, vibrazioni meccaniche, radiazioni ottiche, campi elettromagnetici) ognuno dei quali forma oggetto di un allegato distinto.

Considerate le caratteristiche molto diverse dei quattro agenti fisici, nel 1999 si decide di procedere sulla base di direttive distinte. Sulle vibrazioni e sul rumore sono adottate direttive specifiche. Il Consiglio sceglie quindi di concentrarsi, come terzo elemento, sulle onde elettromagnetiche.

Il Consiglio adotta la posizione comune il 18 dicembre 2003 conformemente alla procedura di cui all'articolo 251 del trattato.

### II. OBIETTIVO

La proposta di direttiva risultante dalla scissione della proposta originaria, mira a contribuire a migliorare la protezione della salute e della sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici.

### III. ANALISI DELLA POSIZIONE COMUNE

#### I. OSSERVAZIONI GENERALI

L'articolo 137, paragrafo 1, del trattato stabilisce che «la Comunità sostiene e completa l'azione degli Stati membri (...)» nel «miglioramento, in particolare, dell'ambiente di lavoro, per proteggere la sicurezza e la salute dei lavoratori;» ecc.

L'articolo 137, paragrafo 2, del trattato stabilisce che il Consiglio «può adottare mediante direttive le prescrizioni minime applicabili progressivamente, tenendo conto delle condizioni e delle normative tecniche esistenti in ciascuno Stato membro».

La posizione comune del Consiglio è conforme agli obiettivi dell'articolo 137, paragrafo 2, del trattato nel settore in questione poiché mira a fissare prescrizioni minime per proteggere la salute e la sicurezza dei lavoratori contro i rischi derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici.

La posizione comune rispetta inoltre gli obiettivi proposti dalla Commissione e sostenuti dal Parlamento, pur avendo struttura diversa in conseguenza della scissione della proposta iniziale. Essa include vari emendamenti alla proposta della Commissione adottati dal Parlamento europeo in prima lettura.

## 2. STRUTTURA E ELEMENTI CHIAVE

### 2.1. Struttura generale

La struttura generale della posizione comune, ad esempio l'introduzione di valori limite di esposizione e di valori di azione, gli articoli relativi all'informazione e formazione dei lavoratori, e alla loro consultazione e partecipazione e le disposizioni varie, ricalca il disposto delle direttive sulle vibrazioni e sul rumore ed è altresì in linea con la struttura generale della proposta modificata della Commissione. Ai sensi dell'articolo 1, la posizione comune riguarda i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori dovuti agli effetti nocivi a breve termine conosciuti nel corpo umano e esclude espressamente eventuali effetti a lungo termine.

### 2.2. Valori limite di esposizione e valori di azione

La posizione comune si basa sull'introduzione di valori limite di esposizione e di valori di azione quali definiti all'articolo 2 e riportati nelle tabelle dell'allegato, conformemente all'articolo 3. Tali valori sono in larga misura basati sulle raccomandazioni formulate dalla Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP).

La tabella 1 dell'allegato contiene i valori limite di esposizione fissati per 7 diversi intervalli di frequenza al fine di prevenire effetti nocivi su varie parti o funzioni del corpo umano, quali il sistema cardiovascolare e il sistema nervoso centrale o uno stress termico sul corpo intero e un eccessivo riscaldamento localizzato dei tessuti. I valori limite di esposizione non si applicano ai campi magnetici statici, in quanto per il momento vi è insufficiente informazione scientifica sugli eventuali effetti nocivi sulla salute di un'esposizione a detti campi magnetici. Questo significa, ad esempio, che non è fissato alcun valore limite di esposizione per la manipolazione di impianti di risonanza magnetica nel settore medico. Tuttavia, il Consiglio ha adottato una dichiarazione a verbale che invita la Commissione a controllare da vicino gli sviluppi in tale settore per includere valori limite di esposizione per i campi magnetici statici nella direttiva in una fase ulteriore, quando le conoscenze scientifiche lo consentiranno.

La tabella 2 dell'allegato contiene i valori di azione fissati per 13 diversi intervalli di frequenza. I valori di azione sono ottenuti a partire dai valori limite di esposizione secondo le basi razionali utilizzate dalla Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP) nelle sue linee guida sulla limitazione dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP 7/99). Contrariamente ai valori limite di esposizione, i valori di azione si applicano anche ai campi magnetici statici, per prevenire pericoli quali il rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici in campi magnetici statici.

### 2.3. Misure da adottare in caso di superamento dei valori

La posizione comune intende eliminare o ridurre al minimo i rischi risultanti dall'esposizione a campi elettromagnetici. Di conseguenza, se i valori di azione sono superati, il datore di lavoro deve definire e attuare un programma d'azione che comprenda misure tecniche e/o organizzative intese a prevenire esposizioni superiori ai valori limite di esposizione. Tale obbligo non si applica se il datore di lavoro può dimostrare che i valori limite di esposizione non sono superati e che possono essere esclusi rischi relativi alla sicurezza. L'articolo 5, paragrafo 2, che prevede tale obbligo, cita segnatamente, in quanto elementi specifici del programma d'azione, altri metodi di lavoro, scelta delle attrezzature, misure tecniche di riduzione dell'emissione, progettazione e struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro. In caso di superamento dei valori di azione è altresì previsto l'obbligo di identificare e limitare l'accesso alle aree interessate (articolo 5, paragrafo 3).

Partendo dal concetto dei valori limite di esposizione, l'articolo 5, paragrafo 4, stabilisce chiaramente che i lavoratori non devono essere esposti a valori superiori ai valori limite di esposizione. Tuttavia, se i valori limite di esposizione sono superati, il datore di lavoro adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione, individua le cause del superamento dei valori limite di esposizione e adegua di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento.

#### 2.4. Identificazione dell'esposizione e valutazione dei rischi

Le disposizioni concernenti l'identificazione dell'esposizione e la valutazione dei rischi, di cui all'articolo 4, costituiscono un altro elemento chiave della posizione comune. La valutazione, la misurazione e il calcolo necessari sono effettuati conformemente a norme stabilite dal Comitato europeo di normalizzazione elettrotecnica (Cenelec). In attesa che siano disponibili le norme europee armonizzate stabilite dal Cenelec, gli Stati membri possono ricorrere ad altre norme e linee guida scientificamente fondate (articolo 4, paragrafo 1). Per evitare inutili doppioni, la valutazione, la misurazione e/o il calcolo non devono necessariamente essere effettuati in luoghi di lavoro accessibili al pubblico purché si sia già proceduto ad una valutazione conformemente alle disposizioni della raccomandazione 1999/519/CE relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici (articolo 4, paragrafo 3).

Fra gli elementi a cui il datore di lavoro presta particolare attenzione in occasione della valutazione dei rischi figurano i lavoratori particolarmente a rischio e le sorgenti multiple di esposizione.

#### 2.5. Principali differenze rispetto alla proposta modificata della Commissione

Le principali differenze tra la posizione comune e la proposta modificata della Commissione riguardano:

- la nuova struttura dovuta al fatto che i campi elettromagnetici sono trattati in una direttiva specifica;
- la ristrutturazione e la ridefinizione dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, inclusa la soppressione dei livelli di soglia;
- le tabelle e le disposizioni dell'allegato che seguono da vicino le raccomandazioni dell'ICNIRP;
- le condizioni che comportano l'obbligo per il datore di lavoro di definire e attuare un programma d'azione che comprenda misure di prevenzione;
- il riferimento a norme europee armonizzate stabilite dal Cenelec per la valutazione, la misurazione e il calcolo da effettuare nel contesto della valutazione del rischio;
- la facoltà di non procedere ad una valutazione dell'esposizione nei casi in cui una valutazione sia già stata effettuata conformemente alla raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio;
- le disposizioni sulla sorveglianza sanitaria, nel cui contesto la posizione comune fa riferimento agli articoli 14 e 15 della direttiva quadro 89/391/CEE e cita segnatamente i lavoratori particolarmente a rischio. Il Consiglio ritiene che non sia necessario prevedere obblighi di più ampia portata, in quanto la posizione comune non si applica a eventuali effetti a lungo termine;
- l'abolizione dell'obbligo di considerare talune attività fonti di rischi aggravati e di dichiararle all'autorità competente;
- l'abolizione dei requisiti specifici in materia di informazione dei lavoratori.

### 3. EMENDAMENTI DEL PARLAMENTO EUROPEO IN PRIMA LETTURA

La posizione comune tratta unicamente i campi elettromagnetici e pertanto vari emendamenti del Parlamento europeo non sono pertinenti. Soltanto gli emendamenti 1, 4-21, 25 e 37-40 hanno dovuto essere presi in considerazione prima dell'adozione della posizione comune.

#### 3.1. Emendamenti del Parlamento europeo adottati dal Consiglio

Gli emendamenti 1, 5, 9, 14, 25, 37 e 38 sono stati integralmente ripresi nella posizione comune quanto meno nello spirito, se non alla lettera.

Inoltre l'emendamento 4 è stato parzialmente integrato nell'articolo 2, lettera b). Il Consiglio ha tuttavia preferito riformulare l'emendamento precisando che il rispetto dei valori limite di esposizione garantirà la protezione dei lavoratori contro tutti gli effetti nocivi sconosciuti per la salute.

L'emendamento 7 è stato integrato, nello spirito, nella definizione dei valori di azione di cui all'articolo 2, lettera c).

L'emendamento 10 è stato in parte ripreso, nello spirito, all'articolo 5, paragrafo 5, anche se il Consiglio non ha ritenuto opportuno far riferimento all'obiettivo esclusivamente preventivo delle misure concernenti i gruppi a rischio particolarmente sensibili.

L'emendamento 12 è stato ripreso, nello spirito, all'articolo 5, paragrafo 1, della posizione comune che fa ora riferimento all'eliminazione o alla riduzione al minimo dell'esposizione.

L'emendamento 13 è stato in parte ripreso all'articolo 5, paragrafo 4. Il Consiglio non ha ritenuto necessario un riferimento esplicito a misure collettive, in quanto il datore di lavoro deve prendere in considerazione tutte le misure di prevenzione possibili quando opera per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione.

L'emendamento 17 è stato ripreso, nello spirito, all'articolo 4, paragrafo 5, lettera d), che elenca una serie di possibili effetti indiretti dell'esposizione a campi elettromagnetici.

### 3.2. Emendamenti del Parlamento europeo respinti dal Consiglio

Il Consiglio non ha ritenuto opportuno includere gli emendamenti 6, 8, 11, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 39 e 40 nella posizione comune per i seguenti motivi:

- non è necessario fissare un livello di soglia, come previsto nella proposta modificata della Commissione e nell'emendamento 6, in quanto il rispetto dei valori limite di esposizione garantisce già l'assenza di effetti nocivi conosciuti per la salute;
- l'emendamento 8 non è stato adottato in quanto non è necessaria una definizione distinta di «stim», oltre alle disposizioni relative alla valutazione di cui all'articolo 4;
- l'emendamento 11 non è stato accettato in quanto, conformemente all'articolo 4, la valutazione deve riguardare il rischio per la salute dei lavoratori e non il livello di esposizione che può essere misurato;
- gli emendamenti 15 e 16 concernenti la sorveglianza sanitaria non sono stati adottati in quanto il Consiglio ha preferito che la direttiva comporti un riferimento generale agli articoli 14 e 15 della direttiva quadro 89/391/CEE anziché disposizioni dettagliate. Non è stato ritenuto opportuno prevedere obblighi supplementari in materia di sorveglianza sanitaria, in quanto la presente direttiva, contrariamente alle direttive sul rumore e sulle vibrazioni, non copre gli effetti a lungo termine;
- gli emendamenti 18, 19 e 20 sono stati considerati superflui, in quanto la posizione comune non include una disposizione specifica per deroghe o esenzioni;
- il Consiglio ritiene che la disposizione tipo di cui all'articolo 10 riguardante un comitato incaricato di assistere la Commissione sia appropriata e non ha pertanto accettato l'emendamento 21;
- gli emendamenti 39 e 40 non sono stati adottati in quanto l'allegato è stato ristrutturato a seguito delle raccomandazioni dell'ICNIRP.


## IV. CONCLUSIONE

Il Consiglio ritiene che nel complesso il testo della posizione comune risponda agli obiettivi fondamentali della proposta modificata della Commissione. Il Consiglio reputa peraltro di aver tenuto sostanzialmente conto dei principali obiettivi perseguiti dal Parlamento europeo negli emendamenti da esso proposti.

