



I.A.S. Industria Acqua Siracusana S.p.A.

Impianto Biologico Consortile di Priolo Gargallo

Casale Vecchie Saline, C.P. 151

Relazione di valutazione dei rischi da esposizione a campi elettromagnetici

Titolo VIII - Capo IV' del D.Lgs. 81/08

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Rev. 0 Aprile 2017

Ing. Ferdinando Aronica

Corso Unità d'Italia, 27 93017 San Cataldo (CL)

Esperto

Ing. Ferdinando Aronica



Indice generale

1 Premessa	5
2 Riferimenti bibliografici, normativi e legislativi	7
3 Descrizione dell'Azienda	8
3.1 Descrizione generale dello stabilimento	8
4 Descrizione del rischio	8
4.1 Campi elettromagnetici fino a 300 GHz	9
4.2 Valori di azione	10
4.3 La protezione della popolazione	11
5 Termini e definizioni	12
6 Identificazione del rischio	14
6.1 Individuazione delle fonti di possibile rischio	16
7 Analisi strumentale	17
7.1 Misure in alta frequenza	18
7.2 Misure in bassa frequenza	18
7.3 Punto di Misura 001 – Palazzina Uffici	20
7.3.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)	20
7.4 Punto di Misura 002 – Palazzina Direzione	25
7.4.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)	25
7.5 Punto di Misura 003 – Sala Server	27
7.5.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)	28
7.6 Punto di Misura 004 – Laboratorio	30
7.6.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)	30
7.7 Punto di Misura 005 – Astanteria - Sala Riunioni	32
7.7.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)	32
7.8 Punto di Misura 006 – Cabina 6 kV	34

7.8.1 Campo elettrico a banda stretta.	35
7.8.2 Campo magnetico a banda stretta	37
7.9 Punto di Misura 007 – Laboratorio	38
7.9.1 Campo elettrico a banda stretta.	39
7.9.2 Campo magnetico a banda stretta	40
7.10 Punto di Misura 008 – Cabina MCC1	41
7.10.1 Campo elettrico a banda stretta.	42
7.10.2 Campo magnetico a banda stretta	43
7.11 Punto di Misura 009 – Cabina 20 kV	44
7.11.1 Campo elettrico a banda stretta.	45
7.11.2 Campo magnetico a banda stretta	46
7.12 Punto di Misura 010 – Cabina MCC2	47
7.12.1 Campo elettrico a banda stretta.	48
7.12.2 Campo magnetico a banda stretta	49
7.13 Punto di Misura 011 – Turbosoffianti	50
7.13.1 Campo elettrico a banda stretta.	51
7.13.2 Campo magnetico a banda stretta	52
7.14 Punto di Misura 012 – Cabina MCC3	53
7.14.1 Campo elettrico a banda stretta.	54
7.14.2 Campo magnetico a banda stretta	55
7.15 Punto di Misura 013 – Cabina MCC4	56
7.15.1 Campo elettrico a banda stretta.	57
7.15.2 Campo magnetico a banda stretta	58
7.16 Punto di Misura 014 – Cabina MCC5 e pompe Spinta a Mare	59
7.16.1 Campo elettrico a banda stretta.	60
7.16.2 Campo magnetico a banda stretta	61
8 Valutazione del rischio	62
8.1 Valutazione del rischio da esposizione a campo elettrico	65

8.1.1 Punto di Misura 001 – Palazzina Uffici	65
8.1.2 Punto di Misura 002 – Palazzina Direzione	66
8.1.3 Punto di Misura 003 – Sala Server	68
8.1.4 Punto di Misura 004 – Laboratorio	69
8.1.5 Punto di Misura 005 – Astanteria - Sala Riunioni	70
8.1.6 Punto di Misura 006 – Cabina 6 kV	71
8.1.7 Punto di Misura 007 – Laboratorio	73
8.1.8 Punto di Misura 008 – Cabina MCC1	75
8.1.9 Punto di Misura 009 – Cabina 20 kV	77
8.1.10 Punto di Misura 010 – Cabina MCC2	79
8.1.11 Punto di Misura 011 – Turbosoffianti	80
8.1.12 Punto di Misura 012 – Cabina MCC3	81
8.1.13 Punto di Misura 013 – Cabina MCC4	83
8.1.14 Punto di Misura 014 – Cabina MCC5 e pompe Spinta a Mare	85
8.2 Valutazione del rischio da esposizione a campo magnetico	87
8.2.1 Punto di Misura 006 – Cabina 6 kV	87
8.2.2 Punto di Misura 007 – Laboratorio	88
8.2.3 Punto di Misura 008 – Cabina MCC1	90
8.2.4 Punto di Misura 009 – Cabina 20 kV	91
8.2.5 Punto di Misura 010 – Cabina MCC2	93
8.2.6 Punto di Misura 011 – Turbosoffianti	95
8.2.7 Punto di Misura 012 – Cabina MCC3	96
8.2.8 Punto di Misura 013 – Cabina MCC4	97
8.2.9 Punto di Misura 016 – Cabina MCC5 e pompe di Spinta a Mare	98
9 Esito della Valutazione del Rischio	99
10 Conclusioni	100
11 Misure preventive e protettive	102

1 Premessa

La presente relazione è il risultato di un processo di valutazione dei rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori derivanti da pericoli presenti sul luogo di lavoro ai sensi dell'articolo 17 comma 1 lettera a) del D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

Sulla base delle disposizioni contenute nelle norme dei vari titoli del D.Lgs. 9 Aprile 2008 n. 81, il datore di lavoro di quest'impresa ha proceduto allo svolgimento delle varie fasi di rilevazione dei rischi e quindi alla compilazione del documento finale secondo le modalità contenute nell'articolo 29 del citato decreto.

Per la valutazione dei rischi da esposizione a campi elettromagnetici, la presente relazione è stata redatta sotto il coordinamento e la supervisione dell'ing. Ferdinando Aronica, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della provincia di Agrigento con il n. A1079 in forza dell'ORDINE n. 17.0034SES del 21/03/2017 trasmesso dal Direttore dell'Impianto Ing. Donato Infantino.

La valutazione del Rischio Elettromagnetico è un procedimento tecnico destinato all'analisi della probabilità e della gravità di possibili lesioni o danni alla salute e alla sicurezza, cui i lavoratori possono essere esposti negli ambienti di lavoro.

Una volta individuate le fonti di rischio, secondo una metodologia ripetibile nel tempo e adatta alle diverse situazioni analizzate (scenario di lavoro in condizioni standard, deviate e/o di emergenza), i rischi vanno valutati e monitorati per consentire l'eliminazione o almeno la riduzione dell'esposizione dei lavoratori alla fonte di rischio esaminata.

Per "Fonti di rischio" si deve intendere ogni aspetto che può in qualche modo generare o influire sul livello di rischio professionale individuabile all'interno delle attività aziendali considerate.

Per una corretta Valutazione del Rischio Elettromagnetico è importante svolgere le seguenti operazioni:

- **Descrizione del rischio:** breve trattazione dei campi elettromagnetici non ionizzanti;

- **Identificazione dei Rischi:** elenco dei possibili rischi;
- **Analisi strumentale:** stato di efficienza degli organi di protezione;
- **Analisi dei Rischi:** valutazione vera e propria secondo le metodologie e i criteri individuati.

2 Riferimenti bibliografici, normativi e legislativi

Libri e pubblicazioni e portali istituzionali

- **DIRETTIVA 2013/35/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO** sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)
- Portale INAIL sulla sicurezza sul lavoro sicurezzasullavoro.inail.it
- Portale Agenti Fisici www.portaleagentifisici.it

Norme Tecniche

- 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".
- CENELEC EN 50499 "Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici"

Leggi

- D.Lgs. 81/2008 Testo Unico della Sicurezza così come modificato dal D.Lgs. 159/2016.
- Legge n. 36 del 22/02/2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 8 luglio 2003 Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 0 e 100 kHz.

3 Descrizione dell'Azienda

3.1 Descrizione generale dello stabilimento

L'impianto Biologico Consortile risale agli anni 80 ed è stato messo in opera per volontà di diverse realtà pubbliche e aziende private al fine di rispondere alle esigenze degli impianti petrolchimici della zona e delle utenze civili. L'impianto depura circa il 70% dei reflui provenienti dagli stabilimenti Industriali: ESSO Italiana, SASOL Italy, PRIOLO SERVIZI, VERSALIS e ISAB ENERGY.

Esso è composto da cinque sezioni principali:

1. Ingresso impianto
2. Primaria
3. Ossidazione
4. Secondaria
5. Ispessitori

L'impianto è alimentato in media tensione (20 kV) dall'Ente Distributore (ENEL) nella Cabina 20 kV. La linea a 20 kV alimenta la "Cabina 6 kV" dove i trasformatori 20/6 kV provvedono ad abbassare la tensione in modo tale da alimentare a 6 kV le MCC1, MCC2, MCC3, MCC4, MCC5. Da queste partono le linee (400/230 V) per le utenze in bassa tensione, mentre MCC2 e MCC5 alimentano anche a 6 kV rispettivamente le turbosoffianti e le pompe sommerse della spinta a mare.

4 Descrizione del rischio

Prima di procedere è opportuno fornire alcuni concetti di base sui campi elettromagnetici e, considerata la complessità e vastità dell'argomento, focalizzare l'attenzione su specifiche grandezze che utilizzeremo nella valutazione del rischio.

Con il termine Radiazioni Non Ionizzanti, sinteticamente NIR dalle iniziali della omologa definizione inglese Non-Ionizing Radiation, si indica genericamente quella parte dello spettro

1 Tratto da www.portaleagentifisici.it

elettromagnetico il cui meccanismo primario di interazione con la materia non è quello della ionizzazione. Lo spettro elettromagnetico viene infatti tradizionalmente diviso in una sezione ionizzante (Ionizing Radiation o IR), comprendente raggi X e gamma, dotati di energia sufficiente per ionizzare direttamente atomi e molecole, e in una non ionizzante (Non Ionizing Radiation o NIR). Quest'ultima viene a sua volta suddivisa, in funzione della frequenza, in una sezione ottica (300 GHz - 3×10^4 THz) e in una non ottica (0 Hz - 300 GHz). La prima include le radiazioni ultraviolette, la luce visibile e la radiazione infrarossa.

4.1 Campi elettromagnetici fino a 300 GHz

La seconda, oggetto dell'art. 206 del D.Lgs. 81/2008, comprende le microonde (MW: microwave), le radiofrequenze (RF: radiofrequency), i campi elettrici e magnetici a frequenza estremamente bassa (ELF: Extremely Low Frequency), fino ai campi elettrici e magnetici statici.

Le principali organizzazioni protezionistiche internazionali hanno sviluppato un sistema di protezione dai CEM organico e ben fondato. Il riferimento più autorevole è fornito dai documenti della *International Commission on Non Ionising Radiation Protection (ICNIRP)*. Per quanto riguarda i campi variabili nel tempo, l'ICNIRP ha pubblicato nel 1998 delle linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettromagnetici con frequenza fino a 300 GHz. Nel 2010 ha pubblicato delle nuove linee guida per i campi variabili tra 1 Hz e 100 kHz mentre ha confermato tramite uno statement la validità dei contenuti delle linee guida del 1998 per le radiofrequenza e microonde (frequenza superiore a 100 kHz). Rilevanti sono anche le linee guida, emanate nel 2009, per la limitazione dell'esposizione a campi magnetici statici che aggiornano quelle precedentemente pubblicate nel 1994.

La filosofia seguita in tutti i documenti consiste nel definire in primo luogo le grandezze fisiche "dosimetriche" proprie dell'interazione tra i campi e i sistemi biologici, nei due differenti meccanismi di base diretti precedentemente descritti.

Nel caso degli effetti termici, tale grandezza di base è costituita dall'entità dell'assorbimento di energia da parte dei tessuti per unità di massa e di tempo, ossia il *rateo di assorbimento specifico*

(Specific Absorbption Rate, **SAR**), espresso in watt/chilogrammo (W/kg).

Per quanto riguarda l'induzione di correnti, nelle linee guida del 1998 la grandezza di base era la *densità di corrente indotta*, J , definita per la protezione del Sistema Nervoso Centrale (CNS) nella testa e nel tronco ed espressa in ampere/metro-quadrato (A/m^2), ovvero la quantità di corrente che fluisce attraverso una sezione unitaria di tessuto. Le nuove linee guida del 2010 hanno introdotto una nuova grandezza dosimetrica, il **campo elettrico indotto in situ**, E_i , espresso in V/m, considerato maggiormente rappresentativo degli effetti in quanto diretto responsabile del meccanismo di elettro stimolazione a livello cellulare.

4.2 Valori di azione

Nella pratica le grandezze di base non sono però direttamente misurabili nei soggetti esposti. Per verificare il rispetto dei limiti di base è necessario considerare i valori delle grandezze fisiche proprie dei campi elettromagnetici, direttamente misurabili nell'ambiente. Tali grandezze sono rappresentate dalle **intensità del campo elettrico e del campo magnetico**. Alle frequenze significative per gli effetti termici (al di sopra di 10 MHz) può anche essere impiegata la **densità di potenza**, espressa in W/m^2 . Tali grandezze sono definite dal D.Lgs. 81/2008 come Valori di Azione, anche nell'ultimo aggiornamento effettuato con il D.Lgs. 159/2016 che recepisce la Direttiva 2013/35/UE, mentre quest'ultima parla di Livelli di Azione.

In base a modelli teorici di interazione bioelettromagnetica, successivamente validati da analisi sperimentali, vengono calcolati in condizioni di massimo accoppiamento tra i campi e il corpo esposto, i cosiddetti livelli di riferimento per le grandezze misurabili, che garantiscano in tutte le circostanze di esposizione il rispetto dei limiti di base per il *SAR* e per il *campo elettrico in situ*. I *livelli di riferimento* sono diversi per i lavoratori professionalmente esposti e per la popolazione, essendo applicati per quest'ultima fattori cautelativi maggiori.

Le linee guida dell'ICNIRP sono assunte quale riferimento tecnico-scientifico dalla direttiva 2013/35/UE che stabilisce i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori dalle esposizioni ai campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenze tra 0Hz e 300 GHz.

La DIRETTIVA 2013/35/UE è stata recepita con Decreto Legislativo 1 AGOSTO 2016 N.159 (GU N. 192 del 18-8-2016) che ha opportunamente modificato ed integrato il Titolo VIII Capo IV del D.lgvo 81/08.

Quindi a livello nazionale, il riferimento normativo per la sicurezza nei luoghi di lavoro è il decreto legislativo 9 aprile 2008 n.81 “**Testo Unico sulla salute e sicurezza sul lavoro**”. Le disposizioni specifiche in materia di protezione dei lavoratori dalle esposizioni ai campi elettromagnetici sono contenute nel Capo IV del Titolo VIII - Agenti fisici – e derivano dal recepimento della direttiva 2013/35/UE.

Le suddette disposizioni sono specificamente mirate alla protezione dagli effetti certi (effetti acuti) di tipo diretto ed indiretto che hanno una ricaduta in termini sanitari (“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, e da correnti di contatto”, DLgs.81/2008, art. 206 comma 1).

