

TECHNOAMBIENTE S.r.l.

Sicurezza - Ambiente - Prevenzione Incendi

Via E. Zanasi, 30 – 41051 Castelnuovo Rangone (MO)
Tel. 059/53.87.08 - Fax 059/53.31.663 – Cell. 339/40.66.458
www.technoambiente.it - info@technoambiente.it
P.IVA - C.F. e Nr. Iscr. Reg. Imprese Modena 03265530364
Capitale sociale € 10.000,00 i.v.

VALUTAZIONE CAMPI ELETTROMAGNETICI (C.E.M.) NELL'AMBIENTE

R.M. SRL

Via Palona, 28/C
41014 CASTELVETRO (MO)

OFFICINE **RIM**



IL NOSTRO STABILIMENTO

OFFICINE **RIM**

SOMMARIO

| | |
|---|----|
| 1. PREMESSA | 3 |
| 2. RIFERIMENTI NORMATIVI | 8 |
| 3. DEFINIZIONI | 10 |
| 4. INTRODUZIONE ALLE RILEVAZIONI | 12 |
| 5. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E CONDIZIONI OPERATIVE | 14 |
| 6. EMISSIONI ALTA FREQUENZA – VALORI MISURATI | 15 |
| 7. EMISSIONI BASSA FREQUENZA – VALORI MISURATI | 17 |
| 8. CONCLUSIONI | 19 |
| 9. ALLEGATI | 20 |

1. PREMESSA

Lo spettro elettromagnetico

L'insieme di tutte le possibili onde elettromagnetiche, al variare della frequenza, è chiamato *spettro elettromagnetico*.

Lo spettro può essere diviso in due regioni:

- radiazioni non ionizzanti (NIR = Non Ionizing Radiations)
- radiazioni ionizzanti (IR = Ionizing Radiations)

a seconda che l'energia trasportata dalle onde elettromagnetiche sia o meno sufficiente a ionizzare gli atomi, cioè a strappar loro gli elettroni e quindi a rompere i legami atomici che tengono unite le molecole nelle cellule.

Le radiazioni non ionizzanti comprendono le frequenze fino alla luce visibile.

Le radiazioni ionizzanti coprono la parte dello spettro dalla luce ultravioletta ai raggi gamma.

È alle radiazioni elettromagnetiche non ionizzanti con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa che ci si riferisce quando si parla di inquinamento elettromagnetico.

In relazione ai possibili effetti delle onde sugli organismi viventi, si possono suddividere le radiazioni non ionizzanti in due gruppi di frequenze:

| FREQUENZE ESTREMAMENTE BASSE |
|--|
| ELF (Extremely Low Frequencies) |
| 0 Hz– 300 Hz |
| Linee elettriche, elettrodomestici, cabine di trasformazione, etc. |

| RADIOFREQUENZE |
|---|
| RF |
| 300 Hz – 300 GHz |
| Cellulari, ripetitori radio/Tv, forni a microonde, etc. |

Ai due gruppi di frequenze sono associati diversi meccanismi di interazione con la materia vivente e diversi rischi potenziali per la salute umana.

I campi ad alta frequenza (RF) cedono energia ai tessuti sotto forma di riscaldamento, i campi a bassa frequenza (ELF) inducono invece delle correnti nel corpo umano.

Le sorgenti

Le principali sorgenti di campi elettromagnetici che interessano gli ambienti di vita possono essere suddivise in base alle frequenze a cui operano.

Generano campi a 'bassa frequenza:

- le linee di distribuzione della corrente elettrica ad alta, media e bassa tensione (elettrodotti),
- gli elettrodomestici e i dispositivi elettrici in genere,

Generano campi a radiofrequenza:

- gli impianti di telecomunicazione (impianti radiotelevisivi, stazioni radio-base, telefoni cellulari....),
- forni a microonde, apparati per saldatura e incollaggio a microonde, etc.
- I campi elettromagnetici inoltre vengono usati in medicina a scopo diagnostico o terapeutico: risonanza magnetica nucleare, marconiterapia, radarterapia, magnetoterapia...

Campi elettromagnetici e salute

È necessario distinguere tra effetti sanitari acuti, o di breve periodo, ed effetti cronici, o di lungo periodo.

Effetti acuti, immediati ed oggettivi, accertabili sperimentalmente su volontari al di là di ogni possibile dubbio:

- a bassa frequenza: imputabili alla densità di corrente indotta;
- ad alta frequenza: imputabili alla densità di potenza assorbita (SAR), cioè al riscaldamento dei tessuti.