## **Allegato 2**

**Certificato di taratura della strumentazione utilizzata**



 <b>Clampco Sistemi</b>	Clampco Sistemi s.r.l. - NirLab Area Science Park - Padriolano 99 34012 Trieste Tel. +39.040.3756468 E-mail: nirlab@com.area.trieste.it Fax +39.040.3756488 WEB site: www.clampco.it	Pagina 1 di 4
--	--	---------------

**CERTIFICATO DI TARATURA N.**  
*Certificate of Calibration N.*

030508MP-R01

- <b>Data di emissione</b> <i>date of issue</i>	09 maggio 2003
- <b>destinatario</b> <i>addressee</i>	Ecoricerche Sicurezza S.r.l.
- <b>richiesta</b> <i>application</i>	24/2003
- <b>in data</b> <i>date</i>	15 aprile 2003
<b>Si riferisce a</b> <i>Referring to</i>	
- <b>oggetto</b> <i>item</i>	Analizzatore di campo elettrico e magnetico con relativo ricevitore
- <b>costruttore</b> <i>manufacturer</i>	PMM
- <b>modello</b> <i>model</i>	Sonda EHP50A – Ricevitore 8053
- <b>matricola</b> <i>serial number</i>	Sonda: 1310L102005 - Ricevitore: 0220J10221
- <b>data delle misure</b> <i>date of measurements</i>	8 maggio2003
- <b>registro di laboratorio</b> <i>laboratory reference</i>	030508R01


I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

*The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).*

 Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre



 <b>Clampco Sistemi</b>	<b>CERTIFICATO DI TARATURA N. 030508MP-R01</b> <i>Certificate of Calibration N.</i>	Pagina 2 di 4
--	--	---------------

I risultati delle misure riportati nel presente certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures N.*

R08 "Misura del fattore di correzione per sensori larga banda di campo magnetico"

La riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N.  
*Traceability is through first line standards N.*

NL 76: Analizzatore di campo elettrico e magnetico

Muniti di certificati di taratura rispettivamente N.  
*Validated by certificates of calibration N.*

per NL 76: n. EH-A368/02

e dei seguenti strumenti ausiliari N.  
*And these auxiliary instruments N.*

NL 56: Generatore di segnali  
 NL 59 Analizzatore di spettro  
 NL 67 Cella TEM  
 E-052 Amplificatore RF


La taratura è stata eseguita nelle seguenti condizioni:

- Gli strumenti in equilibrio termico con l'ambiente ad una temperatura di 23,2 °C e ad una umidità relativa del 43%.
- Dopo un tempo di accensione dello strumento in taratura non inferiore a 5 minuti.

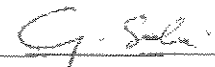
Nota: I risultati ottenuti sono relativi alla condizione in cui si trovava lo strumento al momento della sua taratura; essi non sono significativi della capacità dello strumento di mantenere la taratura nel tempo.

I risultati, nella pagina seguente, sono stati ottenuti con una incertezza di: 1,5 dB per le misure di campo E;  
 1,5 dB per le misure di campo H;

L'operatore  
 Operator

  
 \_\_\_\_\_

Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre

  
 \_\_\_\_\_

 <b>Clampcc Sistemi</b>	<b>CERTIFICATO DI TARATURA N. 030508MP-R01</b> <i>Certificate of Calibration N.</i>	Pagina 3 di 4
--	--	---------------

**RISULTATI DELLE MISURE**
*Measurement Results*
**Taratura del fattore di correzione**

Il "fattore di correzione" nelle tabelle di seguito può essere utilizzato come fattore moltiplicativo di correzione sulla lettura dello strumento per ottenere l'effettiva intensità di campo misurato.

**Misura campo Elettrico – Range 1KV/m**

Frequenza (Hz)	Fattore di Correzione (Lineare)	Fattore di Correzione (dB)
5	0.58	-4.79
10	0.98	-0.20
50	0.95	-0.45
100	1.01	0.07
500	0.99	-0.12
1.000	0.99	-0.06
10.000	0.91	-0.81
100.000	1.04	0.36

Nota: misura effettuata a 100 V/m

**Misura campo Magnetico – Range 100  $\mu$ T**

Frequenza (Hz)	Fattore di Correzione (Lineare)	Fattore di Correzione (dB)
5	2.22	6.92
10	0.97	-0.27
50	1.03	0.22
100	0.97	-0.28
500	0.93	-0.67
1.000	0.94	-0.51
10.000	0.36	-8.84

Nota: misura effettuata a 60  $\mu$ T

L'operatore  
Operator



Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre





Clampac Sistemi

**CERTIFICATO DI TARATURA N. 030508MP-R01**  
 Certificate of Calibration N.

Pagina 4 di 4

**Misura della linearità**

La prova è stata condotta alla frequenza di 50 Hz nel range 10 mT.

Campo Applicato (mT)	Campo Indicato (mT)	Deviazione	
		lin	dB
0.5	0.52	1.04	0.31
1.0	1.04	1.04	0.33
1.5	1.55	1.04	0.31
2.0	2.07	1.03	0.29
2.5	2.59	1.03	0.29
3.0	3.10	1.03	0.30
3.5	3.62	1.03	0.29
4.0	4.13	1.03	0.28
4.5	4.63	1.03	0.26
5.0	5.17	1.03	0.28
6.0	6.15	1.02	0.21
7.0	7.17	1.02	0.21
8.0	8.15	1.02	0.16
9.0	9.14	1.02	0.13
10.0	10.03	1.00	0.03

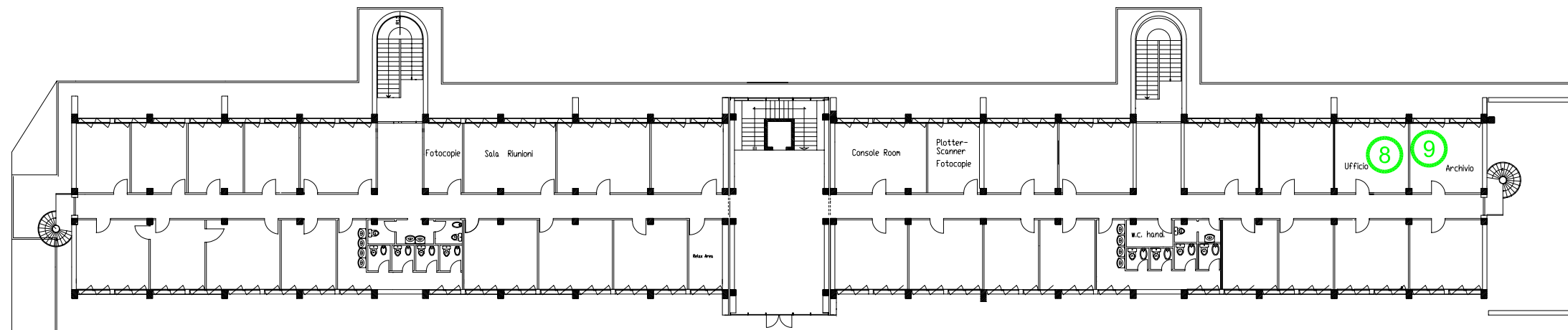
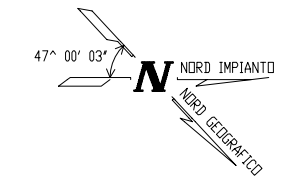
 L'operatore  
 Operator



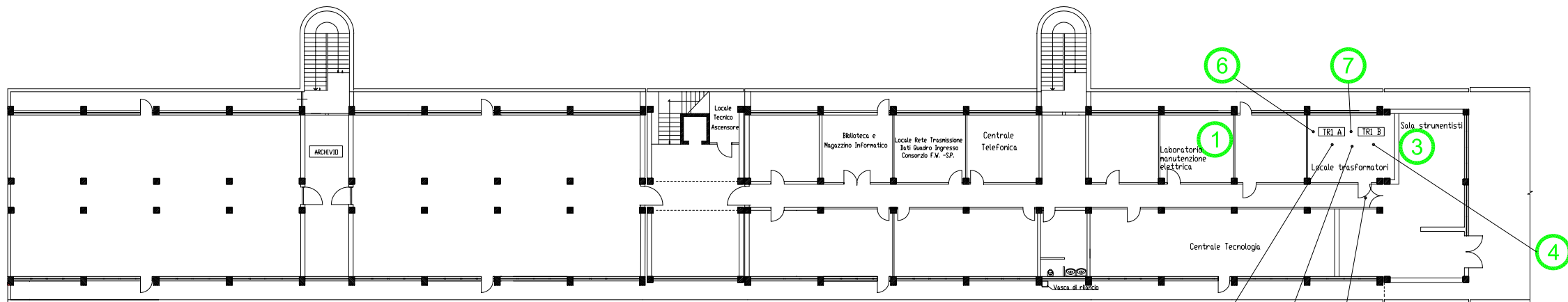
 Il Responsabile del Centro  
 Head of the Centre

### **Allegato 3**

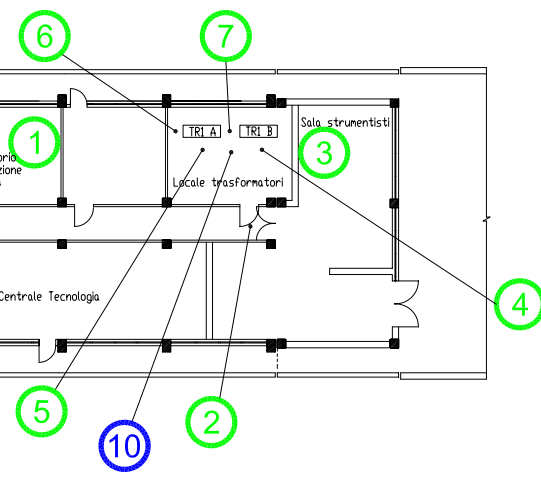
**Planimetria del seminterrato e del primo piano della palazzina uffici con indicazione dei punti di misura**