Coerentemente con gli scopi della direttiva europea, il capo IV del D.Lgs.81/2008 non riguarda la protezione da eventuali effetti a lungo termine, per i quali mancano dati scientifici conclusivi che comprovino un nesso di causalità, né i rischi conseguenti al contatto con i conduttori in tensione (art. 206, comma 2) questi ultimi già coperti dalle norme per la sicurezza elettrica.

Da notare che la maggior parte degli effetti avversi considerati nel DLgs.81/2008 compaiono immediatamente (es. aritmie, contrazioni muscolari, ustioni, malfunzionamento pacemaker e dispositivi elettronici impiantati etc.), ma alcuni, come la cataratta o la sterilità maschile, essendo la conseguenza di un meccanismo cumulativo, possono manifestarsi a distanza di tempo.

4.3 La protezione della popolazione

Il riferimento normativo nazionale per la protezione della popolazione è la Legge n. 36 del 22/02/2001 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici”.

Un successivo decreto (DPCM 8/07/2003) ha fissato i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalla esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti.

A frequenza industriale (50 Hz) tali limiti sono:

limiti di esposizione per la tutela della salute da effetti acuti

$$B=100 \mu T \quad E=5 \text{ kV/m}$$

valori di attenzione per la protezione da possibili effetti a lungo termine (per permanenze > 4 h)

$$B=10 \mu T$$

obiettivi di qualità (nuovi impianti)

$$B=3 \mu T$$

5 Termini e definizioni

Ai fini del presente documento si intendono per:

- a) "campi elettromagnetici", campi elettrici statici, campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo con frequenze sino a 300 GHz;
- b) "effetti biofisici diretti", effetti provocati direttamente nel corpo umano a causa della sua presenza all'interno di un campo elettromagnetico, che comprendono:

1) *effetti termici*, quali il riscaldamento dei tessuti a causa dell'assorbimento di energia dai campi elettromagnetici nei tessuti medesimi;

2) *effetti non termici*, quali la stimolazione di muscoli, nervi e organi sensoriali. Tali effetti possono essere di detrimento per la salute mentale e fisica dei lavoratori esposti. Inoltre, la stimolazione degli organi sensoriali può comportare sintomi transitori quali vertigini e fosfeni. Inoltre, tali effetti possono generare disturbi temporanei e influenzare le capacità cognitive o altre funzioni cerebrali o muscolari e possono, pertanto, influire negativamente sulla

capacità di un lavoratore di operare in modo sicuro;

3) *correnti negli arti*;

c) "**effetti indiretti**", effetti provocati dalla presenza di un oggetto in un campo elettromagnetico, che potrebbe essere causa di un pericolo per la salute e sicurezza, quali:

1) *interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici*, compresi stimolatori cardiaci e altri impianti o dispositivi medici portati sul corpo;

2) *rischio propulsivo* di oggetti ferromagnetici all'interno di campi magnetici statici;

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

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

5) *correnti di contatto*;

d) "**Valori limite di esposizione (VLE)**", valori stabiliti sulla base di considerazioni biofisiche e biologiche, in particolare sulla base degli effetti diretti acuti e a breve termine scientificamente accertati, ossia gli effetti termici e la stimolazione elettrica dei tessuti;

e) "**VLE relativi agli effetti sanitari**", VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a effetti nocivi per la salute, quali il riscaldamento termico o la stimolazione del tessuto nervoso o muscolare;

f) "**VLE relativi agli effetti sensoriali**", VLE al di sopra dei quali i lavoratori potrebbero essere soggetti a disturbi transitori delle percezioni sensoriali e a modifiche minori nelle funzioni cerebrali;

g) "**valori di azione (VA)**", livelli operativi stabiliti per semplificare il processo di dimostrazione della conformità ai pertinenti VLE e, ove appropriato, per prendere le opportune misure di protezione o prevenzione.

6 Identificazione del rischio

I meccanismi di interazione dei campi elettromagnetici con la materia biologica accertati si traducono sostanzialmente in due effetti fondamentali:

- **Effetti diretti:** induzione di correnti nei tessuti elettricamente stimolabili, e cessione di energia con rialzo termico. Alle frequenze più basse e fino a circa 1 MHz, prevale l'induzione di correnti elettriche nei tessuti elettricamente stimolabili, come nervi e muscoli. Con l'aumentare della frequenza diventa sempre più significativa la cessione di energia nei tessuti attraverso il rapido movimento oscillatorio di ioni e molecole di acqua, con lo sviluppo di calore e riscaldamento. A frequenze superiori a circa 10 MHz, quest'ultimo effetto è l'unico a permanere, e al di sopra di 10 GHz, l'assorbimento è esclusivamente a carico della cute.
- **Effetti indiretti:** Due sono i meccanismi di accoppiamento indiretto con i soggetti esposti: correnti di contatto, che si manifestano quando il corpo umano viene in contatto con un oggetto a diverso potenziale elettrico e possono indurre effetti quali percezioni dolorose, contrazioni muscolari, ustioni; accoppiamento del campo elettromagnetico con dispositivi elettromedicali (compresi stimolatori cardiaci) e altri dispositivi impiantati o portati dal soggetto esposto. Altri effetti indiretti consistono nel rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici all'interno di intensi campi magnetici statici; nell'innescò di elettrodetonatori ed nel rischio incendio di materiali infiammabili per scintille provocate dalla presenza dei Campi Elettromagnetici nell'ambiente (D.Lgs.81/2008, art. 209, comma 5, lettera d).

Tali meccanismi sono in grado di determinare gli **effetti acuti**, che si manifestano al di sopra di una certa soglia di induzione, nei confronti dei quali esiste un ampio consenso scientifico e il quadro delle conoscenze consente di disporre di un "razionale" (cioè una base logico-scientifica) per la definizione di valori limite di esposizione che contemplino ampi margini di sicurezza tra gli stessi e le reali soglie di pericolosità.

E' bene ribadire che la pericolosità dei campi elettromagnetici non è legata alla frequenza del

campo, ma è legata essenzialmente all'intensità delle grandezze direttamente misurabili, cioè **intensità del campo elettrico e del campo magnetico**. Alla frequenza è invece legato il meccanismo di interazione.

Nel caso specifico è stata operata la scelta di:

1. limitare la campagna di misura alle due grandezze Campo Magnetico (misurato in μT micro Tesla) e Campo Elettrico (misurato in kV/m)
2. limitare la frequenza a 3 GHz.

La prima scelta è legata alla circostanza che la maggior parte dei campi elettromagnetici nei luoghi di lavoro sono a frequenze vicine alla frequenza industriale (50 Hz). Alle frequenze significative per gli effetti termici (al di sopra di 10 MHz) può anche essere impiegata la **densità di potenza**, espressa in W/m^2 , per misurarla però i valori di campo magnetico e di campo elettrico dovrebbero raggiungere valori che sicuramente in questo studio non sono stati rilevati. Si consideri anche che la tabella B1 contenuta nella 2013/35/UE non fornisce il Valore di Azione della densità di potenza a frequenze inferiori a 6 GHz.

La seconda è legata alle fonti di emissione di campi elettromagnetici. La banda UHF (frequenze comprese tra 300MHz e 3000 MHz) è coperta, per frequenze crescenti, da telefonia cittadina, telefonia cordless, telefoni DECT per finire alle reti wireless. Per frequenze superiori entriamo nel campo SHF (frequenze comprese tra 3000 MHz e 30000 MHz) ma queste sono riservate essenzialmente ai radar per il controllo del traffico aereo e marittimo, radar militari stazioni di trasmissioni verso satelliti.

6.1 Individuazione delle fonti di possibile rischio

Insieme al datore di lavoro e al RSPP si sono individuate le zone o i macchinari che possono presentare un elevato valore di campo magnetico e/o elettrico.

Punto di misura	Descrizione	Azione
PM001	Palazzina Uffici	Misura di campo elettrico in AF.
PM002	Palazzina Direzione	Misura di campo elettrico in AF.
PM003	Sala Server	Misura di campo elettrico in AF.
PM004	Laboratorio	Misura di campo elettrico in AF.
PM005	Spogliatoio - Astanteria - Sala Riunioni	Misura di campo elettrico in AF.
PM006	Cabina 6 kV	Misura di campo magnetico ed elettrico in BF.
PM007	Laboratorio	Misura di campo magnetico ed elettrico in BF.
PM008	Cabina MCC1	Misura di campo magnetico ed elettrico in BF.
PM009	Cabina 20 kV	Misura di campo magnetico ed elettrico in BF.

PM010	Cabina MCC2	Misura di campo magnetico ed elettrico in BF.
PM011	Soffianti	Misura di campo magnetico ed elettrico in BF.
PM012	Cabina MCC3	Misura di campo magnetico ed elettrico in BF.
PM013	Cabina MCC4	Misura di campo magnetico ed elettrico in BF.
PM014	Cabina MCC5 e pompe spinta a mare	Misura di campo magnetico ed elettrico in BF.

7 Analisi strumentale

Le misure di esposizione dei campi elettromagnetici vengono eseguite nel dominio della frequenza e sono classificate in due categorie:

- Misure a “banda larga” (broadband): vengono eseguite con l’impiego di strumenti che, entro un certo intervallo di frequenza, hanno una sensibilità pressoché indipendente dalla frequenza stessa e forniscono il valore globale di Campo Elettrico (E) o di Campo Magnetico (H) nell’intervallo considerato. La larghezza di banda deve essere abbastanza ampia da consentire la misura di tutte le frequenze rilevanti.
- Misure a “banda stretta” (narrowband): vengono eseguite con l’impiego di strumenti che hanno la possibilità di essere sintonizzati su una frequenza selezionata e che forniscono l’intensità del campo corrispondentemente alla stessa. La banda di frequenze deve essere abbastanza stretta per consentire la misura accurata delle singole componenti alle diverse frequenze.

7.1 Misure in alta frequenza

Sono state effettuate con il misuratore portatile marca Narda mod. 8053 accoppiato con il sensore della stessa marca mod. EP330 che consente una misura a banda larga da 100 kHz a 3 GHz, di cui si allegano i rispettivi certificati di taratura NN. 91030-C812 e 90614-C812

Lo strumento fornisce il valore di campo elettrico (misurato in V/m) senza però dare la possibilità di definirne la frequenza di appartenenza.

7.2 Misure in bassa frequenza

Sono state effettuate con un analizzatore di campo elettrico e magnetico marca Narda mod. EHP-50C, di cui si allega il certificato di taratura n. 00122-RC103.

Questo è un analizzatore isotropico di campo magnetico ed elettrico a bassa frequenza (banda di frequenza da 5 Hz a 100 kHz). E' possibile misurare separatamente i campi sui tre assi X, Y, Z con un potente analizzatore di spettro integrato. E' inoltre un potente DSP (Digital Signal Processor) che può analizzare sette diversi intervalli di frequenza :da 0 Hz a

1. 100 Hz
2. 200 Hz
3. 500 Hz
4. 1 kHz
5. 2 kHz
6. 10 kHz
7. 100 kHz

Il campo elettrico o magnetico viene rilevato da tre sensori posti fisicamente sui tre assi ortogonali X, Y, Z.

L'analizzatore è collegato tramite un cavo in FO di lunghezza 10 m alla porta USB di un PC

portatile per l'immediata lettura dei risultati nel dominio della frequenza. Vengono quindi effettuate misure in **banda stretta con analisi spettrale**. In tal modo si ha la possibilità di leggere l'intensità del campo misurato nel campo delle frequenze scelto. Più è stretta la banda più accurata sarà la lettura del campo alle diverse frequenze.

Lo strumento è isotropico così come richiesto dalla norma internazionale IEC 61786:1998-0 8 recepita in Italia dal CEI con la norma italiana 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".

7.3 Punto di Misura 001 – Palazzina Uffici

Il giorno 27 marzo 2017 alle ore 10.30 si sono svolte le misure di campo elettrico all'interno degli uffici della Palazzina Uffici.

7.3.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)



Corridoio Uffici Primo Piano



Corridoio Uffici Sala Server Primo piano



Sala Controllo Primo piano



Sala Server per Sala Controllo

Uffici Ingresso Piano Terra



Uffici Corridoio Piano Terra

Valori di picco

Luogo	Data	Banda di Frequenza	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione (limite minimo alla banda di frequenza considerata) [V/m] secondo TU 81/2008 ²
Uff. Sicurezza ASPP	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,14	61
Uff. RSPP	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,50	61
Uff. Resp. Vice ESE	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,50	61
Uff. Resp. Capo ESE	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,11	61
Uff. Manutenzione	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,47	61
Uff. n. 5	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,50	61
Corridoio 1	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,48	61
Corridoio Sala Controllo	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,48	61
Sala Controllo	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,55	61
Sala Capo turno	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,52	61
Sala Server x Sala Controllo	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,48	61
Sala TESVIP	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,47	61
Uff. Personale	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,00	61
Uff. Pagamento Fornitori	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	2,67	61
Ingr. Piano Terra	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	4,24	61

² Si definisce un limite minimo perchè l'All. XXXVI del D.Lgs. 81/08 così come modificato dal D.Lgs. 159/2016 esprime il Valore di Azione di campo elettrico in funzione della frequenza. Tabella BI "VA per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ambientali a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz" dell'allegato al D.Lgs. 159/2016.

Corridoio Piano Terra	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,48	61
Uff. Vice Direttore	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,01	61
Ufficio GERI	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	6,15	61
Uff. COGA	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,48	61
Uff. AGAP	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	7,95	61
Uff. Qualità	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,48	61

7.4 Punto di Misura 002 – Palazzina Direzione

Il giorno 27 marzo 2017 alle ore 11.30 si sono svolte le misure di campo elettrico all'interno della Palazzina Direzione.

7.4.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)



Palazzina Direzione Ingresso Piano Terra



Palazzina Direzione Antenna WiFi Sotto scala Piano Terra

Palazzina Direzione Ufficio Direttore Primo Piano



Palazzina Direzione Ufficio Presidenza Primo Piano

Luogo	Data	Banda di Frequenza	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione (limite minimo alla banda di frequenza considerata) [V/m] secondo TU 81/2008
Ingresso e sottoscala	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	5,10	61
Uff. DIAM	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,44	61
Uff. Segreteria	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,60	61
Uff. Direttore	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,85	61
Uff. Presidenza	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,06	61
Portineria	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,74	61

7.5 Punto di Misura 003 – Sala Server

Il giorno 27 marzo 2017 alle ore 11.25 si sono svolte le misure di campo elettrico all'interno della Sala Server

7.5.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)



Ingresso Sala Server



Sala Server

Luogo	Data	Banda di Frequenza	Campo	Valore di Azione (limite)
-------	------	--------------------	-------	---------------------------

			elettrico [V/m]	minimo alla banda di frequenza considerata) [V/m] secondo TU 81/2008
Ingresso Sala Server	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,50	61
Sala Server	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,05	61
Antenne GSM	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	1,00	61

7.6 Punto di Misura 004 – Laboratorio

Il giorno 27 marzo 2017 alle ore 11.50 si sono svolte le misure di campo elettrico all'interno del Laboratorio.