Effetti cronici, ovvero effetti sanitari a lungo termine, in cui è difficile accertare il rapporto causa effetto (si indagano con metodi epidemiologici):

- con sintomi più o meno soggettivi (affaticamento, irritabilità, difficoltà di concentrazione, diminuzione della libido, cefalee, insonnia, impotenza etc);
- con sintomi oggettivi ed in genere gravissimi (tumori, malattie degenerative).

Effetti acuti

Tabella 1: soglie dei principali effetti acuti dei campi elettrici e dei campi magnetici a bassissima frequenza

| Grandezze primarie dosimetriche | | Grandezze di riferimento o derivate (misurabili) | | Effetto |
|-----------------------------------|-------------------|---|--------------------------------------|---|
| Densità di corrente | | Campo elettrico [V/m] | Induzione magnetica [μ T] | |
| Intensità [mA/m ²] | Frequenza [Hz] | | | |
| 2 | 50 | 5.000 a 50 Hz | 100 a 50 Hz | Limiti ICNIRP* per la popolazione |
| 10 | 50 | 10.000 a 50 Hz | 500 a 50 Hz | Limiti ICNIRP per i professionalmente esposti |
| 10 | 20 | 167.000 a 50 Hz | 4.000 a 50 Hz | Valore minimo per la generazione di fosfeni (allucinazioni visive) |
| 100 | 10-400 | 667.000 a 50 Hz | 17.000 a 50 Hz | Valore minimo per la stimolazione dei recettori nervosi periferici (percezione di formicolii e sensazioni analoghe) |
| 500 | 10-100 | 3.333.000 a 50 Hz | 83.000 a 50 Hz | Valore tipico per la stimolazione di concentrazioni nella muscolatura scheletrica |
| 800 | 10-100 | 5.333.000 a 50 Hz | 133.000 a 50 Hz | Valore minimo per l'eccitazione di extrasistole ventricolari |
| 2000 | 10-100 | 13.333.000 a 50 Hz | 333.000 a 50 Hz | Soglia minima di innesco della fibrillazione ventricolare con tempi di stimolazione di almeno 1 secondo |

* ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection)
Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)

Tabella 2: soglie dei principali effetti acuti di tipo termico dei campi elettromagnetici ad alta frequenza

| Grandezze primarie dosimetriche | Grandezze di riferimento o derivate (misurabili) | | | | Effetto |
|---------------------------------|--|-----------------------|------|-----------------------|---|
| | SAR [W/Kg] | Densità di potenza | | Campo elettrico [V/m] | |
| [W/m ²] | | [mW/cm ²] | | | |
| 0,4 | 10 | 1 | 61 | 0,16 | Limiti ICNIRP per i professionalmente esposti |
| 1,2 | | | | | Valore tipico del calore prodotto spontaneamente da un organismo umano in condizione di riposo |
| 4 | 100 | 10 | 200 | 0,52 | Valori minimi a cui sono stati evidenziati effetti sperimentali di tipo comportamentale su volontari, in caso di riscaldamento sistemico prolungato |
| 100 | 2500 | 250 | 1000 | 2,6 | Soglia tipica per danni termici su organi a rischio (cataratta, sterilità) |

Effetti cronici

Tali effetti hanno una natura probabilistica: all'aumentare della durata dell'esposizione aumenta la probabilità di contrarre un danno ma non l'entità del danno stesso.

Gli effetti cronici sono stati studiati attraverso numerose indagini epidemiologiche e studi su animali, che hanno dato fino ad oggi riscontri controversi.

Per quanto riguarda le alte frequenze, l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS), sulla base dei dati scientifici disponibili, sostiene che 'non c'è nessuna evidenza convincente che l'esposizione a RF abbrevi la durata della vita umana, né che induca o favorisca il cancro.

Per l'esposizione alle basse frequenze, alcuni studi hanno ipotizzato un aumento del rischio per la leucemia infantile; in molti di questi studi è stato scelto il valore di 0,2 μ T come linea di demarcazione tra individui esposti e non esposti. Secondo stime effettuate dall'Istituto Superiore di Sanità, l'esposizione ai campi ELF prodotti dalle linee elettriche potrebbe causare in Italia indicativamente l'1% dei circa 400 casi di leucemia infantile che si registrano ogni anno.

Altre ricerche scientifiche invece, compresi molti studi su animali, non hanno riscontrato effetti di lungo periodo delle radiazioni ELF.

I maggiori organismi scientifici nazionali ed internazionali concordano nel ritenere che, allo stato attuale delle conoscenze, la correlazione tra l'esposizione ai campi elettromagnetici ELF e il cancro sia debole, e non sia dimostrato il relativo nesso di causalità.