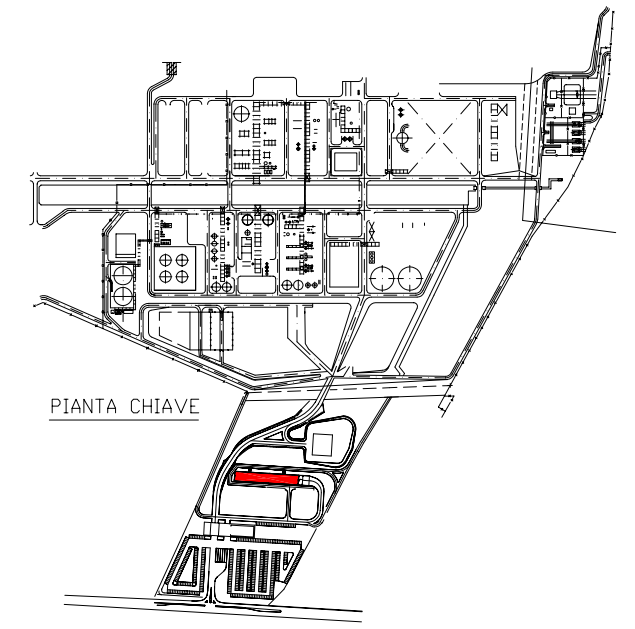
PIANIMETRIA PIANO TERRA



PIANIMETRIA PIANO CANTINATO



LEGENDA	
○	Rilievi di campo magnetico
○	Rilievi di campo elettrico

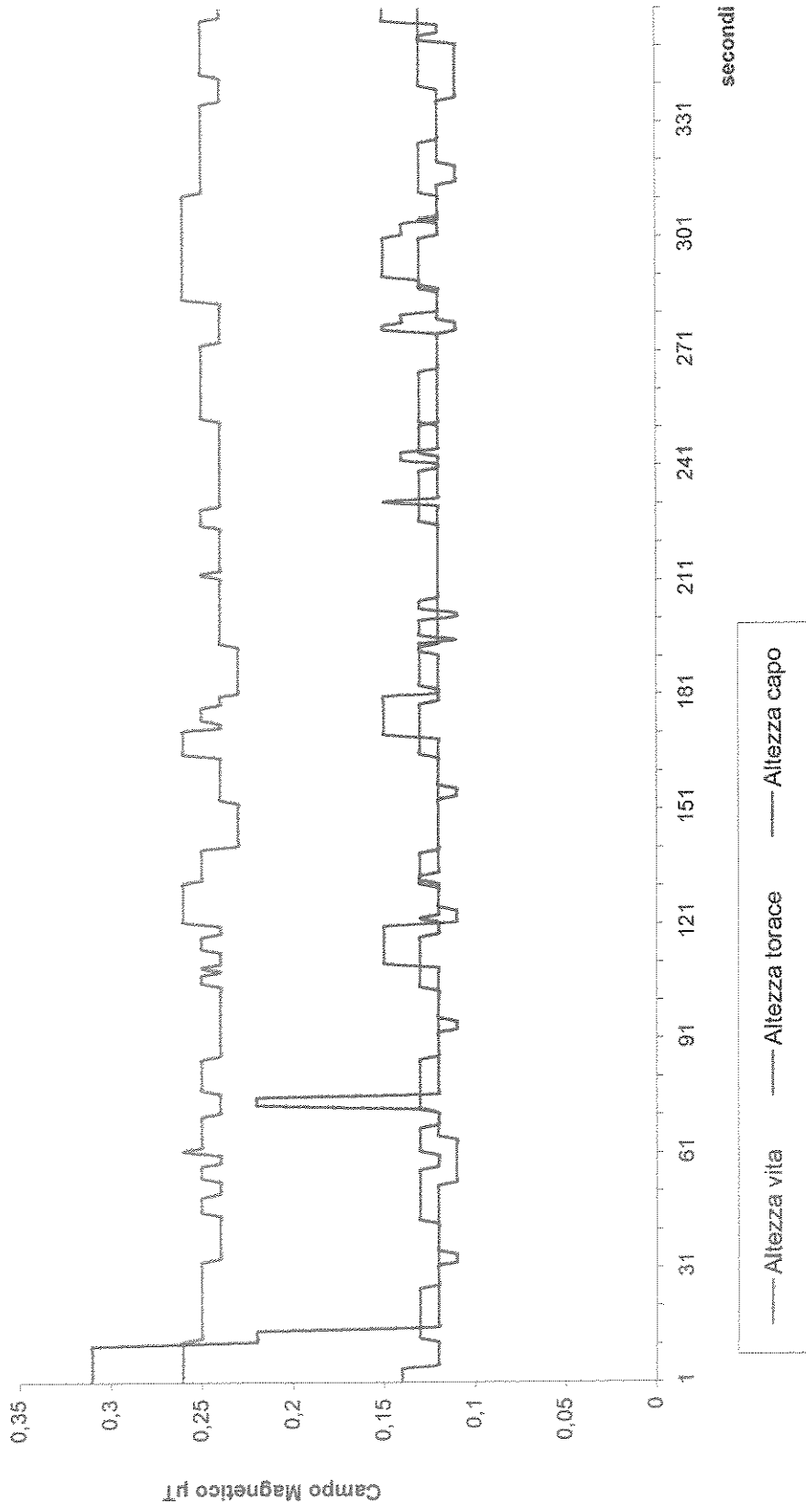


1	17/05/04	MISURE DI CAMPO MAGNETICO E ELETTRICO	Favorito	<i>[Signature]</i>	
0	17/12/01	EMISSIONE - ISSUE	Favorito	<i>[Signature]</i>	
REV. Rev.	DATA Date	DESCRIZIONE Description	DIS. Drawn	CONTR. Check.	APPROV. App. G.
<b>TEAMS</b> S.r.l. Tecnologie Ecologiche Ambientali e di Sicurezza Viale Scala Greca 284/B - SIRACUSA					
<b>ISAB ENERGY</b> PALAZZ. DIREZIONE - PIANO TERRA E CANTINATO MISURE DI CAMPO MAGNETICO E ELETTRICO					
COMMESSA	DATA	NUMERO DISEGNO	REV	Fg.	SCALA
	17/12/01	FILE PIANO TERRA E..DWG	0	01	01
QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA L'APPROVAZIONE DELLA TEAMS S.r.l.					

## **Allegato 4**

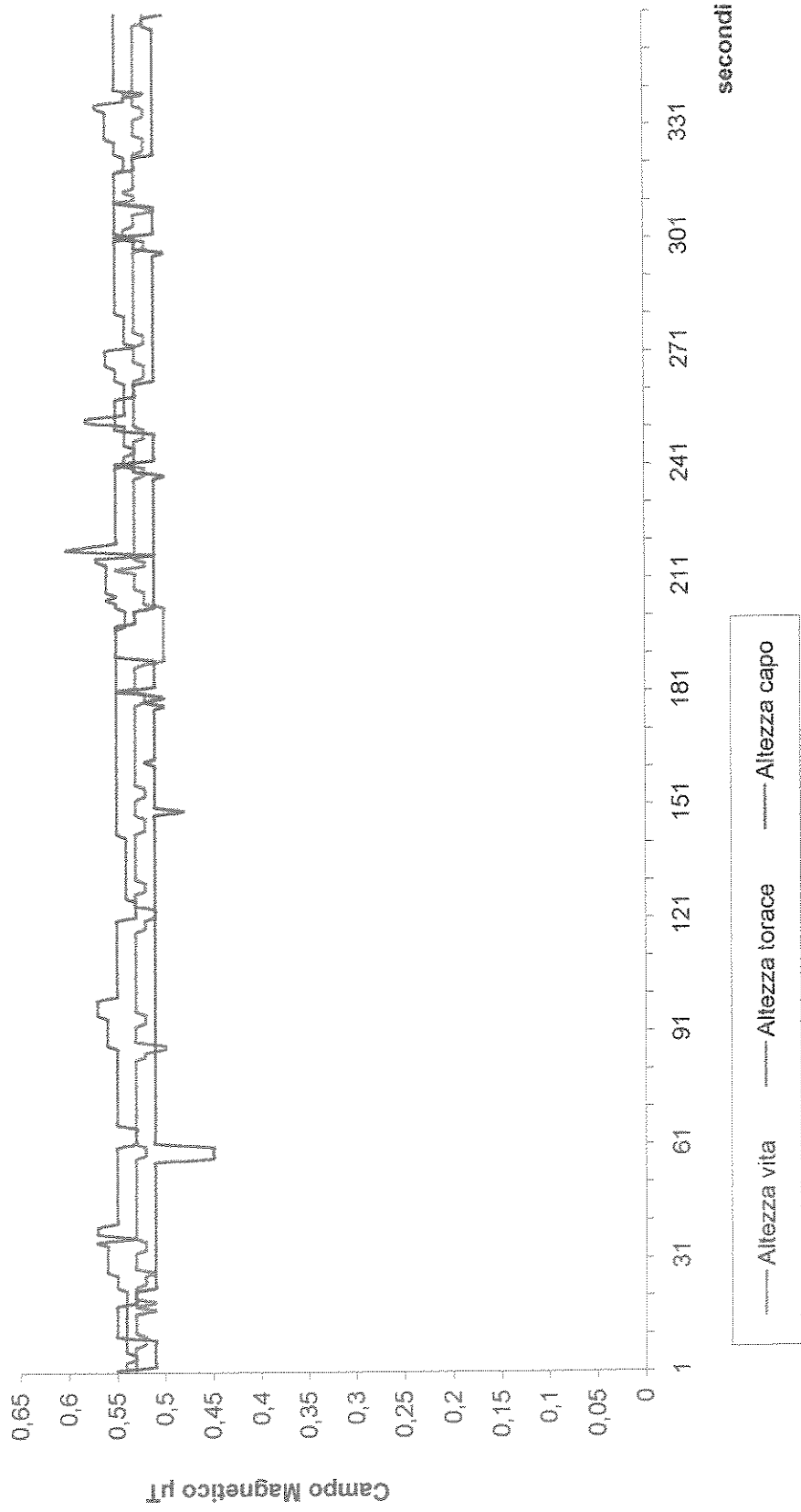
**Profili delle misure effettuate nel seminterrato e nel primo piano della palazzina uffici**

**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 1 - Laboratorio manutenzione elettrica**  
**Misure di Campo Magnetico**