7.6.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)



Laboratorio



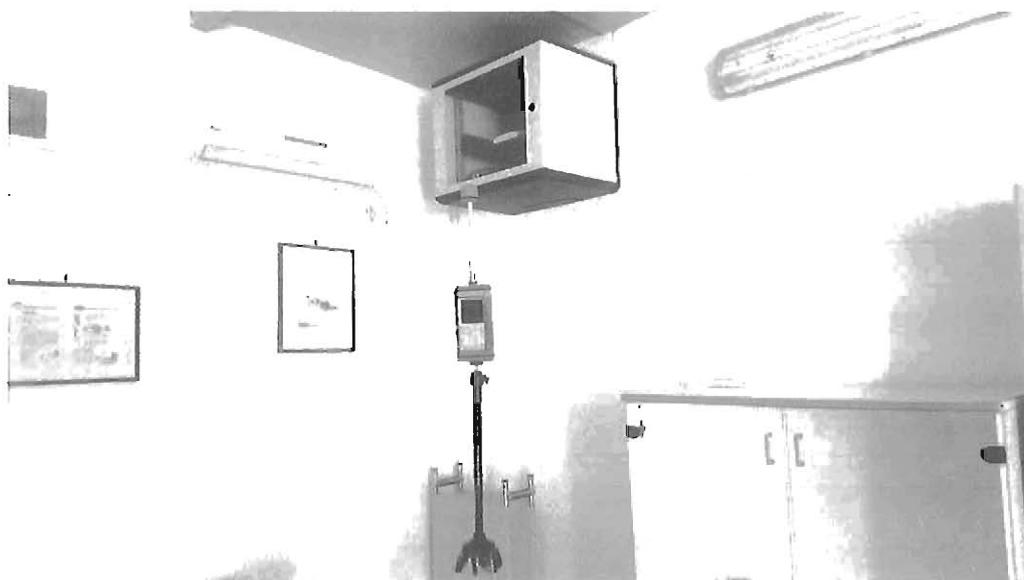
Laboratorio - Sala Quadri

Luogo	Data	Banda di Frequenza	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione (limite minimo alla banda di frequenza considerata) [V/m] secondo TU 81/2008
Laboratorio	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,45	61
Sala Quadri	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,59	61

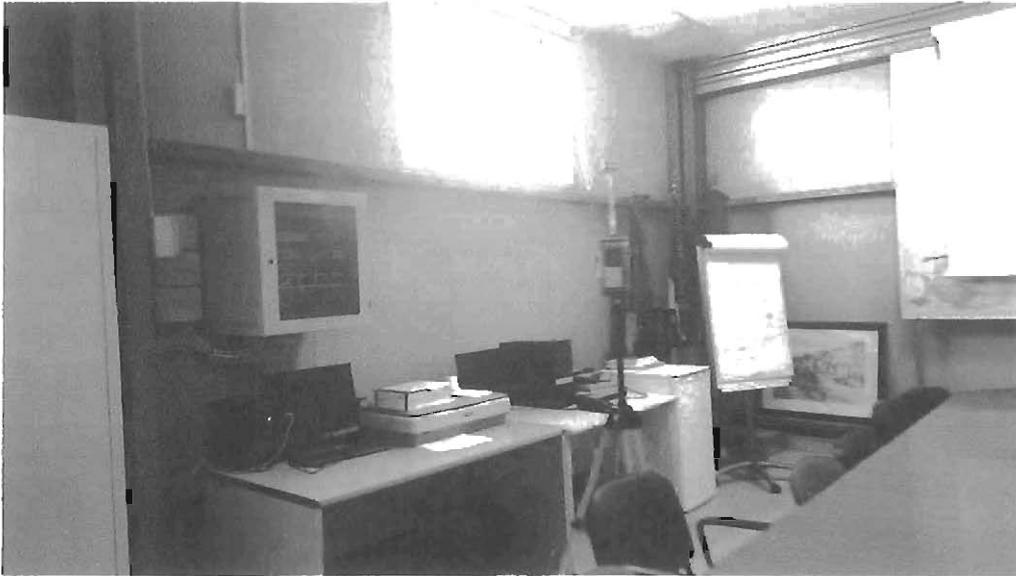
7.7 Punto di Misura 005 – Astanteria - Sala Riunioni

Il giorno 27 marzo 2016 alle ore 12.10 si sono svolte le misure di campo elettrico all'interno dei locali dell'Astanteria e della Sala Riunioni

7.7.1 Campo elettrico a larga banda (100 kHz - 3 GHz)



Astanteria



Sala Riunioni

Luogo	Data	Banda di Frequenza	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione (limite minimo alla banda di frequenza considerata) [V/m] secondo TU 81/2008
Astanteria	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,50	61
Sala Riunioni	27/03/17	100 kHz - 3 GHz	0,59	61

7.8 Punto di Misura 006 – Cabina 6 kV

Il giorno 27 marzo 2017 alle ore 14.40 e il giorno 28 alle ore 10.45 si sono svolte le misure di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza all'interno della cabina 6 kV e nei trasformatori all'esterno.

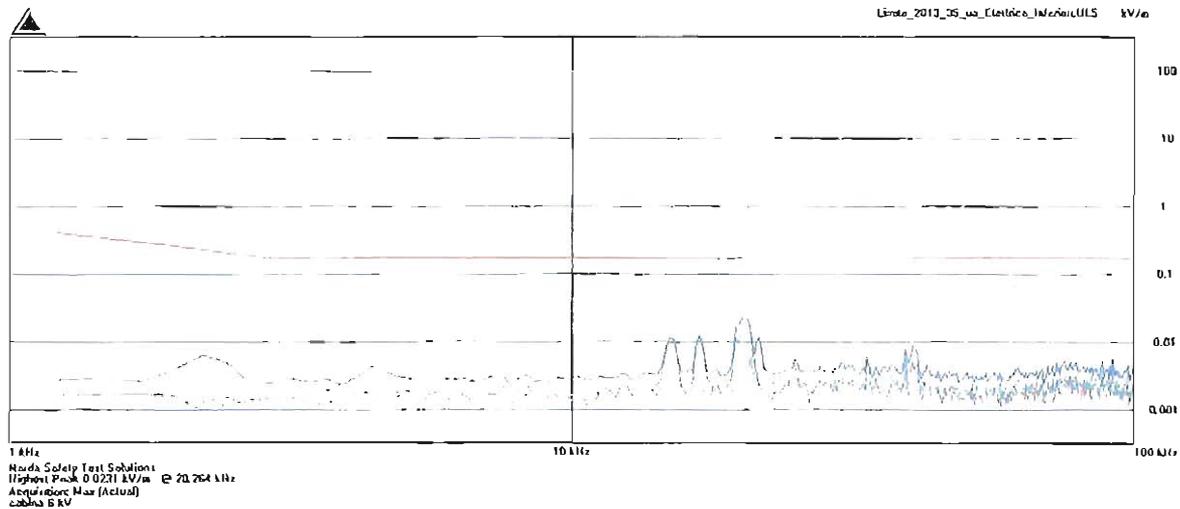


Cabina 6 kV



Trasformatori 20/6 kV/kV

7.8.1 Campo elettrico a banda stretta.



Lo strumento isotropico fa una misura dei tre assi del campo e successivamente fa una somma vettoriale (linea blu). La linea rossa spezzata rappresenta il limite dei **Valori di Azione** riportati nella Tabella 2 dell'All. XXXVI del D.Lgs. 81/08. In particolare si noti che alla frequenza di 21 kHz il valore di campo elettrico misurato è di 21,1 V/m mentre il valore limite, fra 1 kHz e 100 kHz, è di 170 V/m per gli arti inferiori. I Valori di Azione del TU sono diventati **Livelli di Azione** della nuova direttiva 2013/35/UE.

A 21 kHz i **LA** sono definiti come:

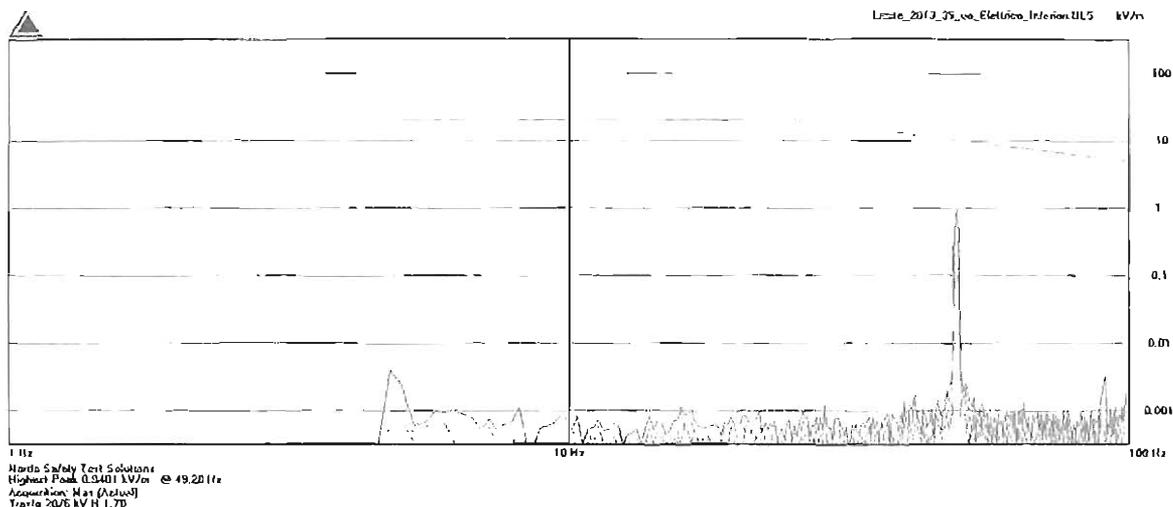
170 V/m per gli arti inferiori e
 610 V/m per gli arti superiori

A 50 Hz i **LA** sono definiti come:

$5,0 \times 10^5 / f$ V/m per gli arti inferiori e
 $1,0 \times 10^6 / f$ V/m per gli arti superiori

cioè 10 kV/m e 20 kV/m rispettivamente.

Valori estratti dalla Tabella B1 "VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz" dell'allegato al D.Lgs. 159/2016.

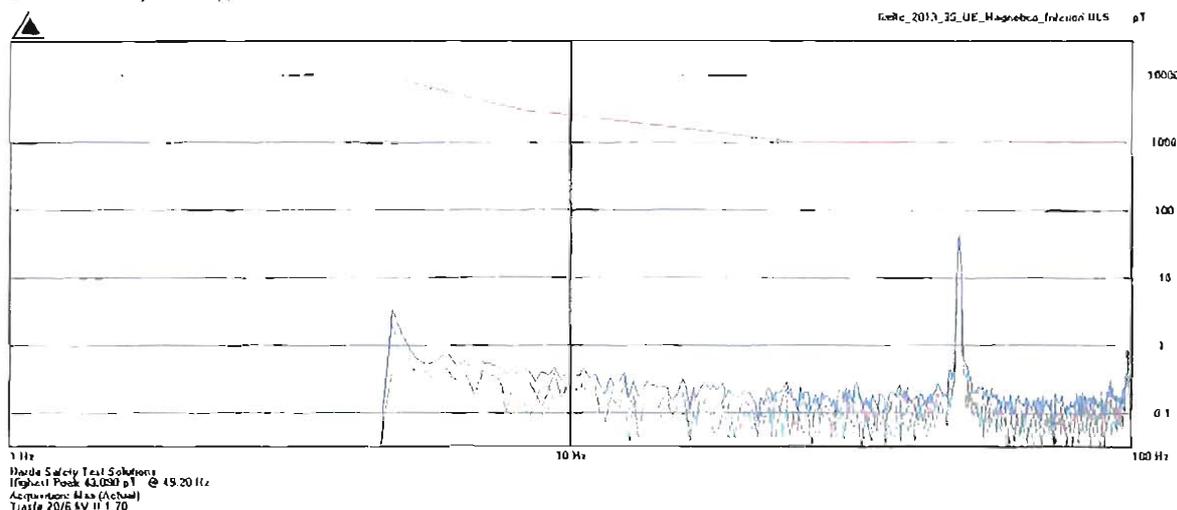


In quest'acquisizione a banda più ristretta (1 - 100 Hz) si è rilevato un campo elettrico di 940 V/m alla frequenza industriale (50 Hz). In questo caso il limite il valore limite, secondo il TUS 81/08, è di 10.000 V/m, mentre, secondo la Direttiva 2013/35/UE, i valori limite sono due: 10 kV/ e 20 kV/m rispettivamente per gli arti inferiori e gli arti superiori.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione alla frequenza considerata [V/m] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [V/m]
27/03/17	21000	23,1	170	NA
27/03/17	50	940	10000	5000

7.8.2 Campo magnetico a banda stretta



Questa rilevazione è stata effettuata nelle vicinanze di uno dei trasformatori 20/6 kV/kV. È presente un picco a 50 Hz di 43 μT . La linea rossa spezzata rappresenta, come per il campo elettrico, il limite dei Valori di Azione secondo il TU 81/08. A 50 Hz tale limite è di 1000 μT .³

Come c'era da aspettarsi, a 50 Hz, il valore di campo magnetico è più vicino, ma sempre ben al di sotto, al limite di legge per l'esposizione dei lavoratori rispetto al campo elettrico.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo magnetico [μT]	Valore di Azione alla frequenza considerata [μT] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [μT]
28/03/17	50	43	1000	100

³ Tabella B2 dell'Allegato al D.Lgs. 159/2016

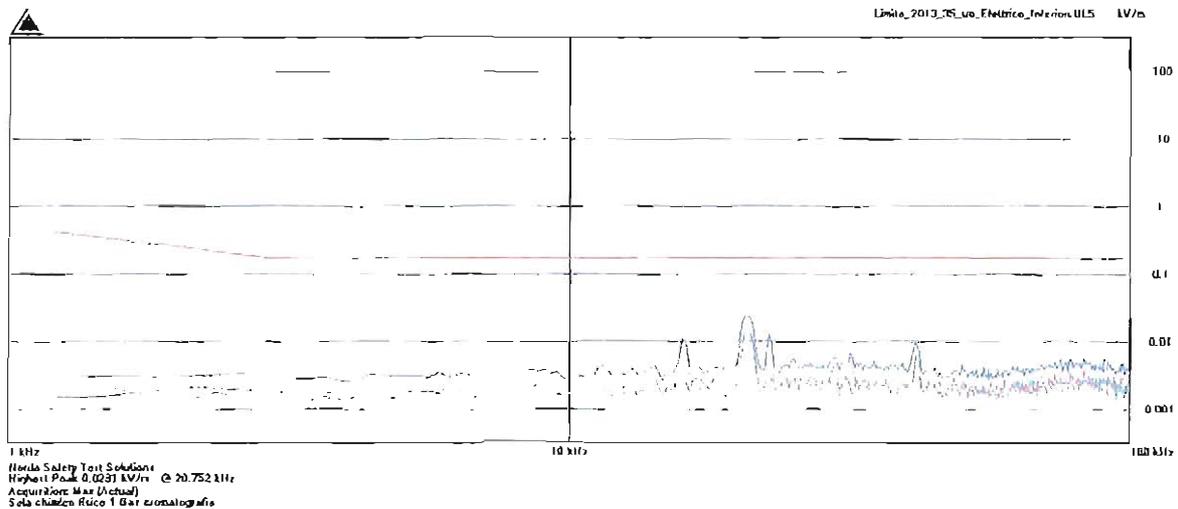
7.9 Punto di Misura 007 – Laboratorio

Il giorno 27 marzo 2017 alle ore 14.55 si sono svolte le misure di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza nel laboratorio.