Il National Institute of Environmental Health Sciences, (NIEHS, USA) ha valutato i campi ELF solamente come un **possibile cancerogeno per l'uomo**, basandosi sulle 5 categorie di classificazione usate dalla IARC (Agenzia Internazionale per la Ricerca sul Cancro), mentre ad esempio il benzene è stato identificato come cancerogeno.

Le 5 categorie IARC per classificare l'evidenza scientifica relativa ad agenti potenzialmente cancerogeni:

Probabilmente non cancerogeno

Non classificabile come cancerogeno

Possibile cancerogeno

Probabile cancerogeno

Cancerogeno

Le attività di ricerca stanno proseguendo in tutto il mondo, promosse da governi nazionali e organizzazioni internazionali.

L'Organizzazione Mondiale della Sanità raccomanda comunque di seguire per la prevenzione dai possibili effetti di lungo periodo il **principio cautelativo**, ossia di adottare misure di tutela della popolazione anche in assenza di dati definitivi sulla nocività dei CEM. Tali misure, sempre secondo l'OMS, dovrebbero essere semplici, facilmente perseguibili e di basso costo, e per queste ragioni dovrebbero essere adottate in particolare per le nuove installazioni.

Regole fondamentali generali nell'ambiente di lavoro per la riduzione dell'esposizione ai CEM.

Informazioni generali per i lavoratori:

1. Osservare le procedure di lavoro suggerite dal Servizio di Prevenzione e Protezione
2. Utilizzare i dispositivi di sicurezza adottati e conservarli in buono stato
3. Utilizzare materiali schermanti ed assorbenti attorno alla sorgente per ridurre alla fonte le possibili emissioni
4. Stare ad almeno 60 cm dal videoterminale e, in presenza di più computer, stare ad almeno 1 metro dal retro dello schermo del computer vicino
5. Durante l'attività lavorativa mantenersi alla maggiore distanza possibile dal dispositivo emittente, soprattutto con il corpo, facendo uso ad esempio di attrezzi più lunghi o di lenti di ingrandimento
6. Verificare periodicamente lo stato di funzionamento dei dispositivi di allarme a soglia e delle batterie degli stessi

7. Verificare che le connessioni elettriche e di trasmissione dei segnali collegate alle apparecchiature emittenti siano in buone condizioni d'uso
8. Non trascurare le perdite elettromagnetiche provenienti dalle cattive connessioni di guide d'onda o dalla mancanza di involucri schermanti o dai cattivi collegamenti a terra delle stesse
9. Non sostare o transitare per nessun motivo davanti ad una antenna a parabola di un radar a meno di conoscerne la distanza di sicurezza
10. Non sostare senza motivo nei pressi di un dispositivo elettrico con caratteristiche di potenziali emettitori
11. Non transitare frequentemente e/o senza motivo attraverso ambienti in cui sia segnalata presenza di emissioni di campi elettromagnetici, quando si possono scegliere percorsi alternativi.
12. Nell'organizzazione del lavoro scegliere postazioni di lavoro a lunga permanenza sufficientemente lontane dalle potenziali sorgenti di campo

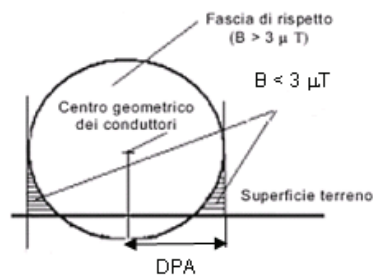
2. RIFERIMENTI NORMATIVI

- **Legge 22 febbraio 2001, n. 36** "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".
- **DPCM 8 luglio 2003 n.199** "Fissazione dei limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 1000 kHz e 300GHz".
- **DPCM 8 luglio 2003 n.200** "Fissazione dei limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
- **DM 29 maggio 2008, GU n. 156 del 5 luglio 2008**, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".
- **DM 29 maggio 2008, GU n. 153 del 2 luglio 2008**, "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".
- **CEI 106-11** "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte I".
- **CEI 106-12** "Guida pratica ai metodi e criteri di riduzione dei campi magnetici prodotti dalle cabine elettriche MT/BT"
- **CEI R014-001** "Guida per la valutazione dei campi elettromagnetici attorno ai trasformatori di potenza"
- **D.lgs n.81 del 9 Aprile 2008** Titolo VIII " Agenti fisici" Capo IV: Campi elettromagnetici Recepimento della direttiva europea 2004/40/CE L'entrata in vigore degli articoli appartenenti a questo capo è rinviata al 30 aprile 2012