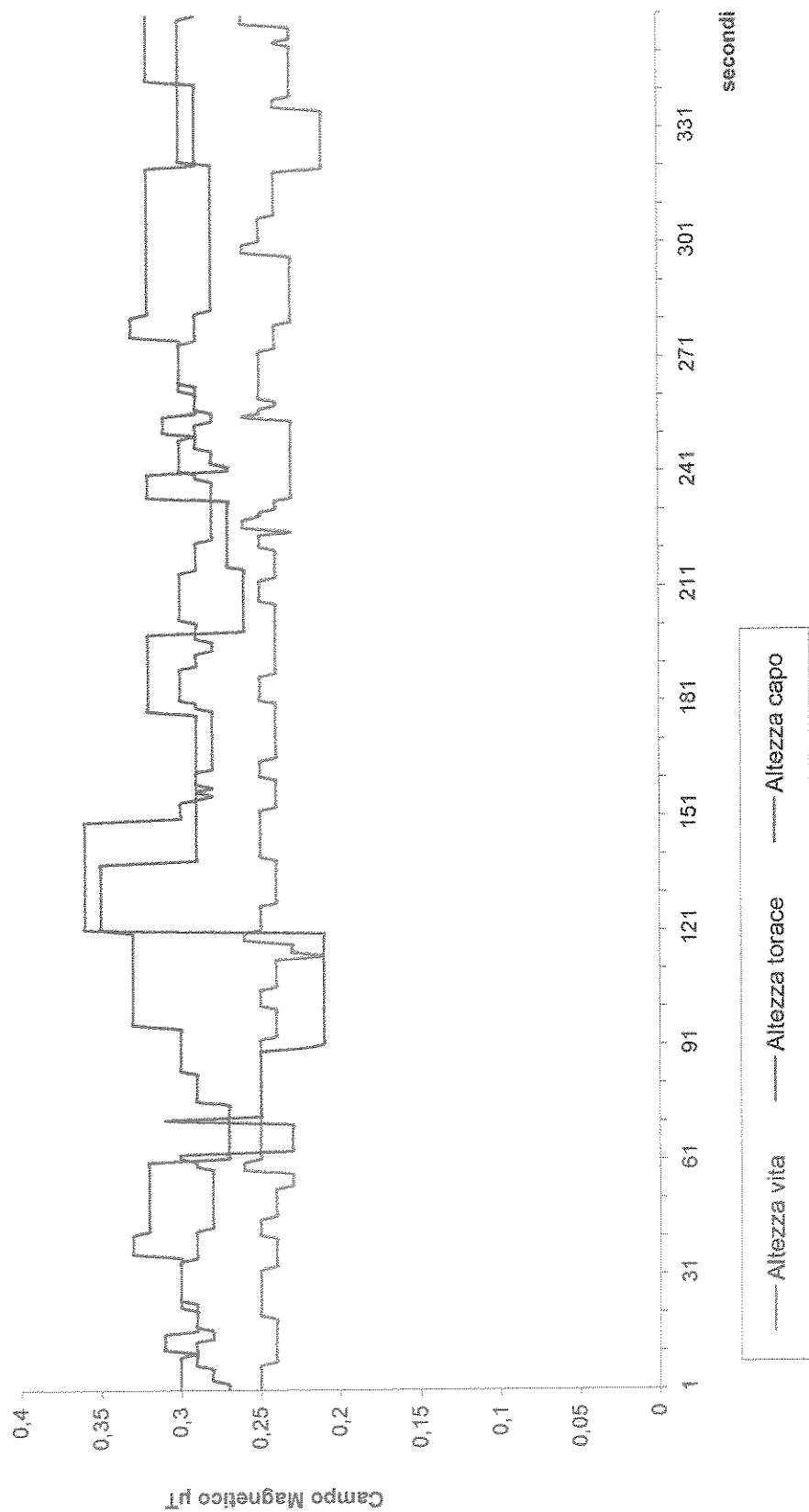




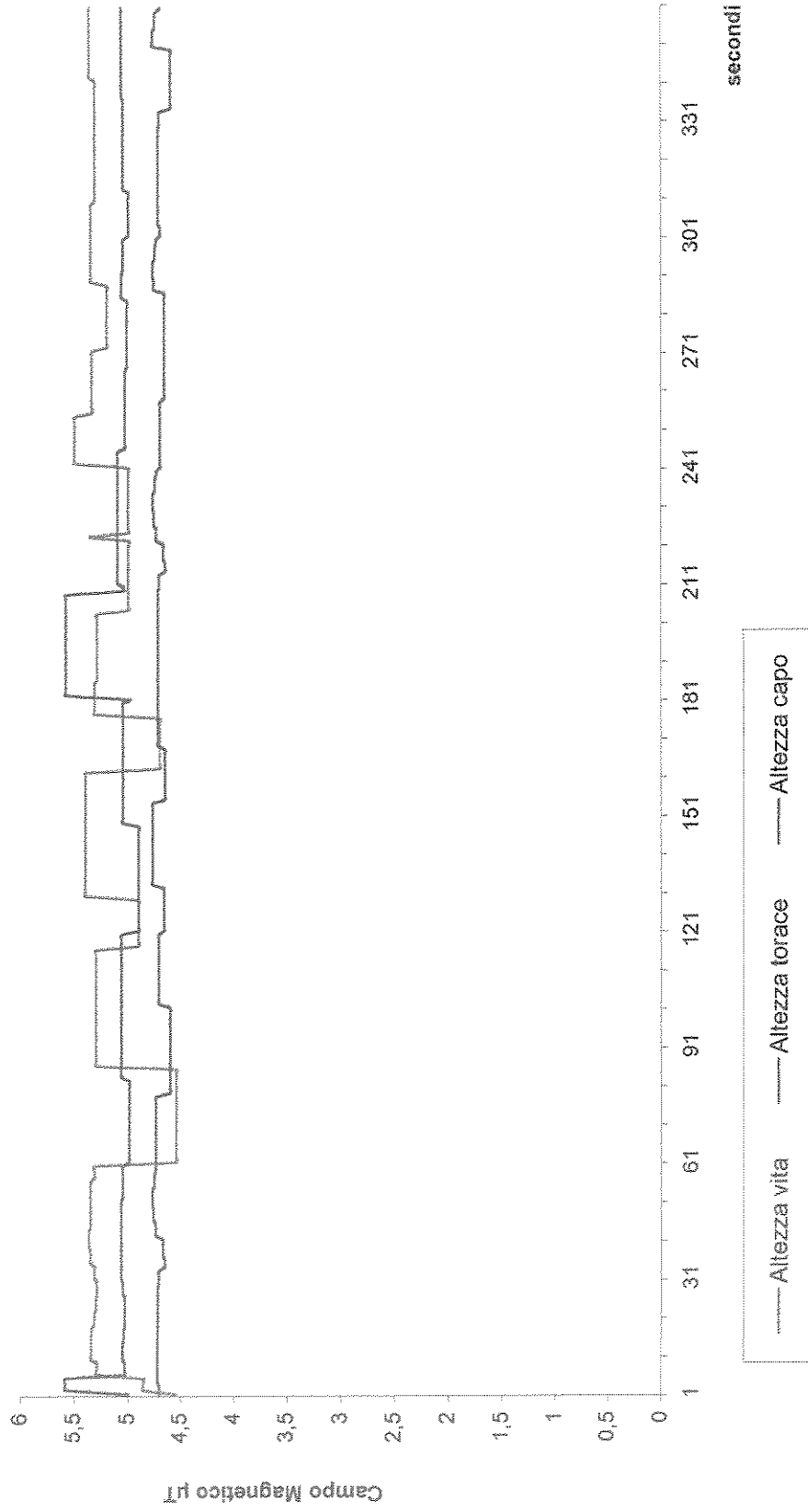
**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 2 - Davanti l'ingresso (con porta aperta) del locale cabina MT/BT**  
**Misure di Campo Magnetico**



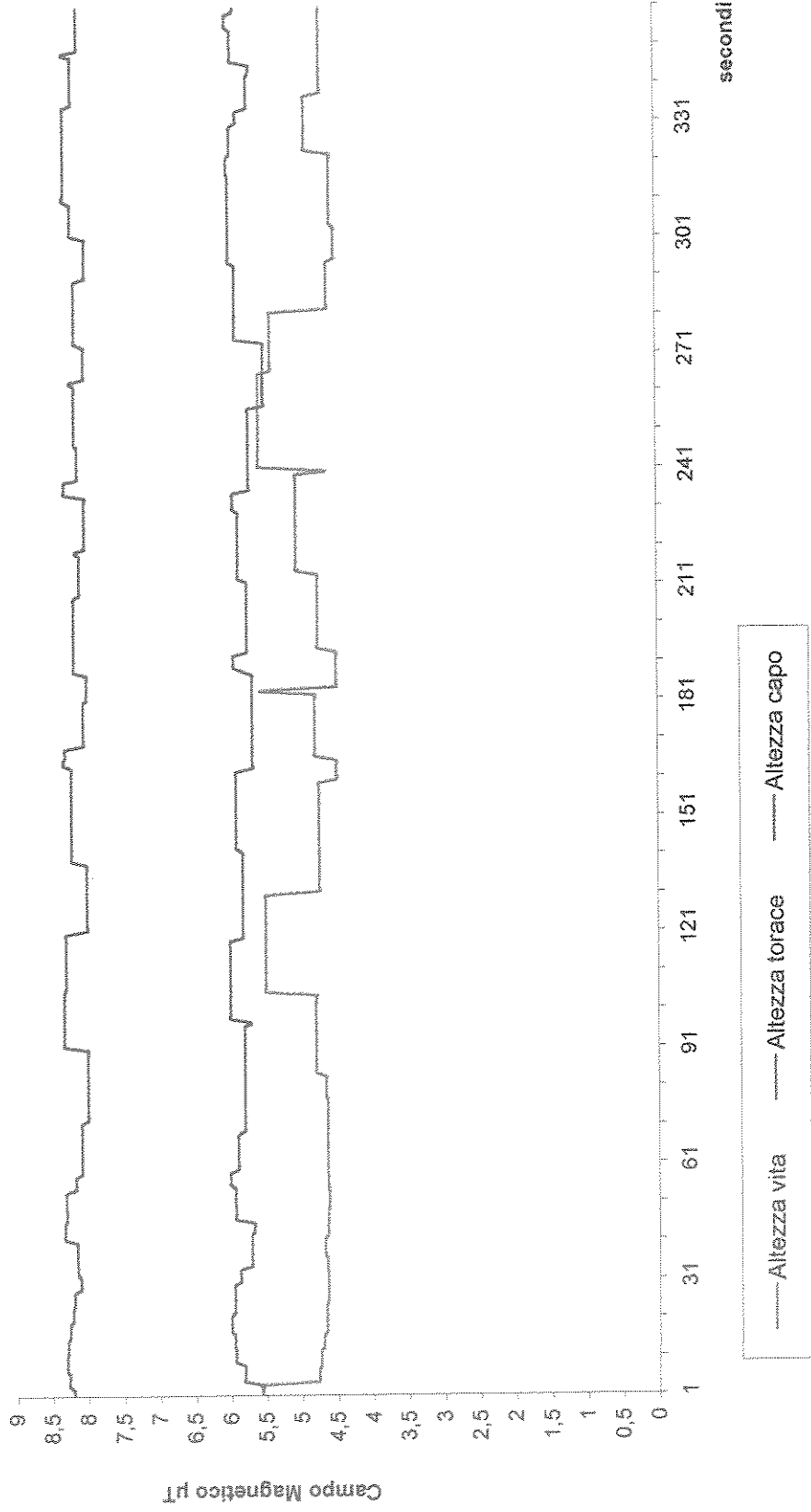
**Profili delle misurazioni effettuate  
Rilievo n. 3 - Sala strumentisti  
Misure di Campo Magnetico**



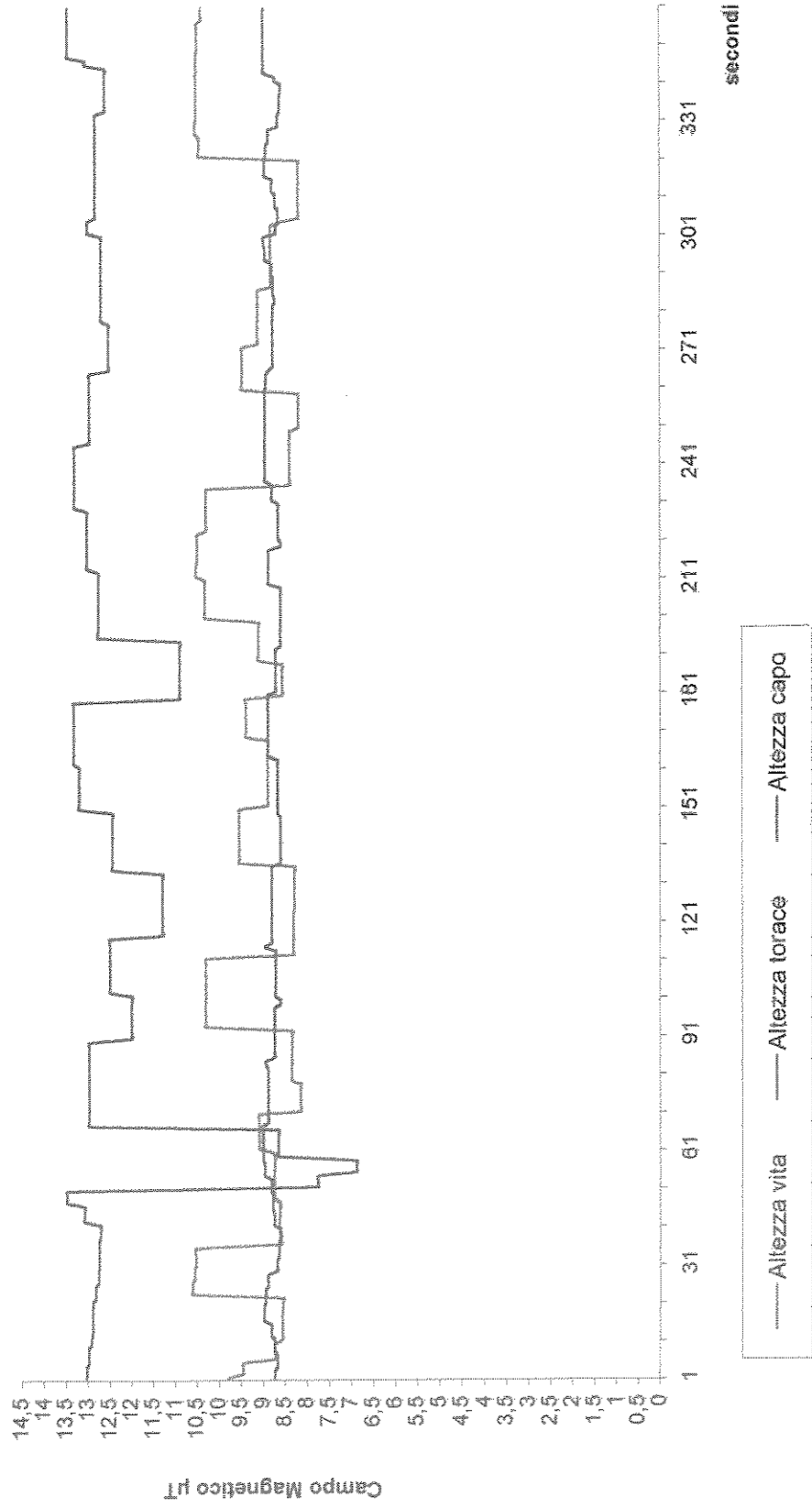
**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 4 - Davanti trasformatore TR1 B (distanza 1 m)**  
**Misure di Campo Magnetico**



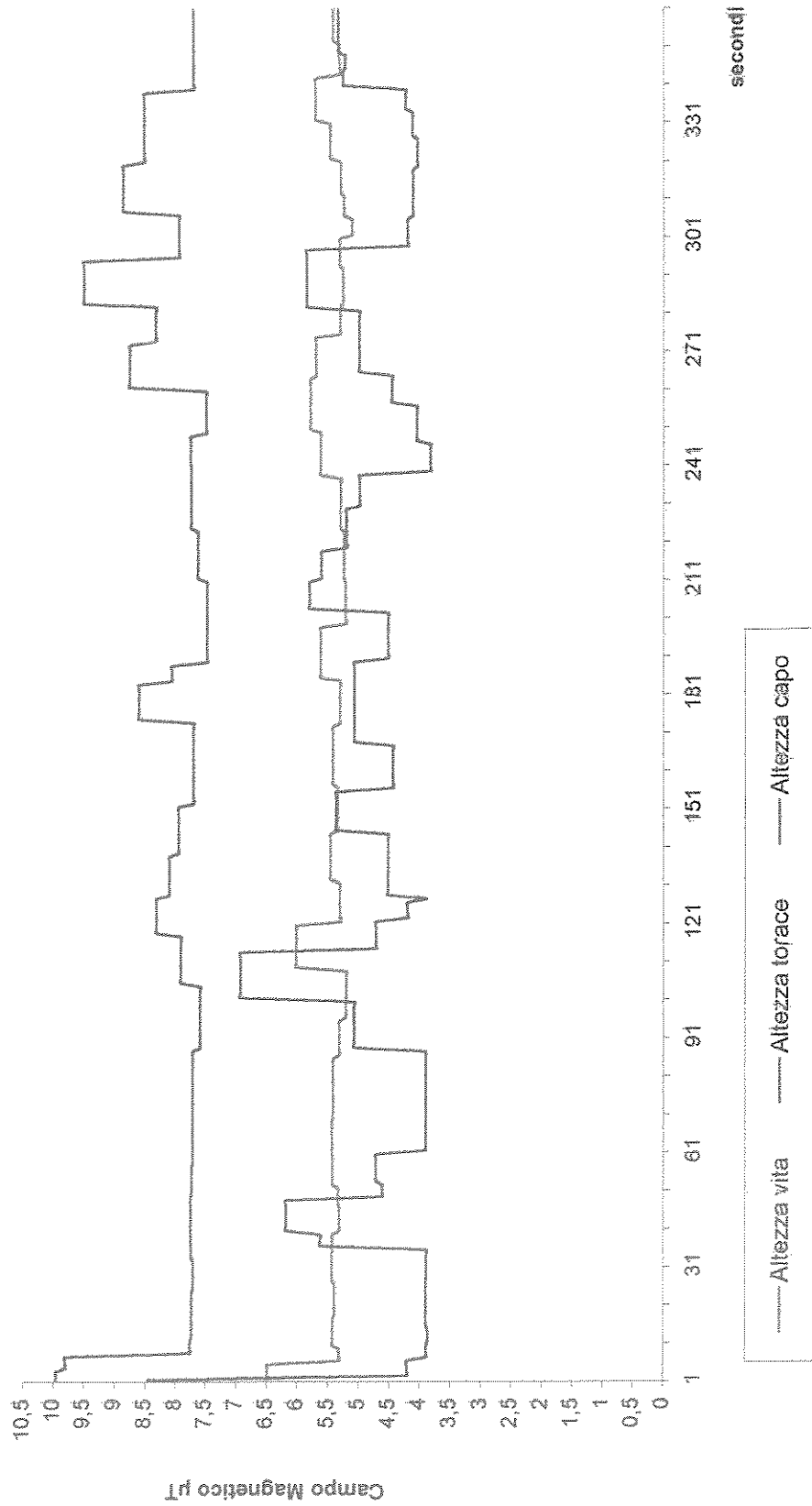
**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 5 - Davanti trasformatore TR1 A (distanza 1 m)**  
**Misure di Campo Magnetico**