Assorbitore Atomico

7.9.1 Campo elettrico a banda stretta.



Lo strumento isotropico fa una misura dei tre assi del campo e successivamente fa una somma vettoriale (linea blu). La linea rossa rappresenta il limite dei **Valori di Azione** riportati nella Tabella 2 dell'All. XXXVI del D.Lgs. 81/08. In particolare si noti che alla frequenza di 20 kHz il valore di campo elettrico misurato è di 23,1 V/m mentre il valore limite a 20 kHz è di 170 V/m. I Valori di Azione del TU sono diventati **Livelli di Azione** della nuova direttiva 2013/35/UE.

A 20 kHz i **LA** sono definiti come:

170 V/m per gli arti inferiori e

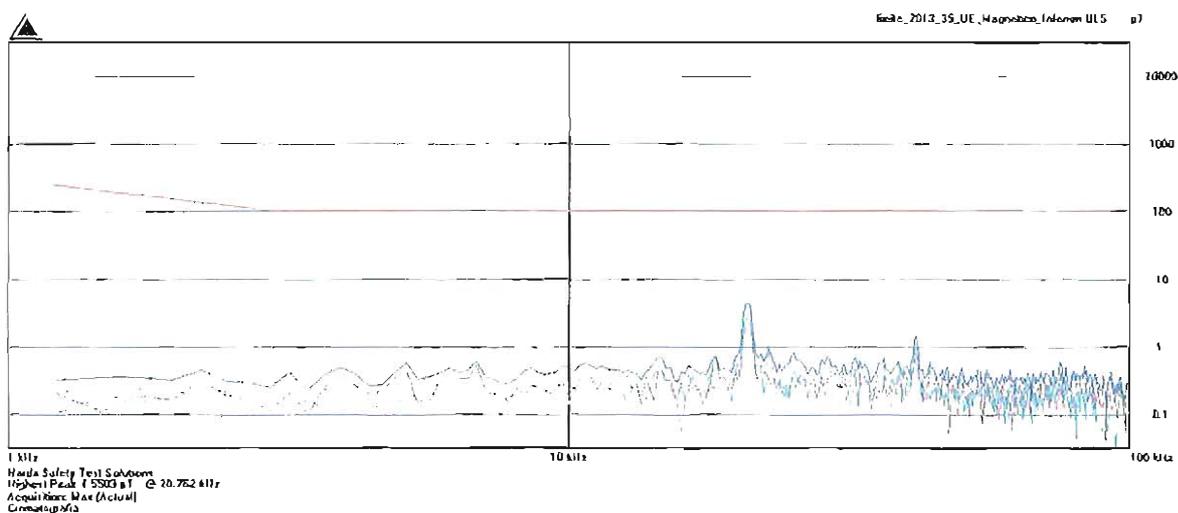
610 V/m per gli arti superiori

Valori estratti dalla Tabella B1 "VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz" dell'allegato al D.Lgs. 159/2016.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo elettrico [V/m]	Valori di Azione alla frequenza considerata [V/m] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [V/m]
27/03/17	20000	23,1	170	NA

7.9.2 Campo magnetico a banda stretta



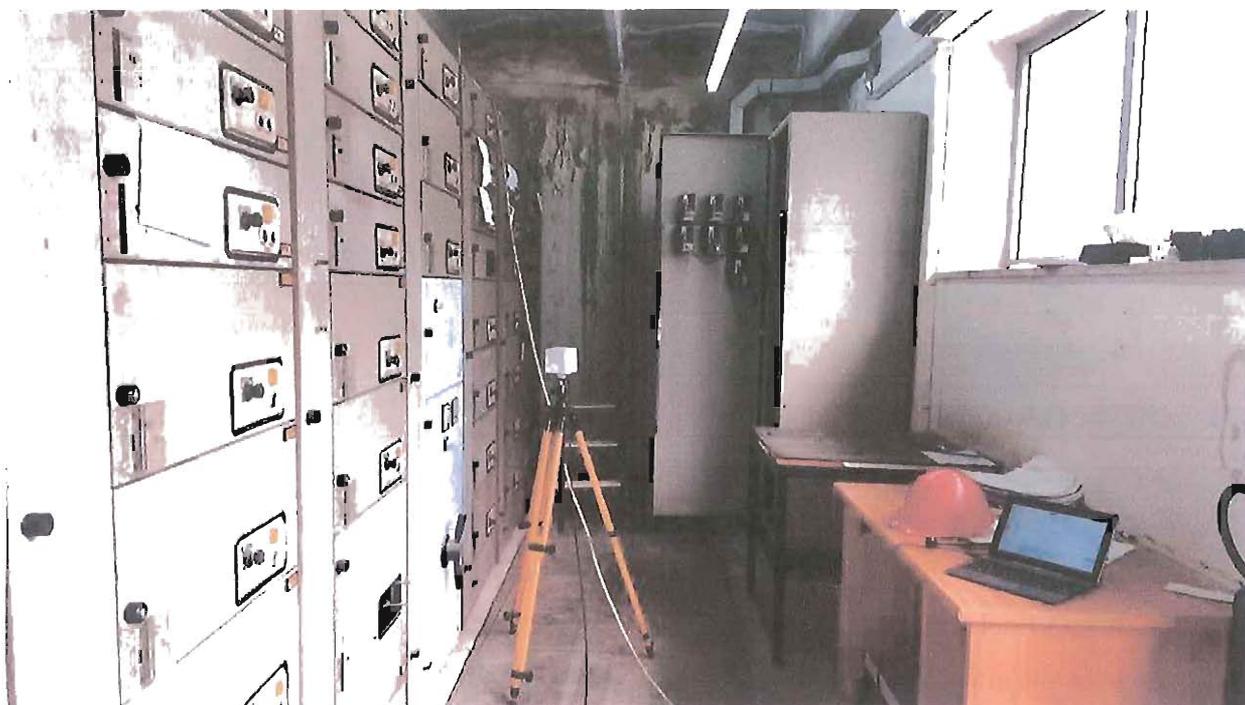
E' presente un picco a 20 kHz di 4,5 µT. La linea rossa spezzata rappresenta, come per il campo elettrico, il limite del Valori di Azione secondo il TU 81/08. A 20 kHz tale limite è di 100 µT.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo magnetico [µT]	Valore di Azione alla frequenza considerata [µT] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [µT]
27/03/17	20000	4,5	100	NA

7.10 Punto di Misura 008 – Cabina MCC1

Il giorno 27 marzo 2017 alle ore 15.31 si sono svolte le misure di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza nella Cabina MCC1.

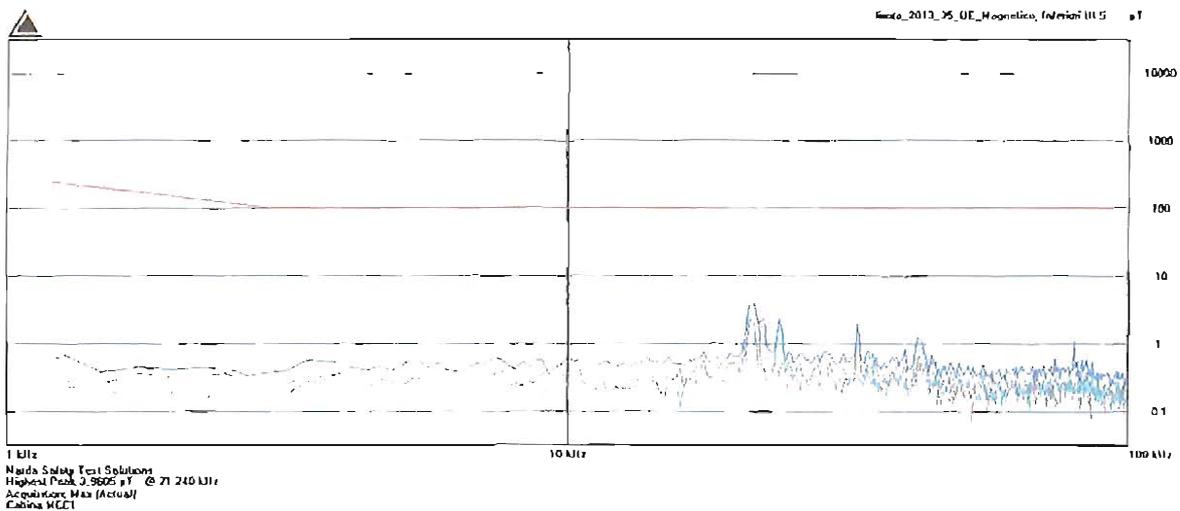


Cabina MCC1

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione alla frequenza considerata [V/m] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [V/m]
27/03/17	20000	22,3	170	NA

7.10.2 Campo magnetico a banda stretta



E' presente un picco a 21 kHz di 3,9 μT. La linea rossa spezzata rappresenta, come per il campo elettrico, il limite dei Valori di Azione secondo il TU 81/08. A 50 Hz tale limite è di 100 μT.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo magnetico [μT]	Valore di Azione alla frequenza considerata [μT] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [μT]
27/03/17	20000	3,9	100	NA

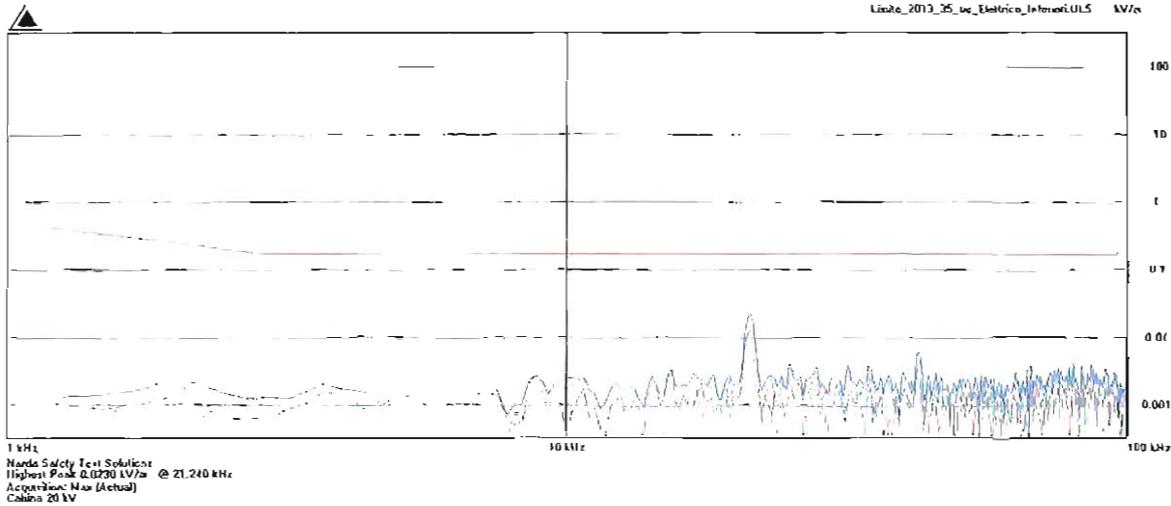
7.11 Punto di Misura 009 – Cabina 20 kV

Il giorno 27 marzo 2017 alle ore 15.55 si sono svolte le misure di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza nella Cabina di arrivo ENEL a 20 kV.



Cabina Arrivo ENEL 20 kV

7.11.1 Campo elettrico a banda stretta



Lo strumento isotropico fa una misura dei tre assi del campo e successivamente fa una somma vettoriale (linea blu). La linea rossa rappresenta il limite dei **Valori di Azione** riportati nella Tabella 2 dell'Al. XXXVI del D.Lgs. 81/08. In particolare si noti che alla frequenza di 21 kHz il valore di campo elettrico misurato è di 23 V/m. Il valore limite a 20 kHz è di 170 V/m. I Valori di Azione del TU sono diventati **Livelli di Azione** della nuova direttiva 2013/35/UE.

A 20 kHz i **LA** sono definiti:

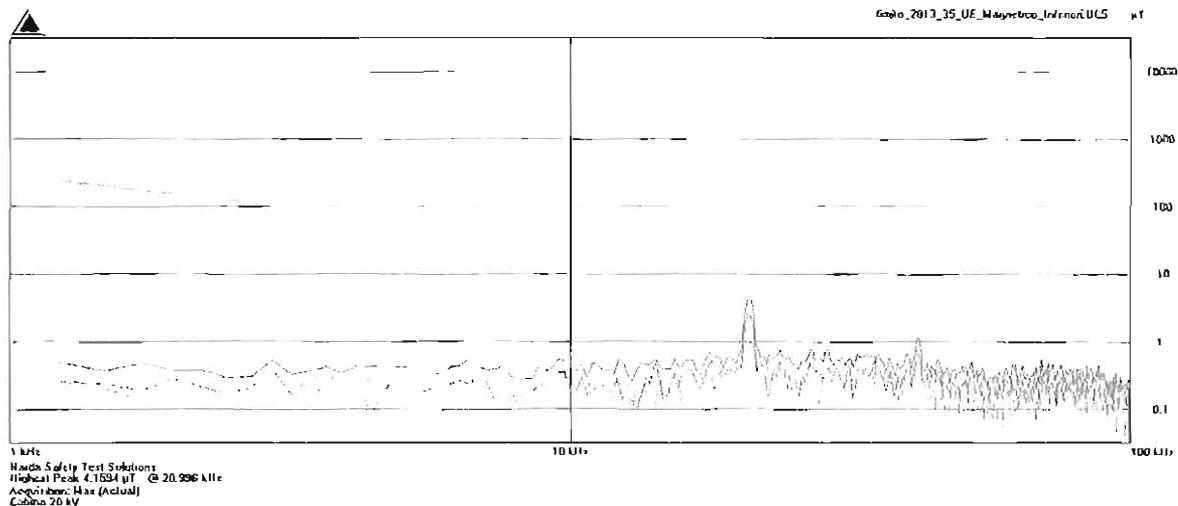
- 170 V/m per gli arti inferiori e
- 610 V/m per gli arti superiori

Valori estratti dalla Tabella B1 "VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz" dell'allegato al D.Lgs. 159/2016

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione alla frequenza considerata [V/m] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [V/m]
27/03/17	21000	23	170	NA