- **ICNIRP** "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz" Health Physics, Vol.74, N.4, April 1998.
- **European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC)** *Human exposure to electromagnetic fields* European Prestandard ENV 50166-1 (Low frequency 0 Hz to 10 kHz) and ENV 50166-2 (High frequency 10 kHz to 300 GHz), January 1995.
- ICNIRP "Guidelines on limits of exposure to static magnetic fields" Health Physics, Vol.66, N.1, January 1994.
- **IRPA-INIRC** "Guidelines on limits of exposure to radiofrequency electromagnetic fields in the frequency range from 100 kHz to 300 GHz" Health Physics, Vol.54, N.1, January 1988

3. DEFINIZIONI

Fascia di rispetto: è lo spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità ($3 \mu\text{T}$). Come prescritto dall'articolo 4, c. 1 lettera h) della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, all'interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario e ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore



Distanza di Prima Approssimazione (DPA): per le linee è la distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più della DPA si trovi all'esterno delle fasce di rispetto

NB: la dimensione della DPA deve essere fornita con una approssimazione non superiore ad 1 metro

Elettrodotto: è l'insieme delle linee elettriche delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione

Cabina di trasformazione secondaria o cabina MT/BT: trasformano l'energia elettrica dalla media tensione (MT, 15-30 kV) alla bassa tensione di utilizzazione (BT, 220-380 V).

Impianto: officina elettrica destinata, simultaneamente o separatamente, alla produzione, allo smistamento, alla regolazione e alla modifica (trasformazione e/o conversione) dell'energia elettrica transitante in modo da renderla adatta a soddisfare le richieste della successiva destinazione. Gli impianti possono essere: Centrali di produzione, Stazioni elettriche, Cabine di Primarie e Secondarie e Cabine Utente.

Luoghi tutelati (Legge 36/2001 art. 4 c.1, lettera h): aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere.

Obiettivo di qualità (DPCM 8 luglio 2003 art. 4): nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze giornaliere non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato

l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Portata in corrente in servizio normale: è la corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento. Essa è definita nella norma CEI 11-60 § 2.6.

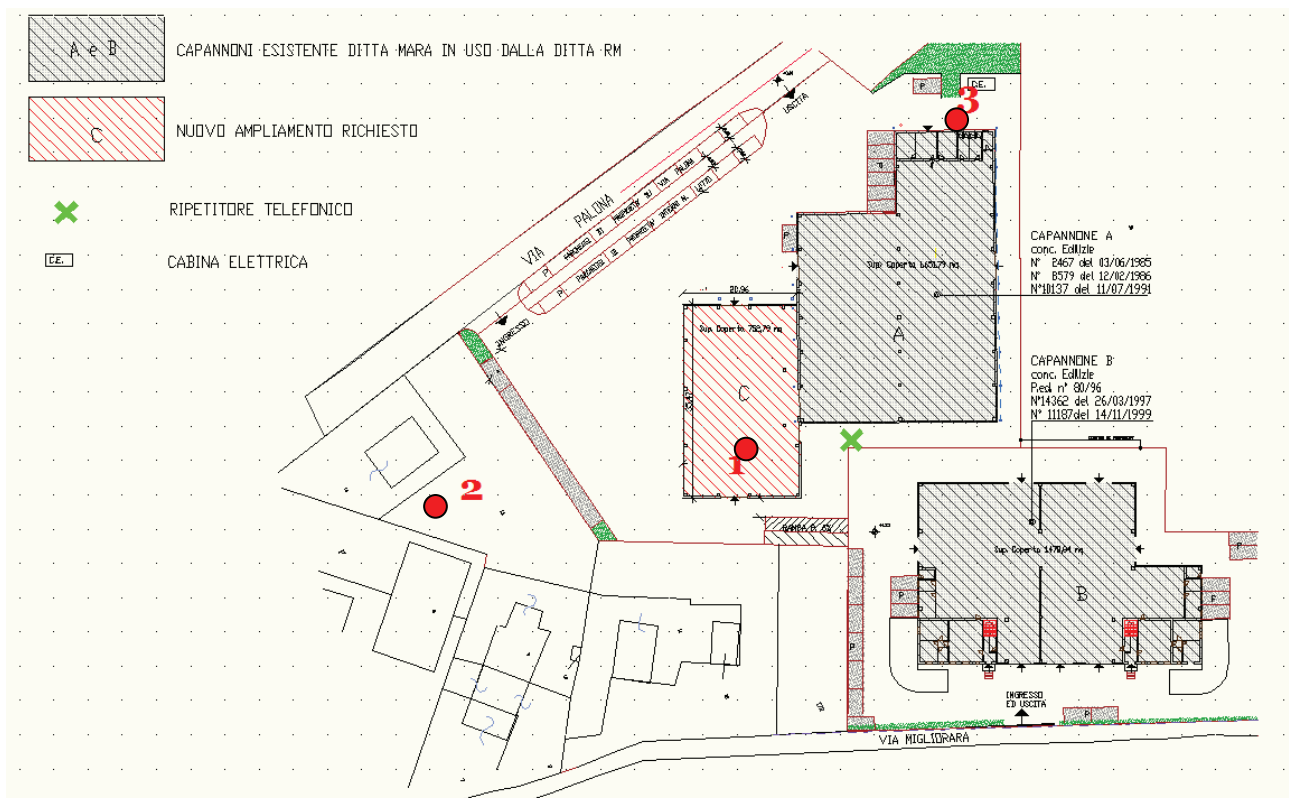
La corrente di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto è la "portata di corrente in servizio normale relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata":