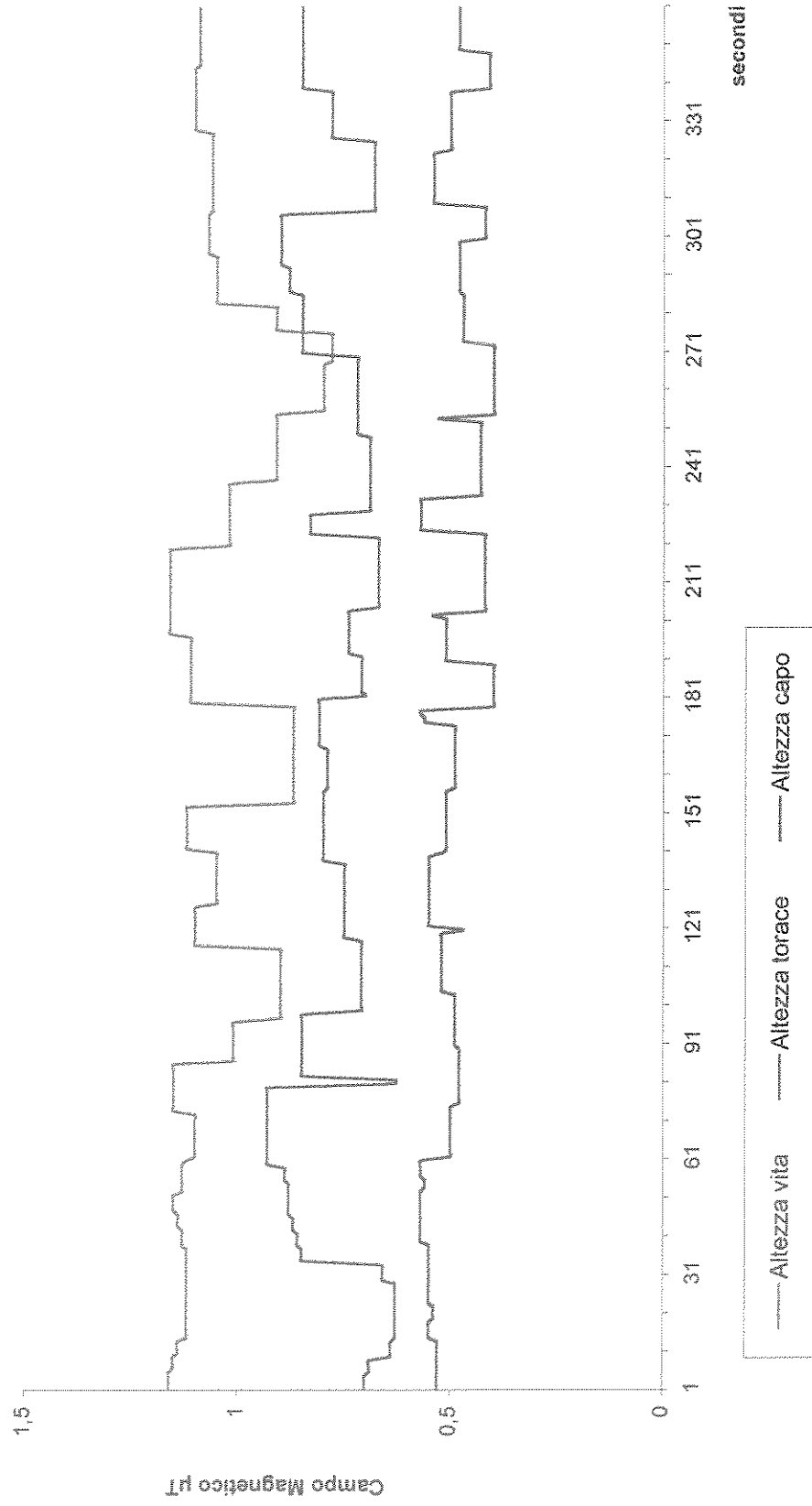
**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 6 - Sotto la canalina per il passaggio dei cavi TR1 A e B**  
**Misure di Campo Magnetico**



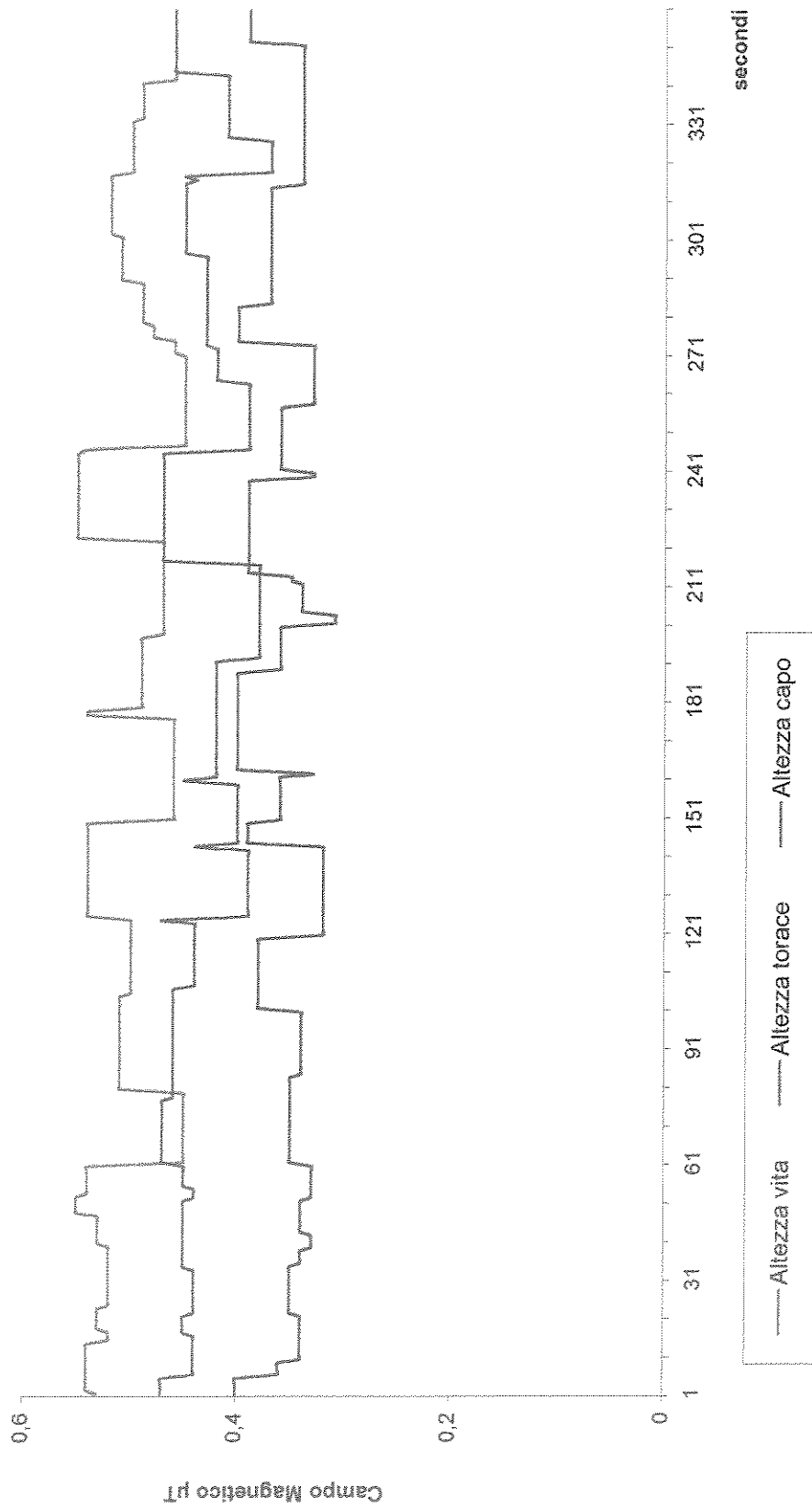
**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 7 - Sotto la canalina per il passaggio dei cavi TR1 B**  
**Misure di Campo Magnetico**



**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 8 - Ufficio posizionato sopra il locale della cabina MT/BT**  
**Misure di Campo Magnetico**

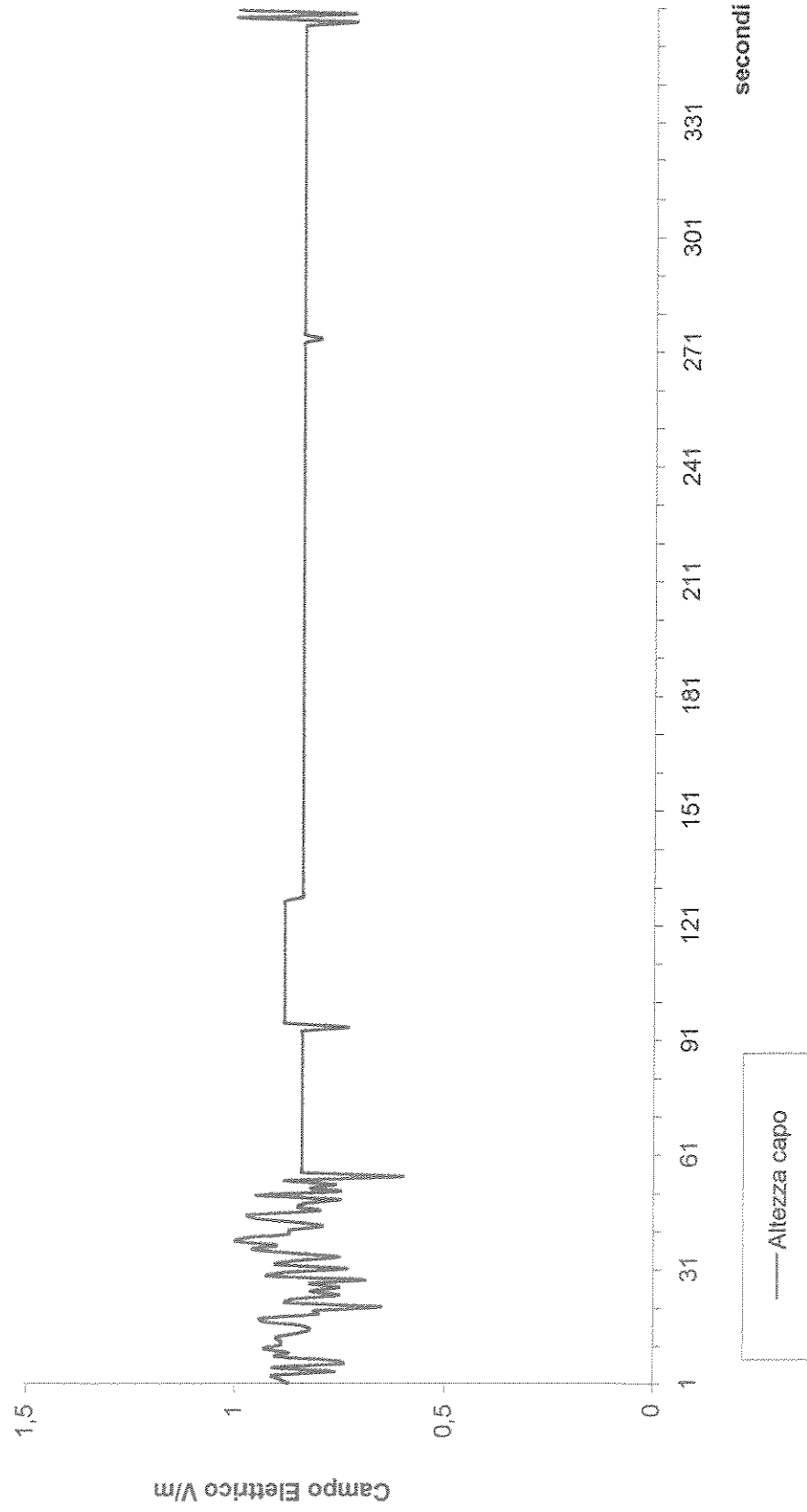


**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilevo n. 9 - Archivio posizionato sopra il locale della cabina MT/BT**  
**Misure di Campo Magnetico**