7.11.2 Campo magnetico a banda stretta



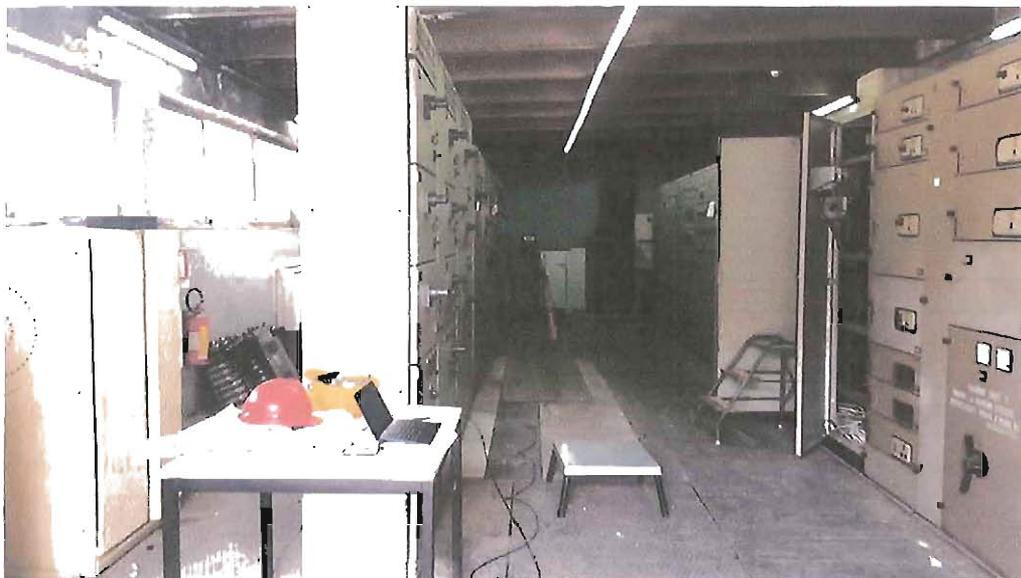
E' presente un picco a 21 Hz di 4,2 μ T. La linea rossa spezzata rappresenta, come per il campo elettrico, il limite dei Valori di Azione secondo il TU 81/08. A 20 kHz tale limite è di 100 μ T.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo magnetico [μ T]	Valore di Azione alla frequenza considerata [μ T] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [μ T]
27/03/17	21000	4,2	100	NA

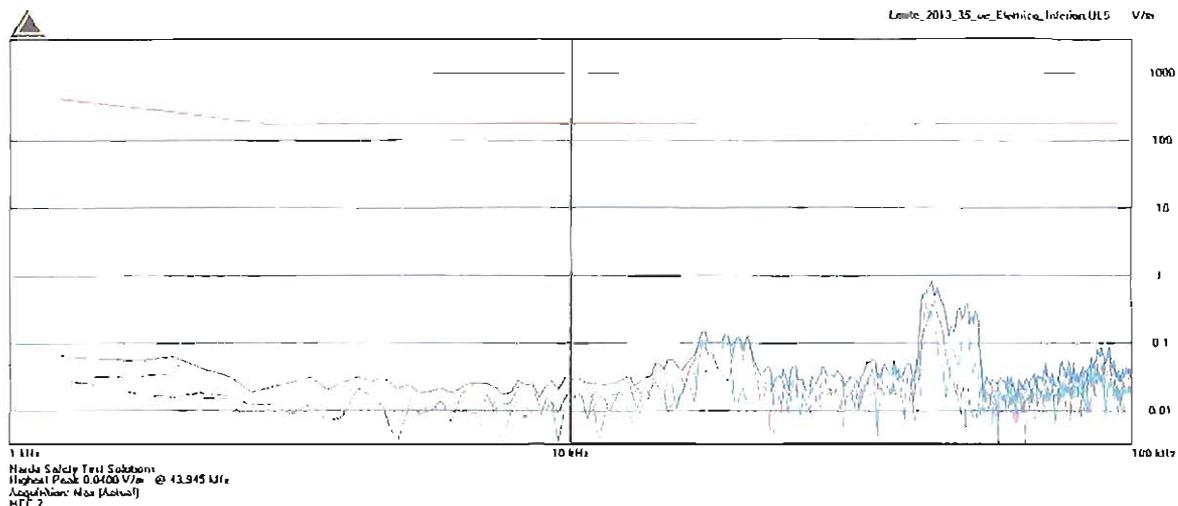
7.12 Punto di Misura 010 – Cabina MCC2

Il giorno 28 marzo 2017 alle ore 11.20 si sono svolte le misure di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza nella Cabina MCC2.



Cabina MCC2

7.12.1 Campo elettrico a banda stretta.



Lo strumento isotropico fa una misura dei tre assi del campo e successivamente fa una somma vettoriale (linea blu). La linea rossa rappresenta il limite dei **Valori di Azione** riportati nella Tabella 2 dell'All. XXXVI del D.Lgs. 81/08. In particolare si noti che alla frequenza di 44 kHz il valore di campo elettrico misurato è di 0,8 V/m mentre il valore limite a 44 kHz è di 170 V/m. I Valori di Azione del TU sono diventati **Livelli di Azione** della nuova direttiva 2013/35/UE.

A 20 kHz i LA sono definiti:

170 V/m per gli arti inferiori e

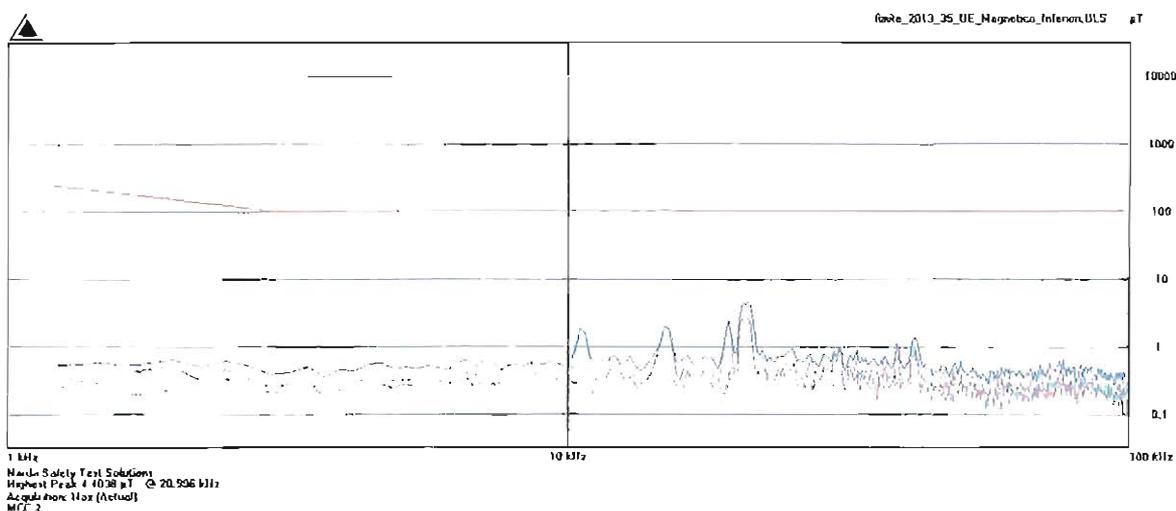
610 V/m per gli arti superiori

Valori estratti dalla Tabella B1 "VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz" dell'allegato al D.Lgs. 159/2016

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione alla frequenza considerata [V/m] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [V/m]
28/03/17	44000	0,8	170	NA

7.12.2 Campo magnetico a banda stretta



E' presente un picco a 21 kHz di 4,4 μT . La linea rossa spezzata rappresenta, come per il campo elettrico, il limite dei Valori di Azione secondo il TU 81/08. A 50 Hz tale limite è di 100 μT .

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo magnetico [μT]	Valore di Azione alla frequenza considerata [μT] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [μT]
28/03/17	21000	4,4	100	NA

7.13 Punto di Misura 011 – Turbosoffianti

Il giorno 28 marzo 2017 alle ore 11.35 si sono svolte le misure di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza nei locali ospitanti le turbosoffianti.

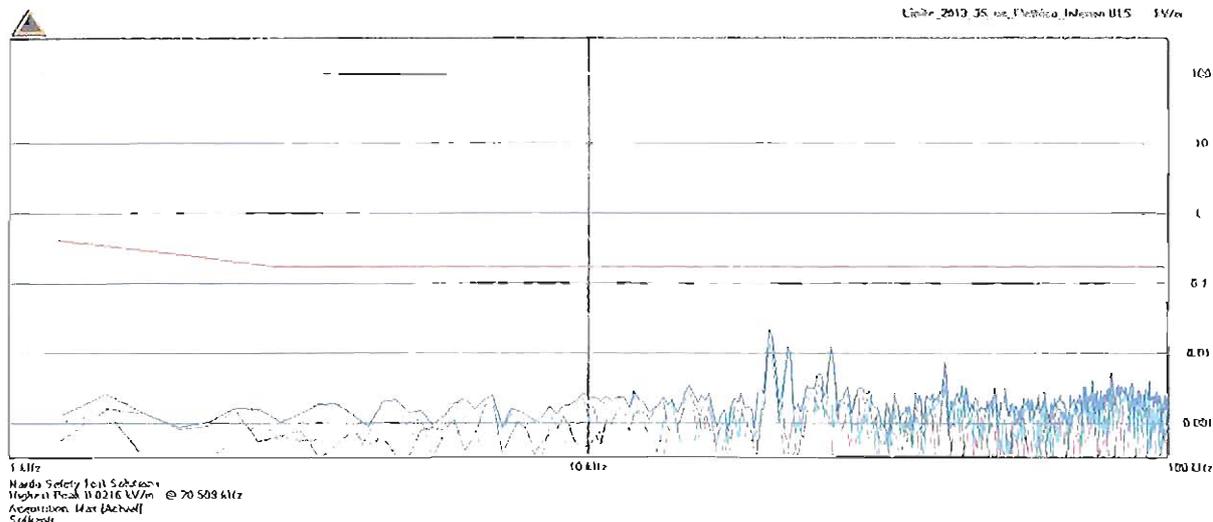


Locale turbosoffianti



Turbosoffiante K9

7.13.1 Campo elettrico a banda stretta.



Lo strumento isotropico fa una misura dei tre assi del campo e successivamente fa una somma vettoriale (linea blu). La linea rossa rappresenta il limite dei **Valori di Azione** riportati nella Tabella 2 dell'Al. XXXVI del D.Lgs. 81/08. In particolare si noti che alla frequenza di 20 kHz il valore di campo elettrico misurato è di 21,6 V/m mentre il valore limite alla stessa frequenza è di 170 V/m.

I Valori di Azione del TU sono diventati **Livelli di Azione** della nuova direttiva 2013/35/UE.

A 20 kHz i **LA** sono definiti come 50 Hz:

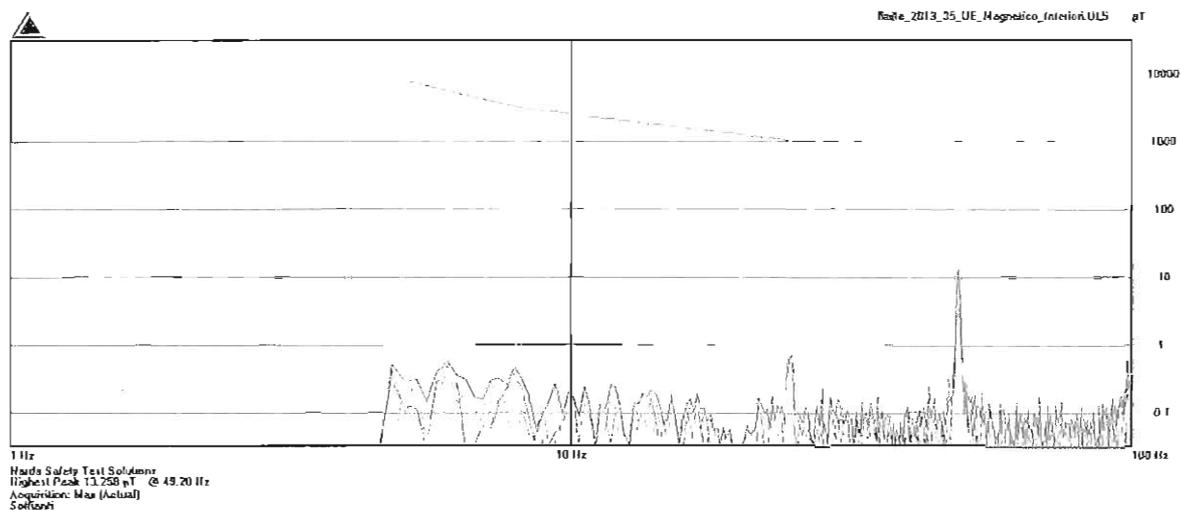
- 170 V/m per gli arti inferiori e
- 610 V/m per gli arti superiori

Valori estratti dalla Tabella B1 "VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz" dell'allegato al D.Lgs. 159/2016.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione alla frequenza considerata [V/m] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [V/m]
28/03/17	20000	21,6	170	NA

7.13.2 Campo magnetico a banda stretta



E' presente un picco a 50 Hz di 13,2 μT . La linea rossa spezzata rappresenta, come per il campo elettrico, il limite dei Valori di Azione secondo il TU 81/08. A 50 Hz tale limite è di 1000 μT .

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo magnetico [μT]	Valore di Azione alla frequenza considerata [μT] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [μT]
28/03/17	50	13,2	1000	100

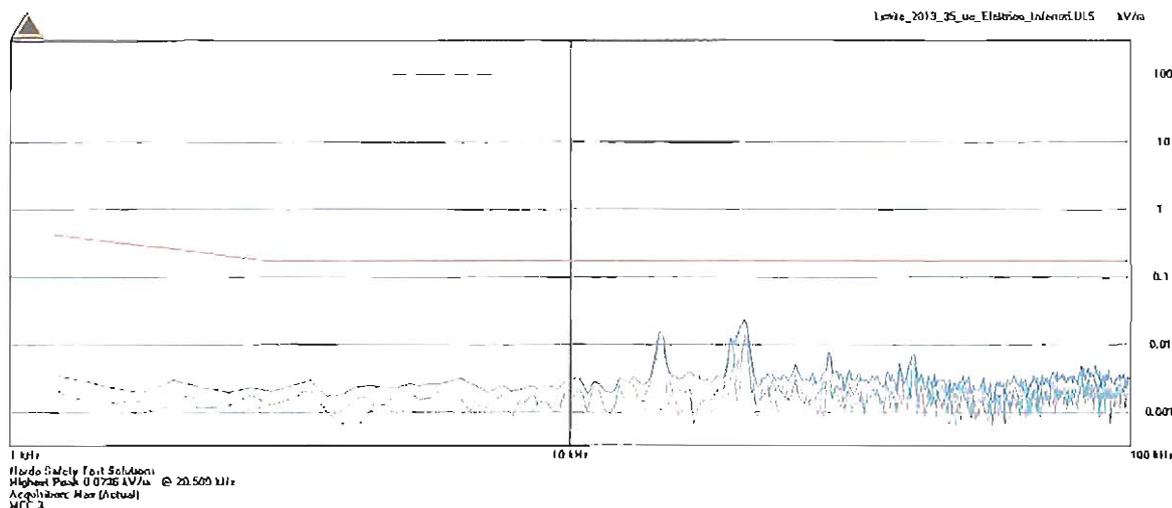
7.14 Punto di Misura 012 – Cabina MCC3

Il giorno 28 marzo 2017 alle ore 11.50 si sono svolte le misure di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza nei locali della Cabina MCC3.