- per le linee con tensione >100 kV, è definita dalla norma CEI 11-60;
- per gli elettrodotti aerei con tensione <100 kV, i proprietari/gestori fissano la portata in corrente in regime permanente in relazione ai carichi attesi con riferimento alle condizioni progettuali assunte per il dimensionamento dei conduttori
- per le linee in cavo è definita dalla norma CEI 11-17 § 3.5 e § 4.2.1 come portata in regime permanente (massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato)

4. INTRODUZIONE ALLE RILEVAZIONI

In data 18 Maggio 2012 sono state eseguite una serie di misure di campi elettromagnetici presso la sede della ditta RM srl in via Palona, specializzata nella tornitura di pezzi metallici.

Il fabbricato industriale della ditta verrà ampliato tramite la costruzione di un nuovo capannone, avente superficie coperta pari a 750 mq, ubicato a ridosso del capannone esistente. La disposizione aziendale futura è visibile nella planimetria sotto riportata.






L'indagine ha interessato l'area esterna della ditta, compresa la zona dove verrà costruito il nuovo capannone, i punti sono scelti considerando le possibili sorgenti ovvero:

1. ripetitore telefonico collocato in area cortiliva
2. cabina elettrica posizionata in area cortiliva

L'obiettivo dell'indagine è quello di determinare se sia il pericolo di una esposizione della popolazione (intesa come esposizione indebita dei lavoratori della ditta RM) a campi elettromagnetici.

Nella planimetria trovano evidenza i punti di misura effettuati:

| <u>Punto di misura</u> | <u>Grandezza misurata</u> | <u>Sorgente</u> | <u>Posizione</u> |
|------------------------|------------------------------|------------------------------|---|
| 1 | <i>E (V/m)</i> | <i>Ripetitore telefonico</i> | <i>Area nuovo capannone a una distanza di circa 20 m dal ripetitore.</i> |
| 2 | <i>E (V/m)</i> | <i>Ripetitore telefonico</i> | <i>Confine aziendale a una distanza di circa 50 m dal ripetitore.</i> |
| 3 | <i>B (μT)</i> | <i>Cabina elettrica</i> | <i>Capannone esistente lato uffici, distanza di circa 4,5 m dalla cabina.</i> |

| <u>Punto di misura</u> | <u>Foto</u> |
|------------------------|---|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |

5. STRUMENTAZIONE UTILIZZATA E CONDIZIONI OPERATIVE

Le misurazioni sono state eseguite utilizzando la seguente strumentazione:



Elaboratore Narda 8053 B dotato di:

- Sonda EP-745
Sensore isotropico di campi elettrici, ad alta precisione e piatezza in frequenza, con EPROM per la memorizzazione dati di calibrazione, frequenza e livello.
Campo di frequenza: 100 kHz - 7 GHz
Campo di misura: 0,35 - 450 V/m
Sensibilità: 0,35 V/m
- Sonda EHP-50C
Sensore isotropico di campi magnetici ed elettrici a bassa frequenza, con EPROM per la memorizzazione dati di calibrazione, frequenza e livello.
Campo di frequenza: 5 Hz ÷ 100 kHz
Dinamica: >140 dB
H: Campo di misura: 1nT ÷ 10 mT
Risoluzione: 1nT. Sensibilità: 1nT
E: Campo di misura: 0.01 V/m ÷ 100 kV/m
Risoluzione: 0.001 V/m, sensibilità: 0.01 V/m
Ripetitore ottico a bordo con collegamento al misuratore di campi in fibra ottica
- Strumentazione tarata con certificazione PMM S.r.l., vedi certificati allegati.