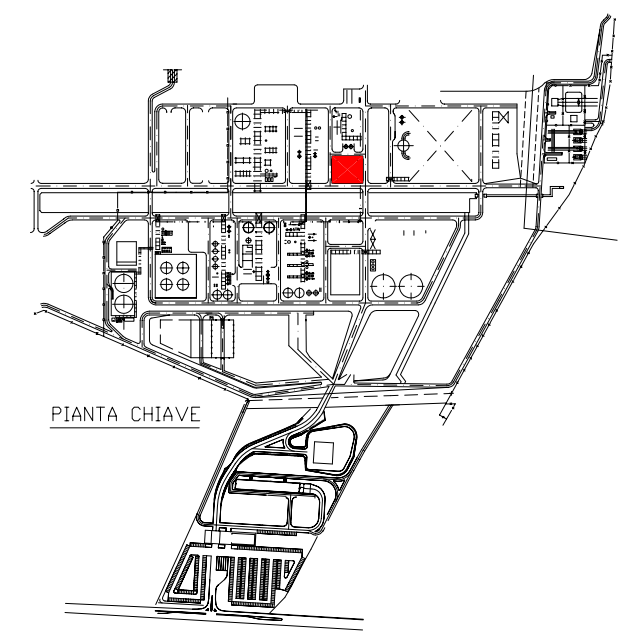
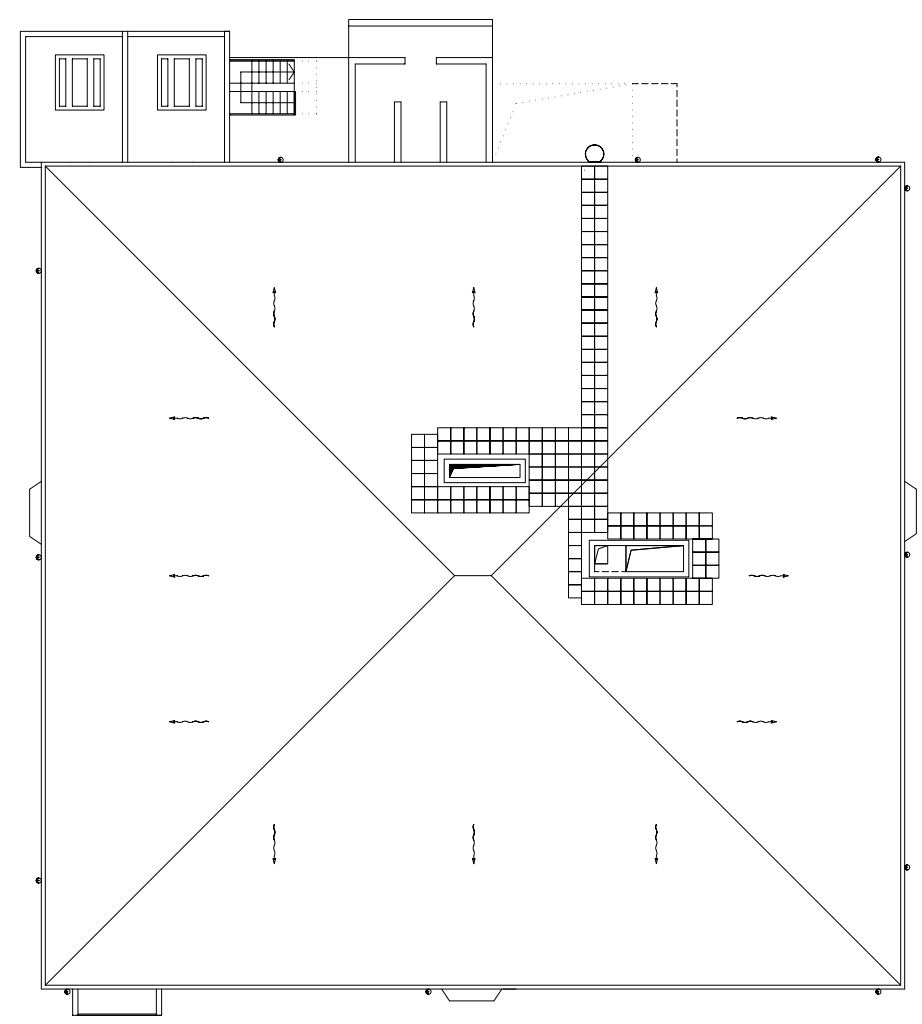
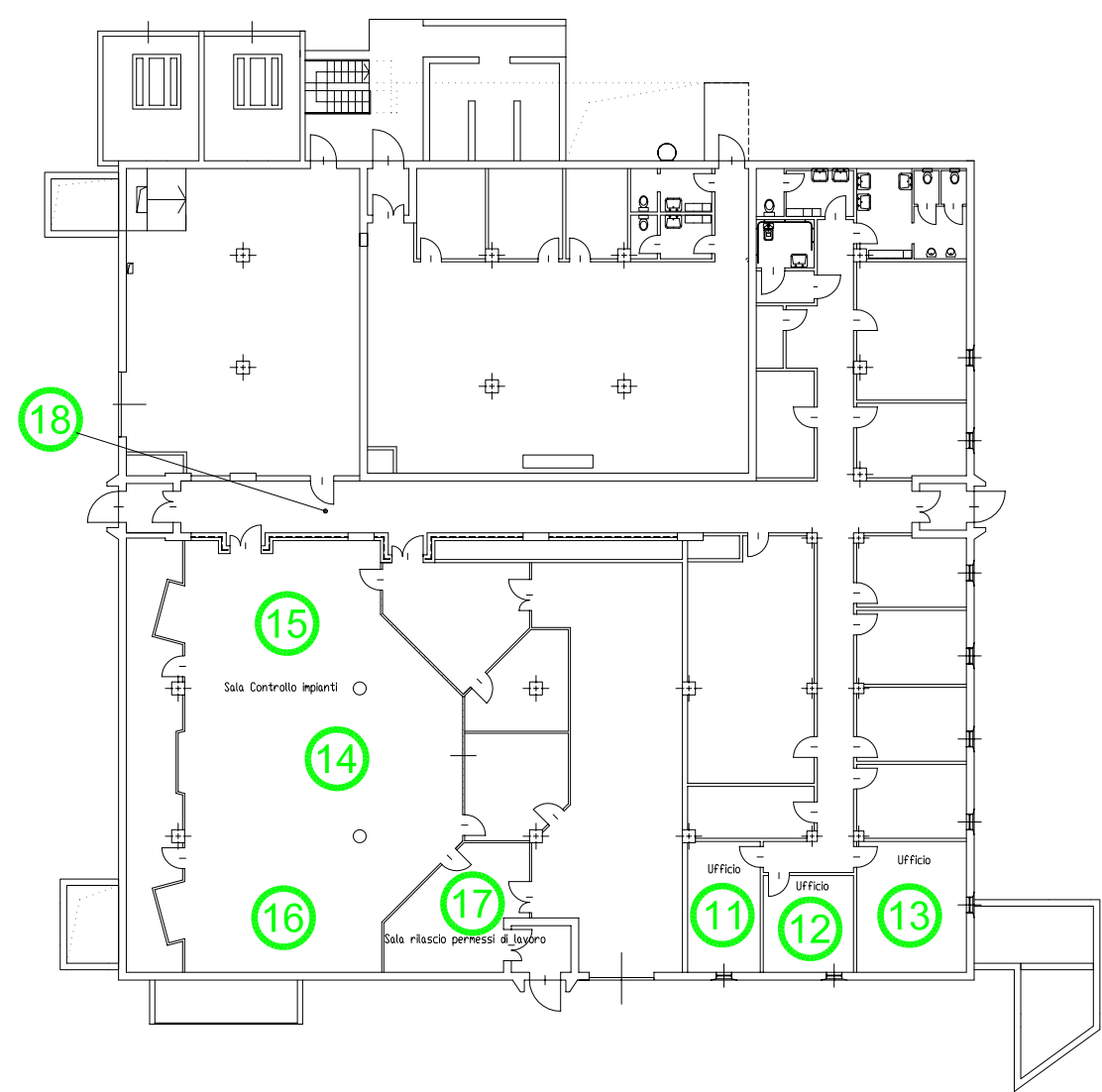
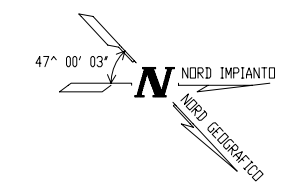




**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 10 - Davanti i trasformatori TR1 A e B (distanza 1 m)**  
**Misure di Campo Elettrico**



**Allegato 5**  
**Planimetria della Sala Controllo e dei locali adiacenti**  
**con indicazione dei punti di misura**



LEGENDA  
 ○ Rilievi di campo magnetico

1	17/05/04	MISURE DI CAMPO MAGNETICO	Favorito	<i>[Signature]</i>
0	17/12/01	EMISSIONE - ISSUE	Favorito	<i>[Signature]</i>
REV.	DATA	DESCRIZIONE	DIS. Drawn	CONTR. Check
Rev.	Date	Description	Drawn	Check