Cabina MCC3

7.14.1 Campo elettrico a banda stretta.



Lo strumento isotropico fa una misura dei tre assi del campo e successivamente fa una somma vettoriale (linea blu). La linea rossa rappresenta il limite dei **Valori di Azione** riportati nella Tabella 2 dell'All. XXXVI del D.Lgs. 81/08. In particolare si noti che alla frequenza di 20 kHz il valore di campo elettrico misurato è di 23,6 V/m mentre il valore limite alla stessa frequenza è di 170 V/m.

I Valori di Azione del TU sono diventati **Livelli di Azione** della nuova direttiva 2013/35/UE.

A 20 kHz i LA sono definiti come 50 Hz:

170 V/m per gli arti inferiori e

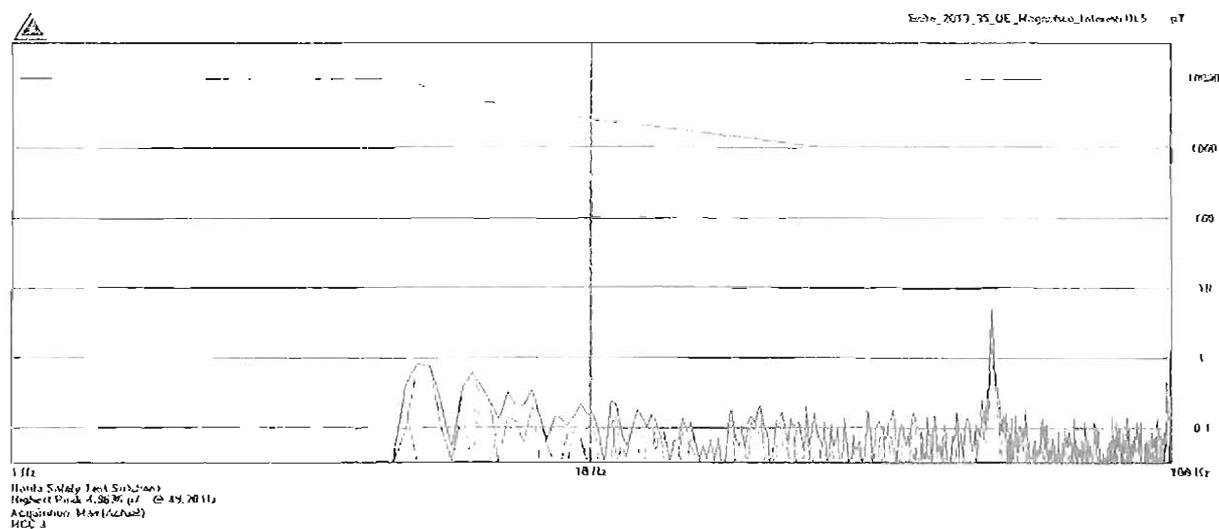
610 V/m per gli arti superiori

Valori estratti dalla Tabella B1 "VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz" dell'allegato al D.Lgs. 159/2016.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo elettrico [V/m]	Valori di Azione alla frequenza considerata [V/m] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [V/m]
28/03/17	20000	23,6	170	NA

7.14.2 Campo magnetico a banda stretta



E' presente un picco a 50 Hz di 4,9 μT . La linea rossa spezzata rappresenta, come per il campo elettrico, il limite dei Valori di Azione secondo il TU 81/08. A 50 Hz tale limite è di 1000 μT .

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo magnetico [μT]	Valore di Azione alla frequenza considerata [μT] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [μT]
28/03/17	50	4,9	1000	100

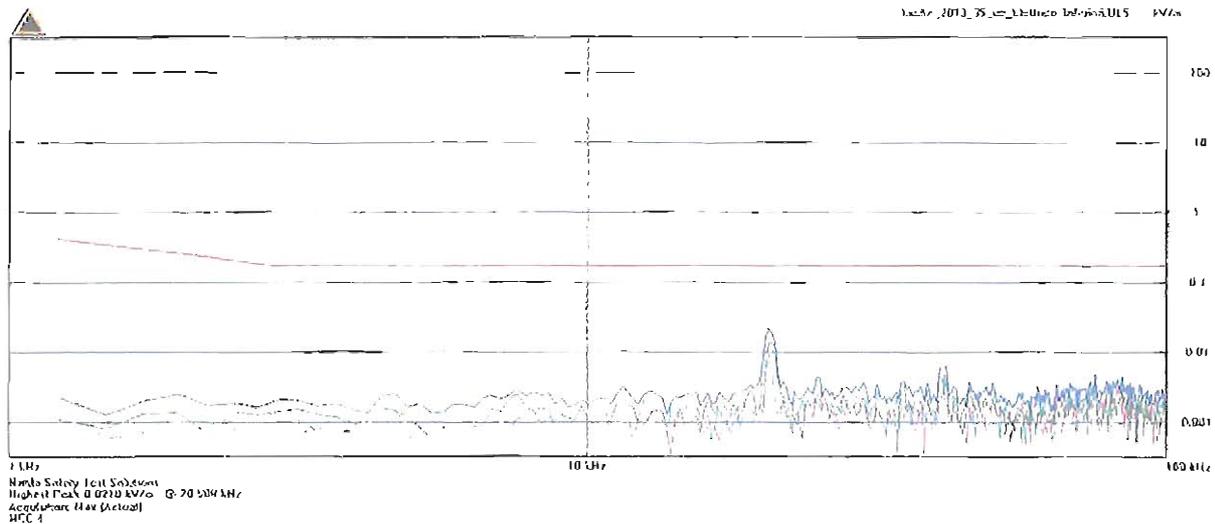
7.15 Punto di Misura 013 – Cabina MCC4

Il giorno 28 marzo 2017 2016 alle ore 12.15 si sono svolte le misure di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza nei locali della Cabina MCC4.



Cabina MCC4

7.15.1 Campo elettrico a banda stretta.



Lo strumento isotropico fa una misura dei tre assi del campo e successivamente fa una somma vettoriale (linea blu). La linea rossa rappresenta il limite dei **Valori di Azione** riportati nella Tabella 2 dell'Al. XXXVI del D.Lgs. 81/08. In particolare si noti che alla frequenza di 20 kHz il valore di campo elettrico misurato è di 21 V/m mentre il valore limite alla stessa frequenza è di 170 V/m.

I Valori di Azione del TU sono diventati **Livelli di Azione** della nuova direttiva 2013/35/UE.

A 20 kHz i LA sono definiti come 50 Hz:

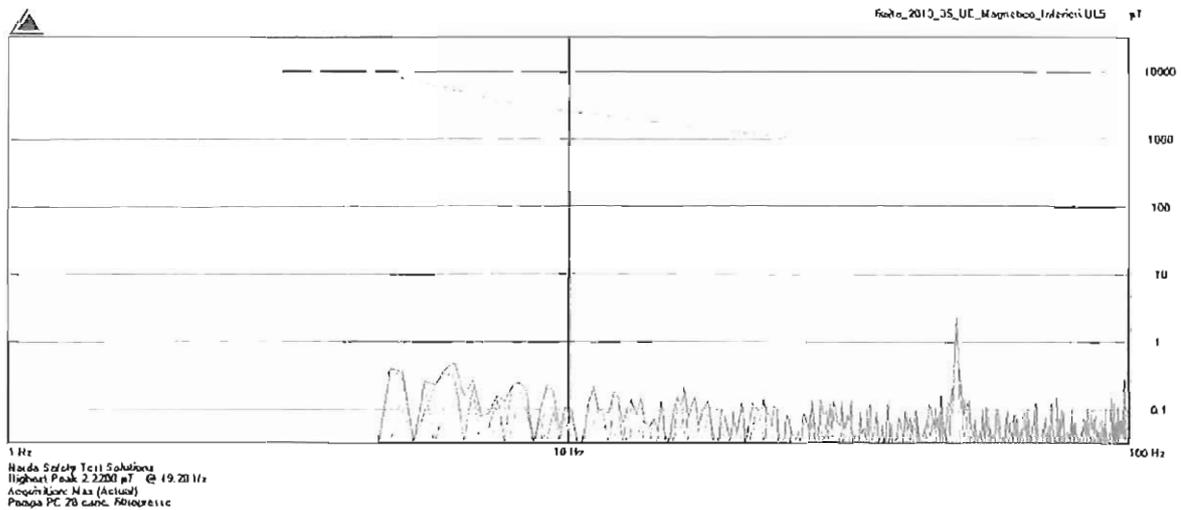
- 170 V/m per gli arti inferiori e
- 610 V/m per gli arti superiori

Valori estratti dalla Tabella B1 "VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz" dell'allegato al D.Lgs. 159/2016.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione alla frequenza considerata [V/m] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [V/m]
28/03/17	20000	21	170	NA

7.15.2 Campo magnetico a banda stretta



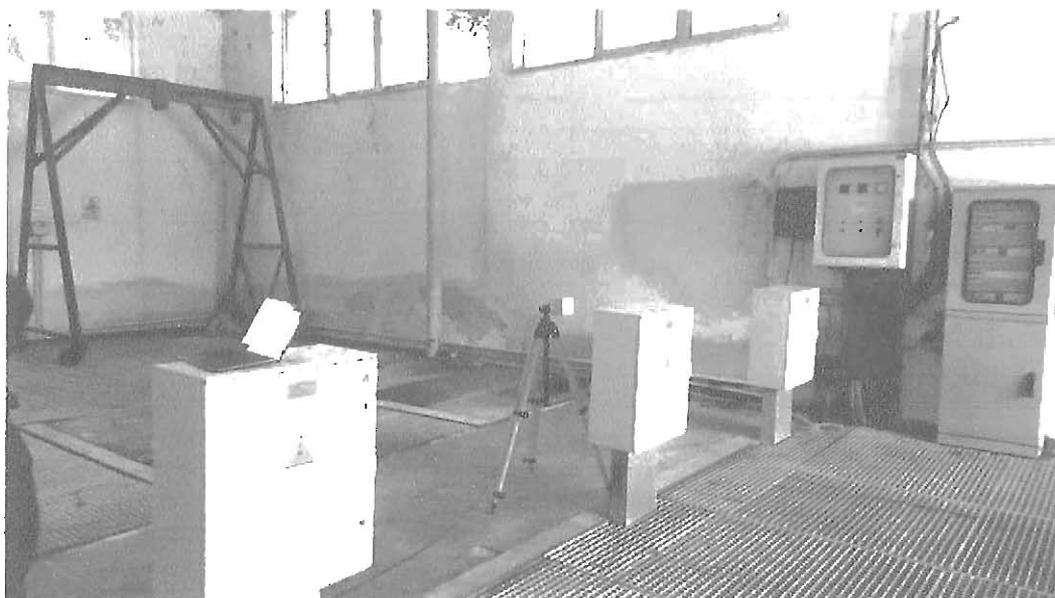
E' presente un picco a 50 Hz di 2,2 μ T. La linea rossa spezzata rappresenta, come per il campo elettrico, il limite dei Valori di Azione secondo il TU 81/08. A 50 Hz tale limite è di 1000 μ T.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo magnetico [μ T]	Valore di Azione alla frequenza considerata [μ T] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [μ T]
28/03/17	50	2,2	1000	100

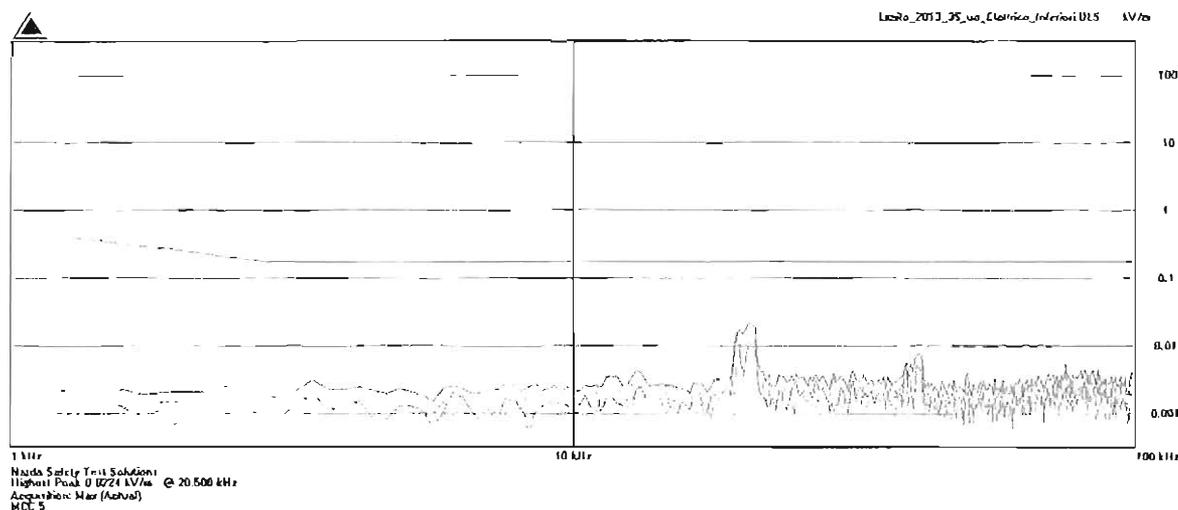
7.16 Punto di Misura 014 – Cabina MCC5 e pompe Spinta a Mare

Il giorno 28 marzo 2017 alle ore 12.03 si sono svolte le misure di campo elettrico e magnetico a bassa frequenza nel locale Spinta a Mare



Pompa 2 Spinta a Mare

7.16.1 Campo elettrico a banda stretta.



Lo strumento isotropico fa una misura dei tre assi del campo e successivamente fa una somma vettoriale (linea blu). La linea rossa rappresenta il limite dei **Valori di Azione** riportati nella Tabella 2 dell'All. XXXVI del D.Lgs. 81/08. In particolare si noti che alla frequenza di 20 kHz il valore di campo elettrico misurato è di 22,4 V/m mentre il valore limite alla stessa frequenza è di 170 V/m.

I Valori di Azione del TU sono diventati **Livelli di Azione** della nuova direttiva 2013/35/UE.