6. EMISSIONI ALTA FREQUENZA – VALORI MISURATI

Obiettivo

Lo scopo della misura ambientale è quello di misurare nei luoghi in oggetto, l'intensità del campo elettrico nel range di frequenza 100 kHz ÷ 3 GHz.

Metodologia della misura

Le misure sono state eseguite con un misuratore con sensore-analizzatore isotropico che permette l'analisi indipendentemente dalla direzione di provenienza del campo elettrico.

Le misurazioni sono state effettuate, se non meglio specificato, ad una altezza media da terra tra 1 e 2 metri, effettuando medie su un campione di almeno 36 misure in un intervallo di tempo totale di 6 minuti.

Strumentazione utilizzata

| Descrizione | Costruttore | Modello | Numero di serie | Data di calibrazione |
|-----------------------------|--------------------|----------------|------------------------|-----------------------------|
| <i>Portable Field Meter</i> | <i>NARDA/PMM</i> | <i>8053 A</i> | <i>262WL220508</i> | <i>11/05/12</i> |
| <i>Electric Field probe</i> | <i>NARDA/PMM</i> | <i>EP745</i> | <i>000WX20228</i> | <i>04/05/12</i> |

Livelli di riferimento

I livelli di riferimento sono riportati nelle tabelle Nr. 1 + 2 + 3 e sono riferiti al D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003 ed al D.M. 381 del 10/09/98.

| Tabella 1 | Limiti di esposizione | Intensità di Campo Elettrico E (V/m) |
|------------------|------------------------------|---|
| | Da 0,1 a 3 MHz | - 60 |
| | Da 3 MHz a 3000 MHz | - 20 |
| | Da 3 GHz a 300 GHz | - 40 |

| Tabella 2 | Valori di attenzione | Intensità di Campo Elettrico E (V/m) |
|------------------|-----------------------------|---|
| | Da 0,1 a 3000 MHz | - 6 |
| | Da 3 GHz a 300 GHz | - 6 |

| Tabella 3 | Obiettivi di Qualità | Intensità di Campo Elettrico E (V/m) |
|------------------|-----------------------------|---|
| | Da 0,1 a 3000 MHz | - 6 |
| | Da 3 GHz a 300 GHz | - 6 |

Le misure sono state effettuate in modalità (come evidenziato anche nei report di misura):

| |
|--------------------------------|
| Acquisition Mode: 10s Sampling |
| Total Duration: 6,0 m |

Risultati delle misure

| Punto di misura | Campo elettrico medio di 6 minuti (V/m) |
|------------------------|--|
| 1 | 0,81 |
| 2 | 0,65 |

| Punto di misura n.1 | | Punto di misura n.2 | |
|--------------------------------|------|--------------------------------|------|
| Probe: EP 745 | | Probe: EP 745 | |
| Acquisition Mode: 10s Sampling | | Acquisition Mode: 10s Sampling | |
| Start Date: 18.05.12 | | Start Date: 18.05.12 | |
| Start Time: 16.05.54 | | Start Time: 16.15.11 | |
| Total Duration: 6,0 m | | Total Duration: 6,0 m | |
| Average: 0.81 V/m | | Average: 0.65 V/m | |
| +0 s | 0.76 | +0 s | 0.63 |
| +10 s | 0.78 | +10 s | 0.81 |
| +20 s | 0.79 | +20 s | 1.09 |
| +30 s | 0.77 | +30 s | 0.60 |
| +40 s | 0.78 | +40 s | 0.57 |
| +50 s | 0.77 | +50 s | 0.60 |
| +60 s | 0.81 | +60 s | 0.60 |
| +70 s | 0.78 | +70 s | 0.58 |
| +80 s | 0.82 | +80 s | 0.59 |
| +90 s | 0.78 | +90 s | 0.59 |
| +100 s | 0.77 | +100 s | 0.89 |
| +110 s | 0.80 | +110 s | 0.92 |
| +120 s | 0.81 | +120 s | 0.60 |
| +130 s | 0.77 | +130 s | 0.58 |
| +140 s | 0.76 | +140 s | 0.60 |
| +150 s | 0.75 | +150 s | 0.59 |
| +160 s | 0.76 | +160 s | 0.58 |
| +170 s | 0.75 | +170 s | 0.58 |
| +180 s | 0.74 | +180 s | 0.57 |
| +190 s | 0.74 | +190 s | 0.58 |
| +200 s | 0.76 | +200 s | 0.85 |
| +210 s | 0.77 | +210 s | 0.71 |
| +220 s | 0.77 | +220 s | 0.66 |
| +230 s | 0.73 | +230 s | 0.60 |
| +240 s | 0.75 | +240 s | 0.57 |
| +250 s | 0.76 | +250 s | 0.59 |
| +260 s | 0.74 | +260 s | 0.79 |
| +270 s | 0.78 | +270 s | 0.70 |
| +280 s | 0.76 | +280 s | 0.70 |
| +290 s | 0.76 | +290 s | 0.77 |
| +5,0 m | 0.76 | +5,0 m | 0.60 |
| +5,2 m | 0.78 | +5,2 m | 0.61 |
| +5,3 m | 0.80 | +5,3 m | 0.60 |
| +5,5 m | 0.99 | +5,5 m | 0.59 |
| +5,7 m | 1.77 | +5,7 m | 0.57 |
| +5,8 m | 0.91 | +5,8 m | 0.57 |
| +6,0 m | 0.77 | +5,8 m | 0.57 |