**TEAMS** S.r.l. Tecnologie Ecologiche Ambientali e di Sicurezza  
 Viale Scala Greca 284/B - SIRACUSA

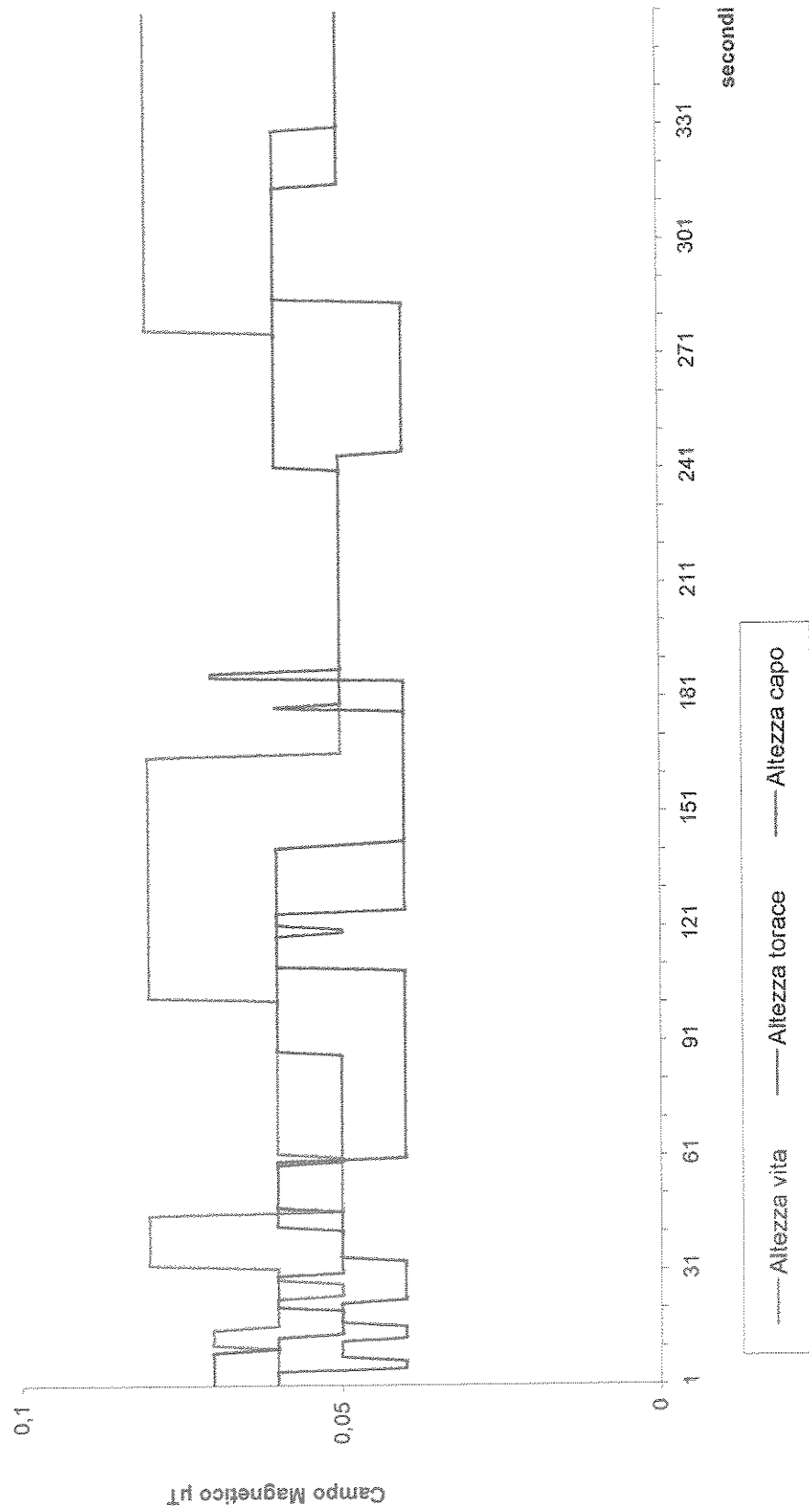
**ISAB ENERGY**  
 EDIFICIO SALA CONTROLLO  
 MISURE DI CAMPO MAGNETICO

COMMESSA	DATA	NUMERO DISEGNO	REV	Fg.	SCALA
	17/12/01	FILE SALACONTROLLO.DWG	0	di 01	

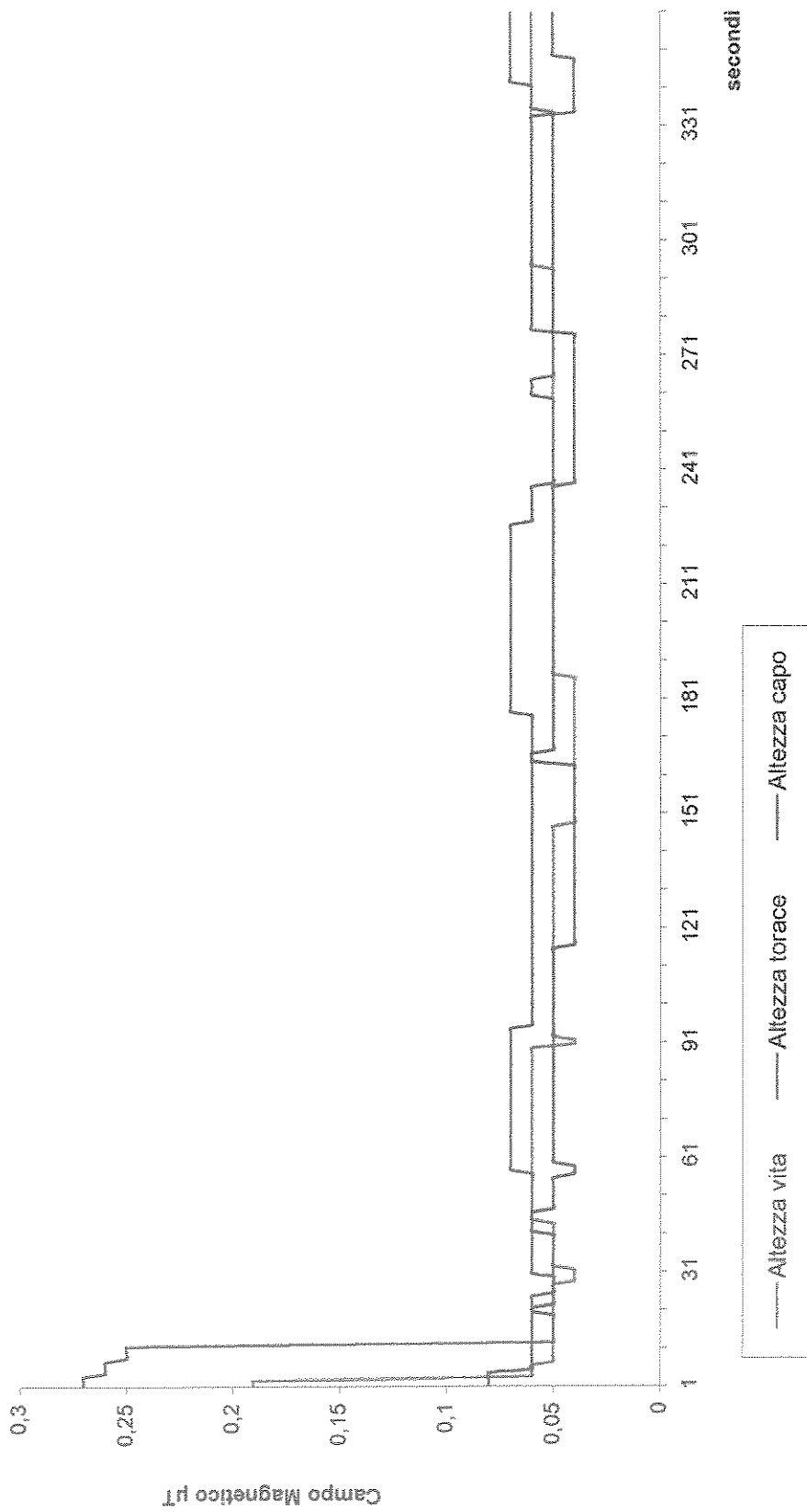
QUESTO DISEGNO NON PUO' ESSERE RIPRODOTTO NE' COMUNICATO A TERZI SENZA L'APPROVAZIONE DELLA TEAMS S.r.l.

**Allegato 6**  
**Profili delle misure effettuate nella Sala Controllo e nei**  
**locali adiacenti**

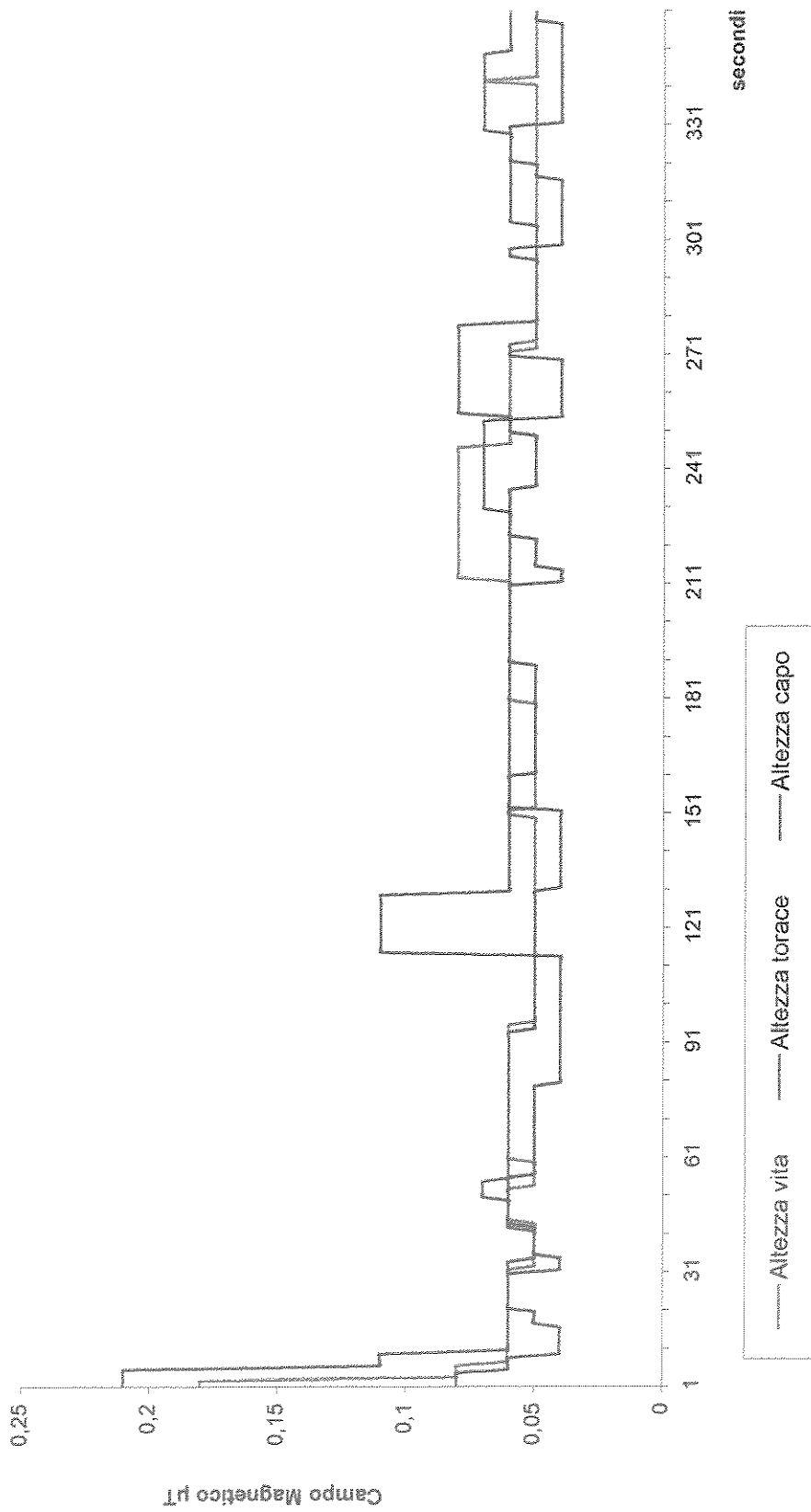
**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 11 - Ufficio del Capo Reparto AREA 2 (davanti il PC)**  
**Misure di Campo Magnetico**



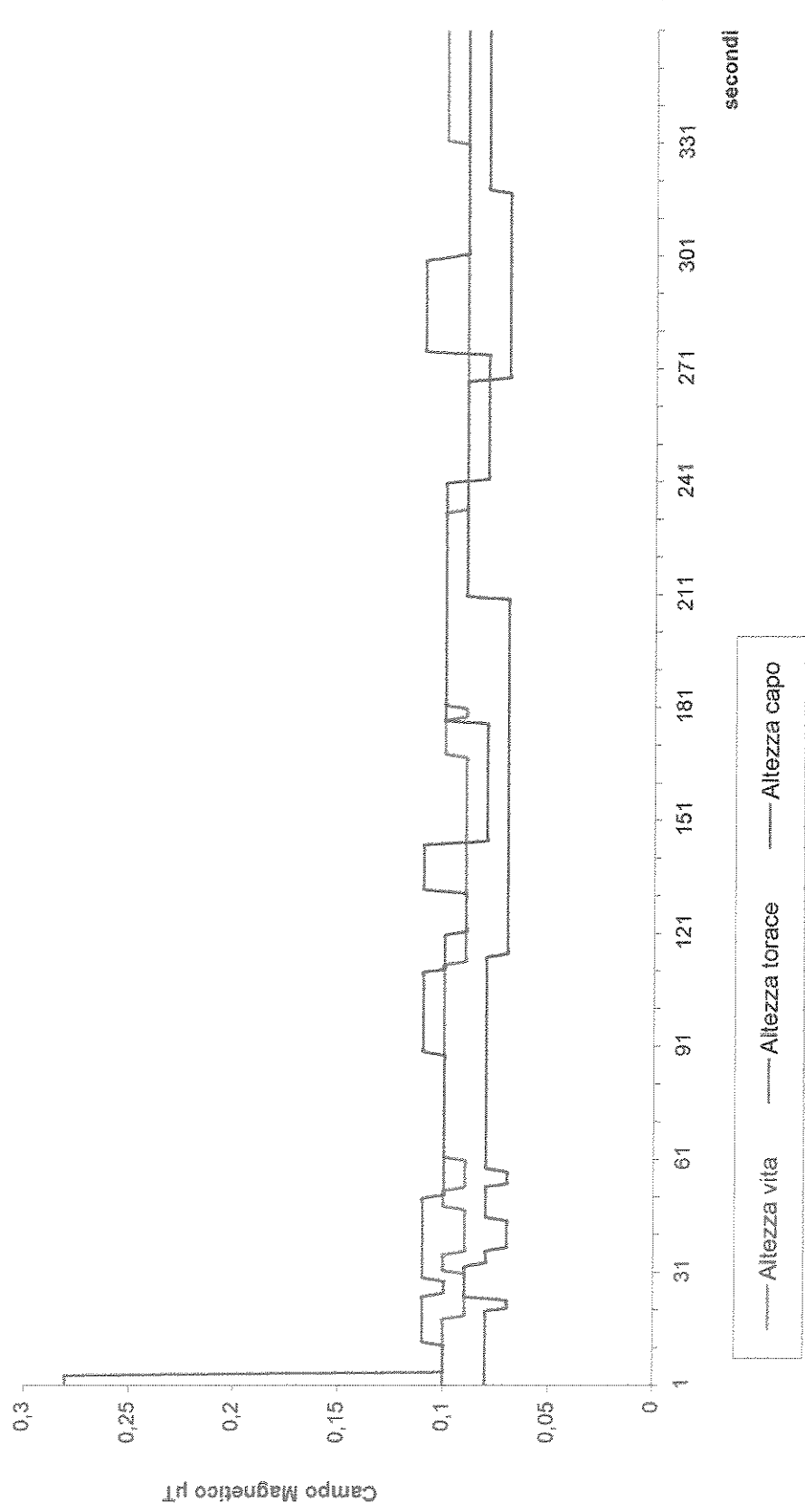
Profili delle misurazioni effettuate  
Rilevo n. 12 - Ufficio dell'Assistente AREA 3 (davanti il PC)  
Misure di Campo Magnetico