A 20 kHz i **LA** sono definiti come 50 Hz:

170 V/m per gli arti inferiori e

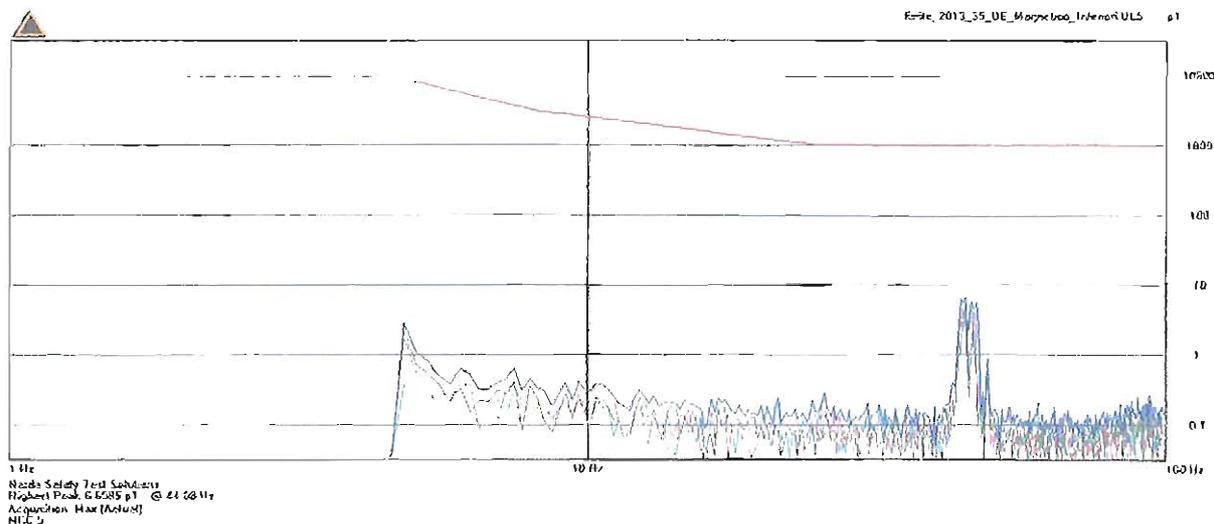
610 V/m per gli arti superiori

Valori estratti dalla Tabella B1 "VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz" dell'allegato al D.Lgs. 159/2016.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo elettrico [V/m]	Valore di Azione alla frequenza considerata [V/m] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [V/m]
28/03/17	20000	22,4	170	NA

7.16.2 Campo magnetico a banda stretta



E' presente un picco a 50 Hz di 6,9 µT. La linea rossa spezzata rappresenta, come per il campo elettrico, il limite del Valori di Azione secondo il TU 81/08. A 30 Hz tale limite è di 1000 µT.

Valori di picco

Data	Frequenza [Hz]	Campo magnetico [µT]	Valore di Azione alla frequenza considerata [µT] secondo TU 81/2008	Limite di esposizione della popolazione a 50 Hz [µT]
28/03/17	50	6,9	1000	100

8 Valutazione del rischio

Di seguito viene seguita una metodologia di valutazione del rischio in grado di fornire una visione del processo da effettuare e dei parametri che possono essere considerati. La metodologia è di tipo qualitativo e prevede la determinazione del rischio in funzione della probabilità di accadimento dell'evento e dell'eventuale danno procurato sia sotto il profilo della salute che della sicurezza dei lavoratori. Infatti, l'entità del rischio **R** è definita come prodotto tra la Probabilità **P** che si verifichi un determinato evento e la magnitudo del Danno **D** che tale evento, una volta verificatosi, può determinare. Si utilizza la cosiddetta matrice del rischio che riporta in ascissa il Danno e in ordinata la Probabilità di accadimento.

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
Danno						

Valore	Danno	Definizioni/Criteri
16	molto grave	<ul style="list-style-type: none">• Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti anche letali o che possono determinare una condizione di invalidità permanente.• Infortuni o patologie di carattere fisico e/o psicofisico croniche con effetti totalmente invalidanti.
8	grave	<ul style="list-style-type: none">• Infortunio o episodio di esposizione acuta con effetti di invalidità parziale.• Infortuni o patologie di carattere fisico e/o psicofisico croniche con effetti parzialmente invalidanti.
4	significativo	<ul style="list-style-type: none">• Infortunio o episodio di esposizione acuta con inabilità reversibile.• Infortuni o patologie di carattere fisico e/o psicofisico con effetti reversibili.
2	minimo	<ul style="list-style-type: none">• Infortunio o episodio di esposizione con inabilità rapidamente reversibile.• Piccoli infortuni o patologie di carattere fisico rapidamente reversibili.
1	insignificante	

Valore	Probabilità	Definizioni/Criteri
16	frequente	L'evento si verifica di frequente
8	possibile	L'evento si è già verificato.
4	raro	E' quasi certo che l'evento si verifichi per l'accadimento di un solo fattore negativo.
2	molto raro	E' probabile che l'evento si verifichi per il contemporaneo accadimento di più fattori negativi.
1	Improbabile	Eventi simili sono improbabili

Scala dei rischi (R)

$R > 64$	Rischio non accettabile: necessari provvedimenti urgenti per la minimizzazione del rischio
$16 < R \leq 64$	Rischio alto: necessari provvedimenti per la minimizzazione del rischio
$4 < R \leq 16$	Rischio medio: verificare i provvedimenti per la minimizzazione del rischio
$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
$R \leq 1$	Rischio accettabile: nessun provvedimento

8.1 Valutazione del rischio da esposizione a campo elettrico

In genere per tutte le misurazione del campo elettrico effettuate in banda larga, si sono riscontrati valori abbondantemente al disotto del limite di legge: al massimo il 15% di 61 V/m.

8.1.1 Punto di Misura 001 – Palazzina Uffici

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Danno 1 Insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
Danno						

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	---

Mansioni coinvolte:

- Tutte

8.1.2 Punto di Misura 002 – Palazzina Direzione

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Danno 1 Insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Tutte

8.1.3 Punto di Misura 003 – Sala Server

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Danno 1 Insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte (tratte da Mod-AM-086):

- Addetto IN.TEC.

8.1.4 Punto di Misura 004 – Laboratorio

Danno		Probabilità	
16	molto grave	16	frequente
8	grave	8	possibile
4	significativo	4	raro
2	minimo	2	molto raro
1	insignificante	1	improbabile

Danno 1 **Insignificante**

Probabilità 2 **Molto Raro**

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti al laboratorio

8.1.5 Punto di Misura 005 – Astanteria - Sala Riunioni

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 Insignificante

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

• -

8.1.6 Punto di Misura 006 -- Cabina 6 kV

Il valore di campo elettrico misurato in banda stretta è stato di 17,5 V/m @ 21 kHz e di 940 V/m @ 50 Hz. Nel primo caso il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 170 V/m @ 21 kHz, nel secondo 10.000 V/m @ 50 Hz. Sebbene molto diversi fra loro, i due valori si mantengono comunque entro il 10% del limite di legge.

Se confrontati con i valori riscontrati in alta frequenza, dove tipicamente abbiamo trovato valori di 0,5 V/m su una gamma di frequenza 100 kHz - 3 GHz, appare opportuno tenere conto di questa, seppur lieve, differenza assegnando alla misura del Campo Elettrico in Bassa Frequenza un valore di probabilità di accadimento **4 Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 Insignificante

Probabilità 4 Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.1.7 Punto di Misura 007 – Laboratorio

Il valore di campo elettrico misurato in banda stretta è stato di 23,1 V/m @ 20 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 170 V/m @ 21 kHz.

Se confrontati con i valori riscontrati in alta frequenza, dove tipicamente abbiamo trovato valori di 0,5 V/m su una gamma di frequenza 100 kHz - 3 GHz, appare opportuno tenere conto di questa, seppur lieve, differenza assegnando alla misura del Campo Elettrico in Bassa Frequenza un valore di probabilità di accadimento **4 Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 **Insignificante**

Probabilità 4 **Raro**

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti al laboratorio

8.1.8 Punto di Misura 008 – Cabina MCC1

Il valore di campo elettrico misurato in banda stretta è stato di 22,3 V/m @ 20 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 170 V/m @ 21 kHz.

Se confrontati con i valori riscontrati in alta frequenza, dove tipicamente abbiamo trovato valori di 0,5 V/m su una gamma di frequenza 100 kHz - 3 GHz, appare opportuno tenere conto di questa, seppur lieve, differenza assegnando alla misura del Campo Elettrico in Bassa Frequenza un valore di probabilità di accadimento **4 Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 insignificante

Probabilità 4 Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
-------------------------------------	---

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.1.9 Punto di Misura 009 – Cabina 20 kV

Il valore di campo elettrico misurato in banda stretta è stato di 23 V/m @ 21 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 170 V/m @ 21 kHz.

Se confrontati con i valori riscontrati in alta frequenza, dove tipicamente abbiamo trovato valori di 0,5 V/m su una gamma di frequenza 100 kHz - 3 GHz, appare opportuno tenere conto di questa, seppur lieve, differenza assegnando alla misura del Campo Elettrico in Bassa Frequenza un valore di probabilità di accadimento **4 Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Danno 1 **insignificante**

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	improbabile

Probabilità 4 **Raro**

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$

Rischio minimo: nessun provvedimento particolare

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.1.10 Punto di Misura 010 – Cabina MCC2

Il valore di campo elettrico misurato in banda stretta è stato di 0,8 V/m @ 44 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 170 V/m @ 44 Hz. Abbiamo dunque una percentuale, rispetto al limite, del tutto trascurabile confrontabile con quanto ottenuto in alta frequenza.

E' allora opportuno tenere conto di questa similitudine assegnando per questa misura in Bassa Frequenza un valore di probabilità di accadimento **2 Molto Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 insignificante

Probabilità 2

Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
Danno						

Scala dei rischi (R)

$I < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	---

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.1.11 Punto di Misura 011 - Turbosoffianti

Il valore di campo elettrico misurato in banda stretta è stato di 21,6 V/m @ 20 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 170 V/m @ 20 kHz.

Se confrontati con i valori riscontrati in alta frequenza, dove tipicamente abbiamo trovato valori di 0,5 V/m su una gamma di frequenza 100 kHz - 3 GHz, appare opportuno tenere conto di questa, seppur lieve, differenza assegnando alla misura del Campo Elettrico in Bassa Frequenza un valore di probabilità di accadimento **4 Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Danno 1 insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Probabilità 4 Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
Danno						

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti Manutenzione elettrica

8.1.12 Punto di Misura 012 – Cabina MCC3

Il valore di campo elettrico misurato in banda stretta è stato di 23,6 V/m @ 20 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 170 V/m @ 20 kHz.

Se confrontati con i valori riscontrati in alta frequenza, dove tipicamente abbiamo trovato valori di 0,5 V/m su una gamma di frequenza 100 kHz - 3 GHz, appare opportuno tenere conto di questa, seppur lieve, differenza assegnando alla misura del Campo Elettrico in Bassa Frequenza un valore di probabilità di accadimento **4 Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 insignificante

Probabilità 4 Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
	1	2	4	8	16	
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.1.13 Punto di Misura 013 – Cabina MCC4

Il valore di campo elettrico misurato in banda stretta è stato di 21 V/m @ 20 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 170 V/m @ 21 kHz.

Se confrontati con i valori riscontrati in alta frequenza, dove tipicamente abbiamo trovato valori di 0,5 V/m su una gamma di frequenza 100 kHz - 3 GHz, appare opportuno tenere conto di questa, seppur lieve, differenza assegnando alla misura del Campo Elettrico in Bassa Frequenza un valore di probabilità di accadimento **4 Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Danno 1 **insignificante**

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Probabilità 4 **Raro**

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.1.14 Punto di Misura 014 Cabina MCC5 e pompe Spinta a Mare

Il valore di campo elettrico misurato in banda stretta è stato di 22,4 V/m @ 20 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 170 V/m @ 21 kHz.

Se confrontati con i valori riscontrati in alta frequenza, dove tipicamente abbiamo trovato valori di 0,5 V/m su una gamma di frequenza 100 kHz - 3 GHz, appare opportuno tenere conto di questa, seppur lieve, differenza assegnando alla misura del Campo Elettrico in Bassa Frequenza un valore di probabilità di accadimento **4 Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Danno 1 insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Probabilità 4 Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
Danno						

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$

Rischio minimo: nessun provvedimento particolare

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.2 Valutazione del rischio da esposizione a campo magnetico

8.2.1 Punto di Misura 006 - Cabina 6 kV

Il valore di campo magnetico misurato in banda stretta è stato di 43 μT @ 50Hz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 1000 μT . Anche in questo caso la percentuale, rispetto al limite, è vicina al 5%, è quindi opportuno assegnare una Probabilità di accadimento **2 molto Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Danno 1 Insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	---

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.2.2 Punto di Misura 007 - Laboratorio

Il valore di campo magnetico misurato in banda stretta è stato di $4,5 \mu\text{T} @ 20 \text{ kHz}$. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di $100 \mu\text{T}$. Anche in questo caso la percentuale, rispetto al limite, è vicina al 5%, è quindi opportuno assegnare una Probabilità di accadimento **2 molto Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Danno 1 Insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
Danno						

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti al laboratorio

8.2.3 Punto di Misura 008 – Cabina MCC1

Il valore di campo magnetico misurato in banda stretta è stato di 3,9 μT @ 20 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 100 μT . Anche in questo caso la percentuale, rispetto al limite, è inferiore al 5%, è quindi opportuno assegnare una Probabilità di accadimento **2 molto Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 Insignificante

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	---

Mansioni coinvolte:

- Tutte

8.2.4 Punto di Misura 009 – Cabina 20 kV

Il valore di campo magnetico misurato in banda stretta è stato di 4,2 μT @ 21 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 100 μT . Anche in questo caso la percentuale, rispetto al limite, è inferiore al 5%, è quindi opportuno assegnare una Probabilità di accadimento **2 molto Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 Insignificante

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.2.5 Punto di Misura 010 – Cabina MCC2

Il valore di campo magnetico massimo misurato in banda stretta è stato di 4,4 μT @ 21 kHz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 100 μT . In questo caso la percentuale, rispetto al limite, è intorno al 5%, è quindi opportuno assegnare una Probabilità di accadimento **2 Molto Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 Insignificante

Probabilità 2

Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
Danno						

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.2.6 Punto di Misura 011 – Turbosoffianti

Il valore di campo magnetico massimo misurato in banda stretta è stato di 13.2 μT @ 50Hz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 1000 μT . In questo caso la percentuale, rispetto al limite, è inferiore al 2%, è quindi opportuno assegnare una Probabilità di accadimento **2 Molto Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 **Insignificante**

Probabilità 2 **Molto Raro**

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.2.7 Punto di Misura 012 – Cabina MCC3

Il valore di campo magnetico massimo misurato in banda stretta è stato di 4,9 μT @ 50Hz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 1000 μT . In questo caso la percentuale, rispetto al limite, è inferiore a 1, è quindi opportuno assegnare una Probabilità di accadimento **2 Molto Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 Insignificante

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danno				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	---

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.2.8 Punto di Misura 013 - Cabina MCC4

Il valore di campo magnetico massimo misurato in banda stretta è stato di 2,2 μT @ 50 Hz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 1000 μT . In questo caso la percentuale, rispetto al limite, è inferiore a 1, è quindi opportuno assegnare una Probabilità di accadimento **2 Molto Raro**.

Danno	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 Insignificante

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
Danno						

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	--

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

8.2.9 Punto di Misura 016 – Cabina MCC5 e pompe di Spinta a Mare

Il valore di campo magnetico massimo misurato in banda stretta è stato di 6,9 μT @ 50Hz. Il limite imposto dal D.Lgs. 81/08 è di 1000 μT . In questo caso la percentuale, rispetto al limite, è inferiore a 1, è quindi opportuno assegnare una Probabilità di accadimento **2 Molto Raro**.