7. EMISSIONI BASSA FREQUENZA – VALORI MISURATI

Obiettivo

Lo scopo della misura ambientale è quello di misurare nei luoghi in oggetto, l'intensità dell'induzione magnetica generata da una cabina elettrica alla frequenza di 50 Hz. Il valore di campo elettrico non è stato riportato in quanto, da uno screening strumentale, effettuato nell'area circostante la cabina elettrica, è emerso che i valori misurati erano molto bassi, vicini al limite di rilevabilità dello strumento.

Metodologia della misura

Le misure sono state eseguite con un misuratore di campo con sensore-analizzatore isotropico. Le misurazioni sono state effettuate riferendosi alla norma CEI 211/6.

Strumentazione utilizzata

| Descrizione | Costruttore | Modello | Numero di serie | Data di calibrazione |
|---|-------------|---------|-----------------|----------------------|
| Portable Field Meter | NARDA/PMM | 8053 A | 262WL220508 | 11/05/12 |
| Electric magnetic field analyzer | NARDA/PMM | EHP50C | 352WN91011 | 15/05/12 |
| Range di misura Da 1 nT a 10 mT | | | | |
| Errore assoluto Campo elettrico $\pm 0,8$ dB a 50 Hz e 1 KV/m | | | | |
| Errore assoluto Campo magnetico $\pm 0,8$ dB a 50 Hz e 0,1 mT | | | | |

Le misure sono state effettuate in modalità (come evidenziato anche nei report di misura):

| |
|--------------------------------|
| Acquisition Mode: 10s Sampling |
| Total Duration: 6,0 m |

Livelli di riferimento

I livelli di riferimento di esposizione della popolazione al campo magnetico riferiti al D.P.C.M. dell'8 Luglio 2003:

| Gamma di frequenza (Hz) | Limiti di induzione Magnetica (micro T) | Valori di attenzione di induzione magnetica in luoghi di permanenza non inferiore a 4 ore (micro T) | Obiettivo di qualità di induzione magnetica in luoghi di permanenza non inferiori a 4 ore e per nuovi insediamenti (micro T) | Norma di base |
|-------------------------|---|---|--|------------------|
| 50 | 100 | 10 | 3 | DPCM dell'8/7/03 |

Risultati delle misure

| <i>Punto di misura</i> | <i>Valore di induzione magnetica medio di 6 minuti (μT)</i> | <i>Induzione magnetica picco massimo (μT)</i> |
|------------------------|---|---|
| 3 | 0,06 | 0,08 |

| | |
|--------------------------------|------|
| Punto di misura n.3 | |
| Probe: EHP50 | |
| Acquisition Mode: 10s Sampling | |
| Start Date: 18.05.12 | |
| Start Time: 16.36.00 | |
| Total Duration: 6,0 m | |
| Average: 0.81 V/m | |
| +0 s | 0.05 |
| +10 s | 0.06 |
| +20 s | 0.07 |
| +30 s | 0.07 |
| +40 s | 0.06 |
| +50 s | 0.06 |
| +60 s | 0.06 |
| +70 s | 0.06 |
| +80 s | 0.06 |
| +90 s | 0.06 |
| +100 s | 0.06 |
| +110 s | 0.05 |
| +120 s | 0.06 |
| +130 s | 0.07 |
| +140 s | 0.07 |
| +150 s | 0.06 |
| +160 s | 0.06 |
| +170 s | 0.06 |
| +180 s | 0.07 |
| +190 s | 0.07 |
| +200 s | 0.07 |
| +210 s | 0.06 |
| +220 s | 0.06 |
| +230 s | 0.06 |
| +240 s | 0.07 |
| +250 s | 0.07 |
| +260 s | 0.07 |
| +270 s | 0.07 |
| +280 s | 0.08 |
| +290 s | 0.07 |
| +5,0 m | 0.08 |
| +5,2 m | 0.07 |
| +5,3 m | 0.07 |
| +5,5 m | 0.07 |
| +5,7 m | 0.06 |
| +5,8 m | 0.06 |
| +6,0 m | 0.06 |

Tali valori sono riferiti alla frequenza di 50 Hz.