Profili delle misurazioni effettuate  
Rilievo n. 13 - Ufficio del Capo Turno Generale (davanti il PC)  
Misure di Campo Magnetico

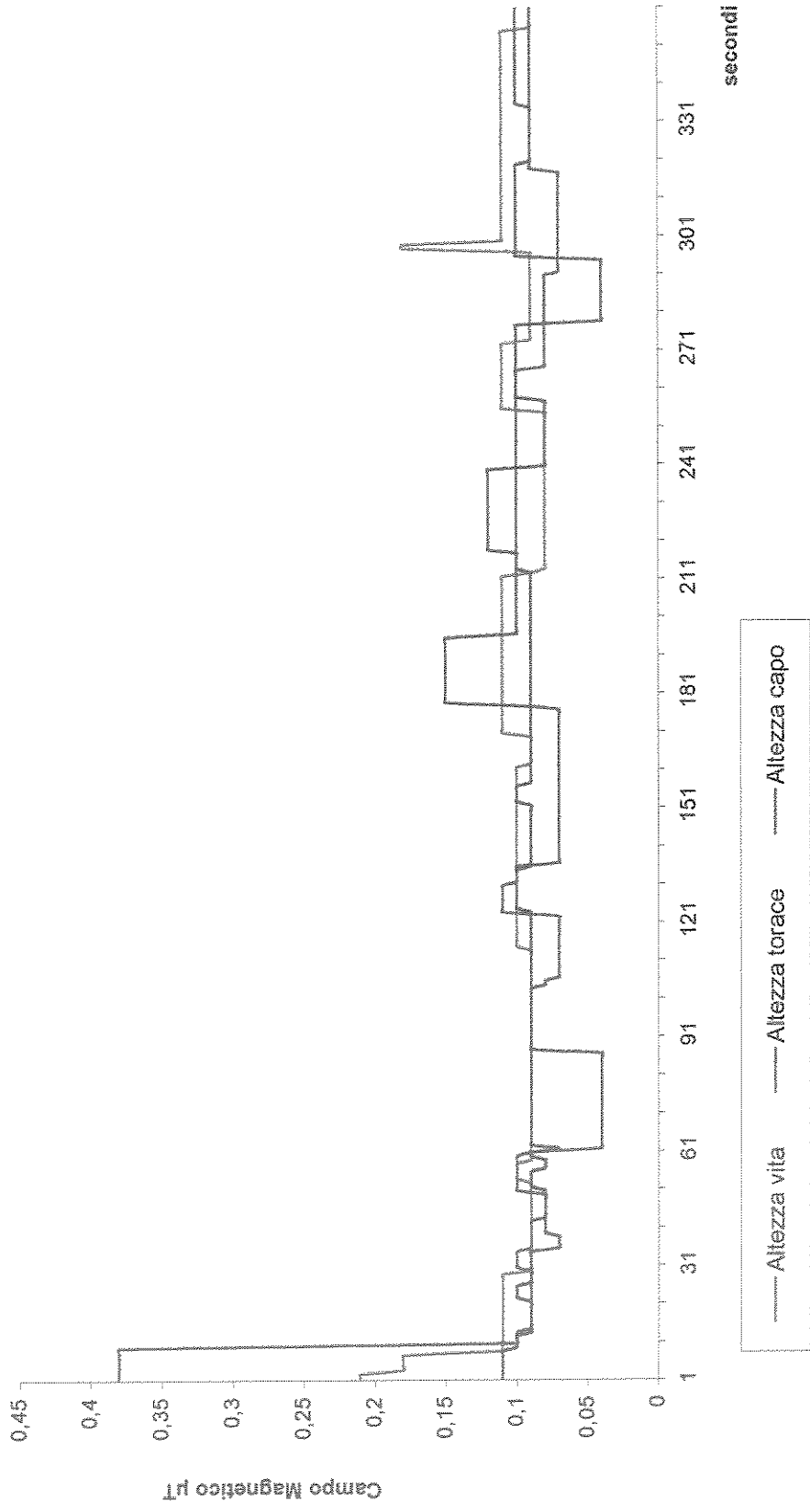


**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 14 - Postazione in Sala Controllo del Quadrista AREA 2**  
**Misure di Campo Magnetico**

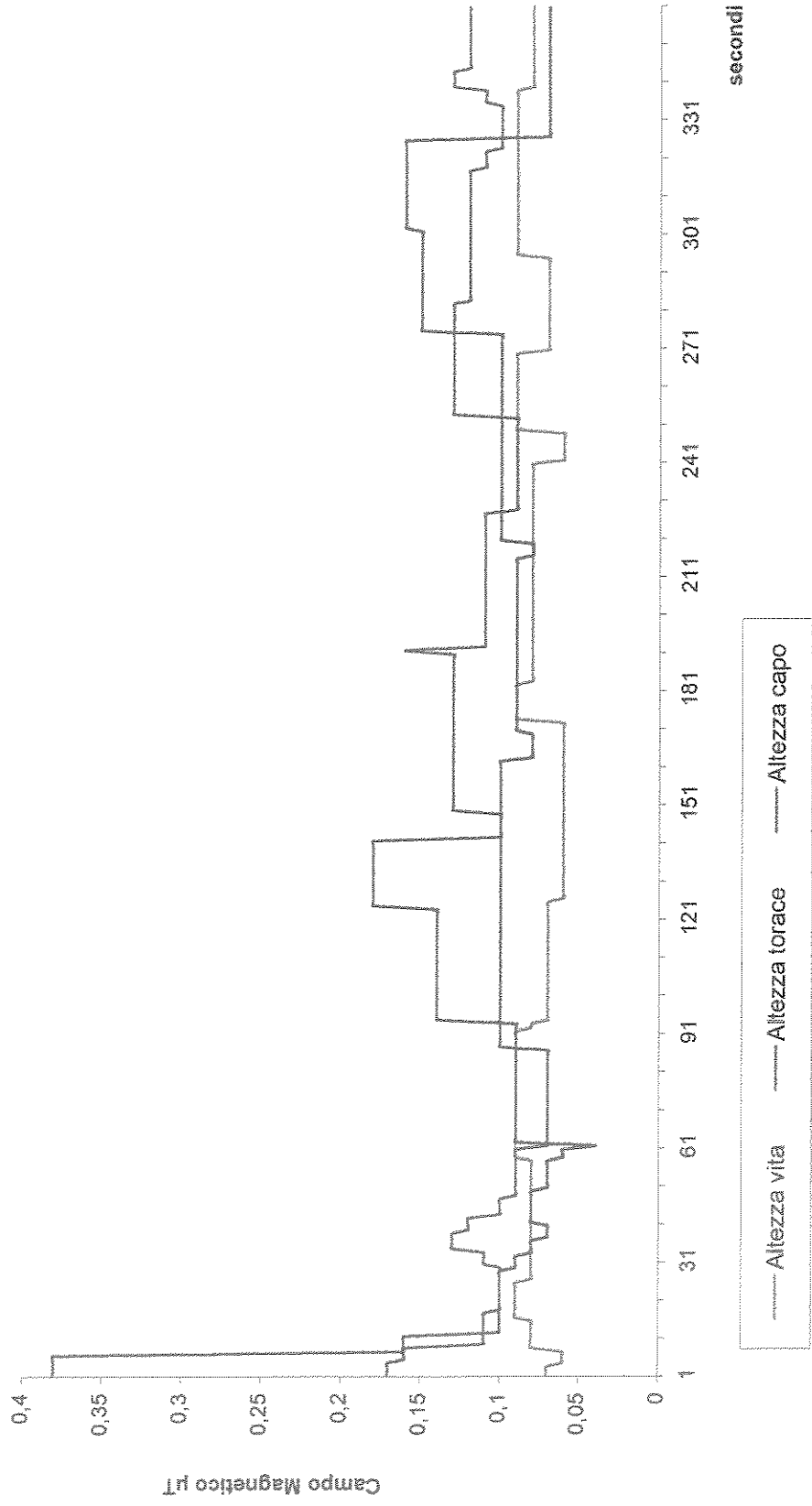




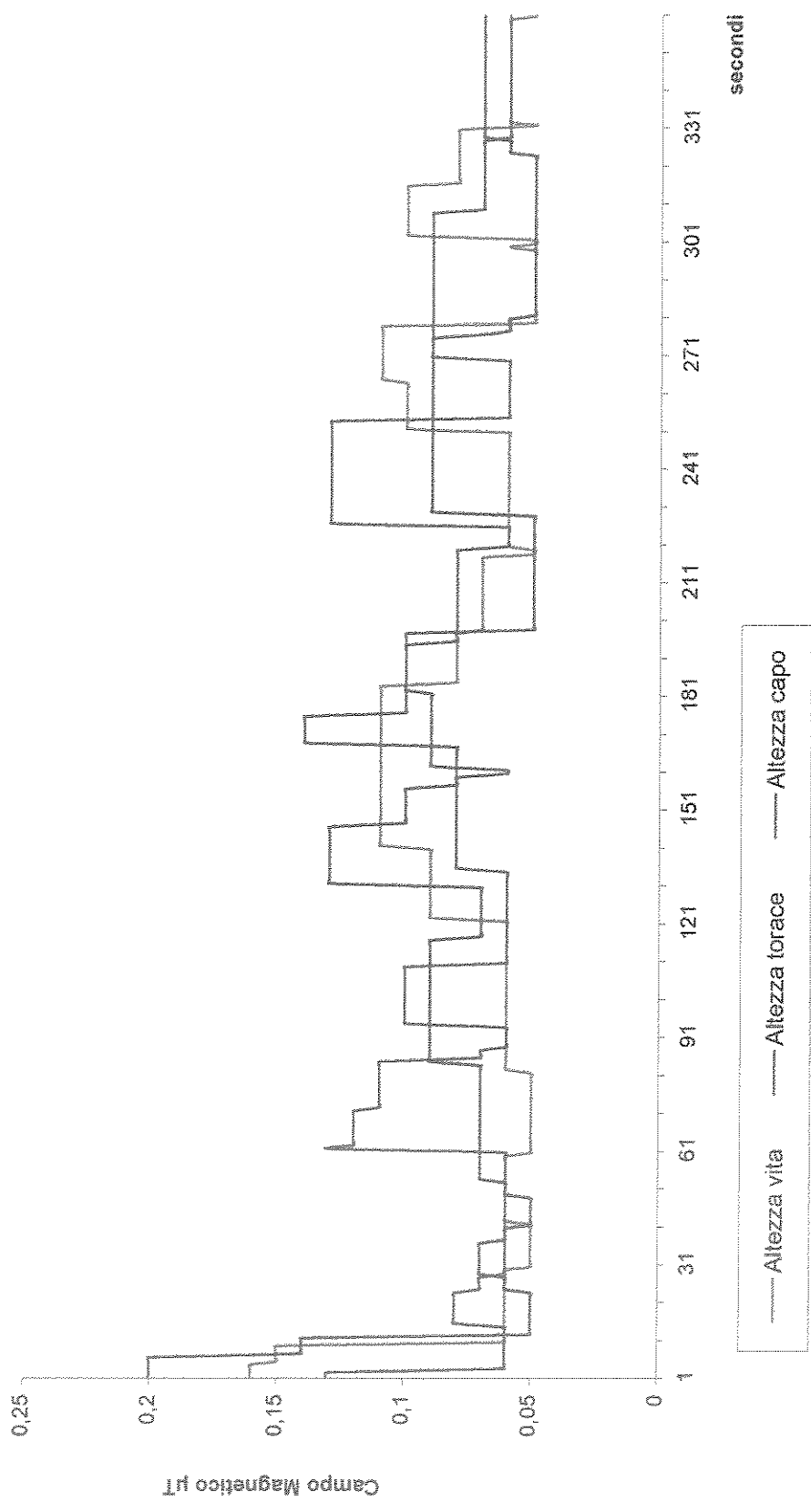
**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 15 - Postazione in Sala Controllo del Quadrista AREA 3**  
**Misure di Campo Magnetico**



Profili delle misurazioni effettuate  
Rilievo n. 16 - Postazione in Sala Controllo del Quadrista AREA 1  
Misure di Campo Magnetico



**Profili delle misurazioni effettuate**  
**Rilievo n. 17 - Sala per il rilascio dei permessi di lavoro**  
**Misure di Campo Magnetico**



Profili delle misurazioni effettuate  
Rilievo n. 18 - Sotto la cabina elettrica nel corridoio  
Misure di Campo Magnetico