- Condizioni meteorologiche: nuvoloso - Temperatura: 20 °C
- Giorno feriale/lavorativo (dalle ore 16,36 alle ore 16,42), durante le misure l'attività produttiva della ditta RM s.r.l. era regolarmente funzionante, da quanto dichiarato dal responsabile si può affermare che l'80% delle macchine fosse in funzione.
- Altezza da terra: 1,5 metri

8. CONCLUSIONI

1. Le misurazioni hanno evidenziato dei valori di campo elettrico e induzione magnetica inferiori agli obiettivi di qualità per la popolazione fissati dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 n. 199 e D.P.C.M. 8 luglio 2003 n. 200.
2. Considerando una relazione direttamente proporzionale tra il campo magnetico indotto dalla cabina elettrica e il suo assorbimento elettrico, è verosimile aspettarsi che il valore di induzione magnetica sia inferiore al limite di legge anche a regime di massimo assorbimento dell'attività produttiva.

I tecnici progettisti

Dr. GIANLUCA BARANI

(Dottore in Chimica)

Per. Ind. CLAUDIO MANZITTI

(Perito Fisica Industriale)

Per. Ind. ELISA AMIDEI

(Perito Fisica Industriale)

Il progettista edile e il Direttore Lavori per presa visione




Arch. Francesco Oreglio

Il Committente (Legale Rappresentante) per presa visione e accettazione

(Sig. ATTILIO RUBINI)

9. ALLEGATI

1. Certificati di taratura

| | | |
|--|---|--|
|  <p>Number 20508 Numero</p> |  <p>Number 2028 Numero</p> |  <p>Number 91011 Numero</p> |
| <p>CERTIFICATE OF CALIBRATION Certificato di taratura</p> <p>Item Oggetto: Electromagnetic Field Strength Meter</p> <p>Manufacturer Costruttore: Narda S.T.S. / P.M.M.</p> <p>Model Modello: 8803-2004-40</p> <p>Serial number Numero di serie: 202VAL20508</p> <p>Calibration method Metodo di taratura: Internal procedure PTP 09-29</p> <p>Date(s) of measurements Data di taratura: 10.05.2012</p> <p>Result of calibration Risultato della taratura: Measurements results within specifications.</p> | <p>CERTIFICATE OF CALIBRATION Certificato di taratura</p> <p>Item Oggetto: Electric field probe 150 MHz - 7000 MHz</p> <p>Manufacturer Costruttore: Narda S.T.S. / P.M.M.</p> <p>Model Modello: EP 746</p> <p>Serial number Numero di serie: 000VAG228</p> <p>Calibration procedure Procedura di taratura: Internal procedure PTP 09-29</p> <p>Date(s) of measurements Data di taratura: 13.04.2012</p> <p>Result of calibration Risultato della taratura: Measurements results within specifications.</p> | <p>CERTIFICATE OF CALIBRATION Certificato di taratura</p> <p>Item Oggetto: Electric field probe</p> <p>Manufacturer Costruttore: Narda S.T.S. / P.M.M.</p> <p>Model Modello: EP 746</p> <p>Serial number Numero di serie: 000VAG228</p> <p>Calibration procedure Procedura di taratura: Internal procedure PTP 09-29</p> <p>Date(s) of measurements Data di taratura: 13.04.2012</p> <p>Result of calibration Risultato della taratura: Measurements results within specifications.</p> |
| <p>COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY UNI EN ISO 9001:2008</p> <p>Date of issue Data di emissione: 11.04.2012</p> <p>Measure Operator Operatore di misura: Cherubini Maurizio</p> <p>Person responsible Responsabile: Alfonso Basso</p> | <p>COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY UNI EN ISO 9001:2008</p> <p>Date of issue Data di emissione: 04.05.2012</p> <p>Measure operator Operatore di misura: Alfonso Basso</p> <p>Person responsible Responsabile: Alfonso Basso</p> | <p>COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT SYSTEM CERTIFIED BY UNI EN ISO 9001:2008</p> <p>Date of issue Data di emissione: 13.05.2012</p> <p>Measure Operator Operatore di misura: Cherubini Maurizio</p> <p>Person responsible Responsabile: Alfonso Basso</p> |