Danuo	
16	molto grave
8	grave
4	significativo
2	minimo
1	insignificante

Probabilità	
16	frequente
8	possibile
4	raro
2	molto raro
1	Improbabile

Danno 1 Insignificante

Probabilità 2 Molto Raro

Matrice del rischio

Probabilità	16	16	32	64	128	256
	8	8	16	32	64	128
	4	4	8	16	32	64
	2	2	4	8	16	32
	1	1	2	4	8	16
		1	2	4	8	16
		Danuo				

Scala dei rischi (R)

$1 < R \leq 4$	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
----------------	---

Mansioni coinvolte:

- Addetti alla manutenzione elettrica

9 Esito della Valutazione del Rischio

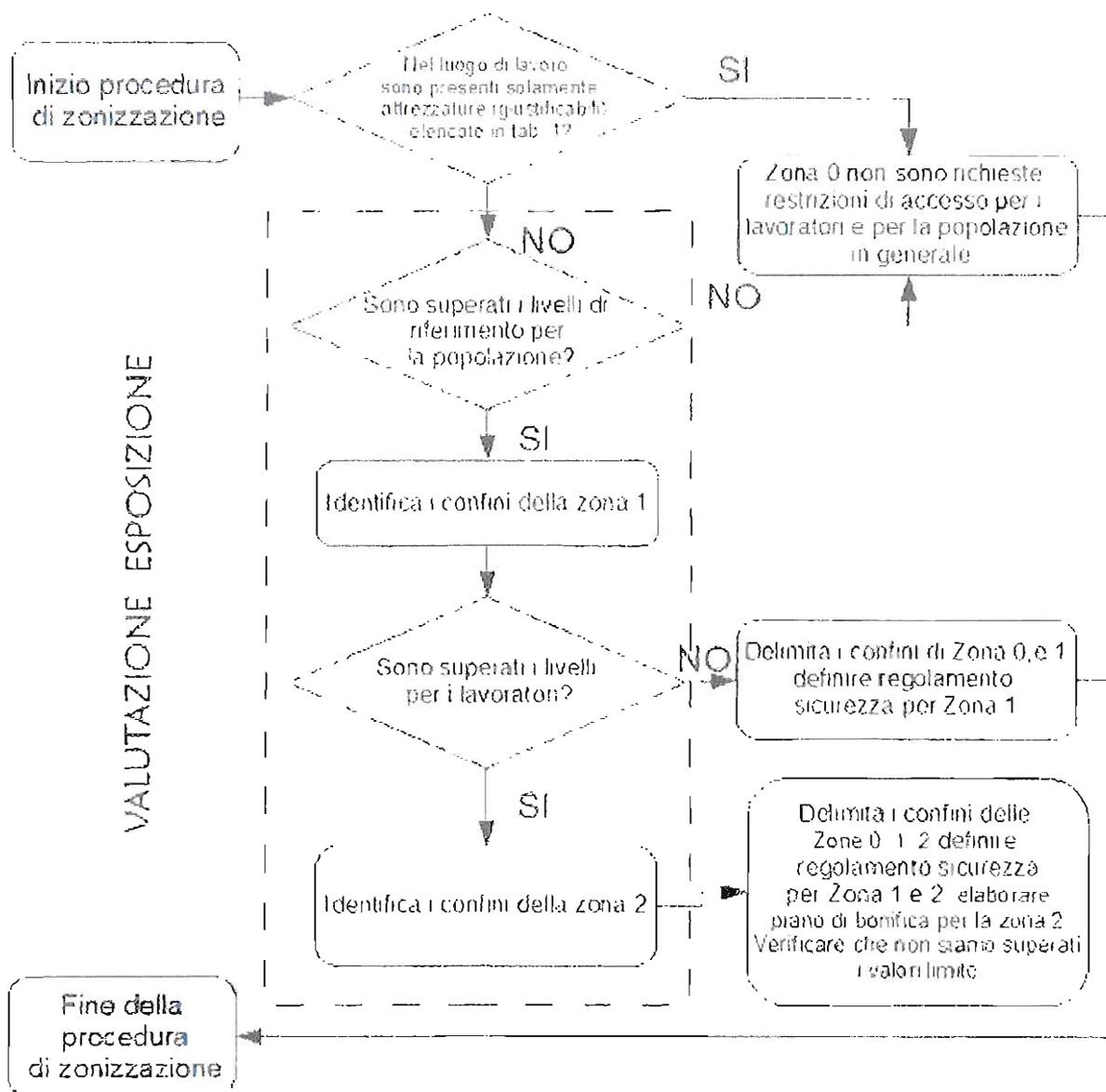
Risultato della Valutazione dei Rischi da Esposizione a Campi Elettromagnetici			
<i>Punti di misura</i>	<i>Arca</i>	<i>Mansioni</i>	<i>Rischio</i>
PM001	Palazzina Uffici	Tutte	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM002	Palazzina Direzione	Tutte	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM003	Sala Server	Addetto IN.TEC.	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM004	Laboratorio	Addetti al laboratorio	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM005	Spogliatoio - Astanteria - Sala Riunioni	--	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM006	Cabina 6 kV	Addetti alla Manutenzione Elettrica	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM007	Laboratorio	Addetti al laboratorio	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM008	Cabina MCC1	Addetti alla Manutenzione Elettrica	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM009	Cabina 20 kV	Addetti alla Manutenzione Elettrica	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM010	Cabina MCC2	Addetti alla Manutenzione Elettrica	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM011	Soffianti	Addetti alla Manutenzione Elettrica	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM012	Cabina MCC3	Addetti alla Manutenzione Elettrica	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare
PM013	Cabina MCC4	Addetti alla Manutenzione	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare

		Elettrica	
PM014	Cabina MCC5 e pompe spinta a mare	Addetti alla Manutenzione Elettrica	Rischio minimo: nessun provvedimento particolare

10 Conclusioni

La valutazione del rischio ha fornito risultati del tutto tranquillizzanti, il Legislatore italiano ha però voluto operare una distinzione fra personale professionalmente esposto e popolazione in generale.

Si è visto nel presente studio che tutte le fonti di CEM prese in considerazione generano valori di campo largamente inferiori ai limiti fissati sia dal D.Lgs. 81/08 che dal DPCM 8/07/2003 a 50 Hz.



Zona 0	Non sono superati i valori di riferimento nazionali per la popolazione o tutte le apparecchiature sono incluse in tabella 1 - Attrezzature e situazioni giustificabili Lista non esaustiva (Documento CTIPLI - ISPESL)
Zona 1	L'esposizione può essere maggiore dei valori di riferimento nazionali per la popolazione ma non superiori livelli d'azione per i lavoratori previsti dall'allegato XXXVI Tabella 2 Valori di Azione (D.L. 9/04/08 n. 81)
Zona 2	Sono superati i livelli d'azione per i lavoratori previsti dall'allegato XXXVI Tabella 2 Valori di Azione (D.L. 9/04/08 n. 81)

Nella pagina precedente è riportato il diagramma di flusso da seguire ai fini della delimitazione delle aree ad accesso controllato, conformemente a quanto indicato nella norma CENELEC EN 50499.

Come si vede, non essendo superati i livelli di riferimento per la popolazione **NON SONO RICHIESTE, PER L'IMPIANTO BIOLOGICO CONSORTILE DI PRIOLO, RESTRIZIONI DI ACCESSO PER I LAVORATORI E PER LA POPOLAZIONE IN GENERALE.**

11 Misure preventive e protettive

A seguito della presente Valutazione del Rischio non è necessario attuare misure preventive o protettive.

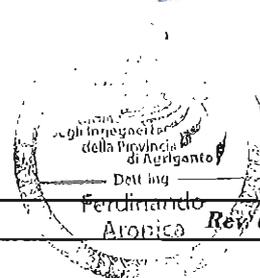
Secondo l'Art. 181 comma 2, che si riporta per intero, questa Valutazione dei Rischi va aggiornata con cadenza almeno quadriennale e comunque ogniqualvolta si verificano condizioni che la potrebbero rendere obsoleta, come, ad esempio, l'installazione di un nuovo macchinario che abbia emissioni di campo elettromagnetico significativo

Art. 181 Comma 2 del D.Lgs. 81/2008:

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

San Cataldo, 05/04/2017

Ing. Ferdinando Aronica



CERTIFICATE OF CALIBRATION
Certificato di taratura

Number **00122-RC103**
Numero

Item <i>Oggetto</i>	Electric and Magnetic Field Analyzer
Manufacturer <i>Costruttore</i>	Narda S.T.S. / PMM
Model <i>Modello</i>	EHP50C
Serial number <i>Matricola</i>	0110J00122
Calibration method <i>Metodo di taratura</i>	Internal procedure PTP 09-31
Date(s) of measurements <i>Data(e) delle misure</i>	18.03.2011
Result of calibration <i>Risultato della taratura</i>	Measurements results within specifications

This calibration certificate documents the traceability to national/international standards, which realise the physical units of measurements according to the International System of Units (SI).

Verification of traceability is guaranteed by mentioning used equipment included in the measurement chain. This equipment includes reference standard directly traceable to (inter)national standard (accuracy rating A) and working standard calibrated by the calibration laboratory of Narda Safety Test Solutions (accuracy rating B) by means of reference standard A or by other accredited calibration laboratory.

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%).

The uncertainties are calculated in conformity to the ISO Guide (Guide to the expression of uncertainty in measurement).

The metrological confirmation system for the measuring equipment used is in compliance with ISO 10012-1. The applied quality system is certified to UNI EN ISO 9001

Questo certificato di taratura documenta la tracciabilità a campioni primari nazionali o internazionali i quali realizzano la riferibilità alle unità fisiche del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

La verifica della tracciabilità è garantita elencando gli strumenti presenti nella catena di misura.

La catena di riferibilità metrologica fa riferimento a campioni di prima linea direttamente riferiti a standard (inter)nazionali (classe A), di seconda linea, tarati nel laboratorio metrologico della Narda Safety Test Solutions con riferibilità ai campioni di prima linea oppure tarati da Enti esterni accreditati (classe B).

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%).

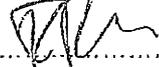
Le incertezze di misura sono calcolate in riferimento alla guida ISO. La conferma metrologica della strumentazione usata è conforme alla ISO 10012-1. Il sistema di qualità è certificato ISO 9001.

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT
SYSTEM CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2000 =

Date of issue
Data di emissione

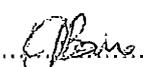
18.03.2011

Measure Operator
Operatore misure


.....
Fabio Ferrari



Person responsible
Responsabile


.....
Gilberto Basso

This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificate without signature are not valid. The user is recommended to have the object recalibrated at appropriate intervals.

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. Il certificato non è valido in assenza di firma. All'utente dello strumento è raccomandata la ricalibrazione nell'appropriato intervallo di tempo.

The calibration was carried out at an ambient temperature of $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ and at a relative humidity of $(50 \pm 10)\%$.

For the electric measure the probe is positioned inside a big TEM cell (section 1.8 x 1.8 meter).
For the magnetic measure, the probe is placed in a region of uniform magnetic field at the centre of a Helmholtz coil system.

The probe is aligned so that the magnetic flux density at a frequency of 50 Hz measured by each of the coils is approximately equal.

Calibration equipment and traceability The equipment used for this calibration are traceable to the reference listed below (accuracy rating A) and the traceability of them is guaranteed by ISO 9001 internal procedure.

ID Number	Standard	Equipment	Model	Trace
CMR 143	R.F. power	Power Sensor	HP 8484A	UKAS
CMR 146		Power Sensor	HP 8482A	UKAS
CMR 246	Frequency	Rubidium Oscillator	R&S XSRM	INRIM
CMR 245		GPS Control System	ESAT GPS100	INRIM
CMR 211	DC Voltage	DC Voltage Standard	YOKOGAWA 2552	SIT
CMR 212	DC Current	Current Unit Standard	YOKOGAWA 2561	SIT
CMR 210	AC Voltage and Current	AC Voltage Current Standard	YOKOGAWA 2558	SIT
PMM 334	Attenuation & Return Loss	Calibration Kit	HP 85032B - Male	SIT
PMM 335			HP 85032B -Female	SIT
CMR 253	Pulse (Rise Time)	Impulse Generator	HP 54720D	NPL/NIST
PMM 391	Resistor	Multimeter	HP 34401A	SIT
PMM 407	Inductor and Capacitor	LCR meter	HP 4263A	SIT

Uncertainty of measurements

The statement of uncertainty (see first page) does not make any implication or include any estimation as to the long term stability of the calibrated monitor. The expanded uncertainties are given below

E-field	3%	at 50 Hz
	7,5%	other frequency
H-field	2%	at 50 Hz with 100 μ T range
	6%	at 50 Hz with 10 mT range
	3%	other frequency

Result of measurements

The correction factors given in the table below are calculated from the measurement made with the probe at the orientations corresponding to the same reading on the three axis

The indicating meter reading must be multiplied by the appropriate correction factor to obtain the actual field strength.

Frequency response E-field (Applied field 100 V/m - highest mode and matching span)

<i>Frequency (Hz)</i>	1kV/m range Correction factor (dB)	100kV/m range Correction factor (dB)
40	-0.35	
50	-0.16	-0.21
60	-0.19	
100	0.01	
500	0.19	
1000	0.02	
10000	0.37	

Frequency response H-field (Applied field 1 μ T for range 10 nT to 100 μ T Applied field 10 μ T for range 10 mT - highest mode and matching span)

<i>Frequency (Hz)</i>	100 μ T range Correction factor (dB)	10mT range Correction factor (dB)
40	-0.13	
50	0.01	0.01
60	0.04	
100	-0.17	
500	-0.21	
1000	-0.26	
10000	-0.45	

CERTIFICATE OF CALIBRATION
Certificato di taratura

Number 90614 -C812
Numero

Item Electric field probe
Oggetto (100) 500 kHz - 3000 MHz

Manufacturer Narda S.T.S. / PMM
Costruttore

Model EP 330
Modello

Serial number 0010J90614
Matricola

Calibration procedure Internal procedure
Procedura di taratura PTP 09-29

Date(s) of measurements 12.12.2008
Data(e) delle misure

Result of calibration Measurements results
Risultato della taratura within specifications

This calibration certificate documents the traceability to national/international standards, which realise the physical units of measurements according to the International System of Units (SI). Verification of traceability is guaranteed by mentioning used equipment included in the measurement chain. This equipment includes reference standard directly traceable to (inter)national standard (accuracy rating A) and working standard calibrated by the calibration laboratory of Narda Safety Test Solutions (accuracy rating B) by means of reference standard A or by other calibration laboratory.

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%). The uncertainties are calculated in conformity to the ISO Guide (Guide to the expression of uncertainty in measurement). The metrological confirmation system for the measuring equipment used is in compliance with ISO 10012-1. The applied quality system is certified to UNI EN ISO 9001.

Questo certificato di taratura documenta la tracciabilità a campioni primari nazionali o internazionali i quali realizzano la riferibilità alle unità fisiche del Sistema Internazionale delle Unità (SI). La verifica della tracciabilità è garantita elencando gli strumenti presenti nella catena di misura. La catena di riferibilità metrologica fa riferimento a campioni di prima linea direttamente riferiti a standard (inter)nazionali (classe A), di seconda linea, tarati nel laboratorio metrologico della Narda Safety Test Solutions con riferibilità ai campioni di prima linea oppure tarati da Enti esterni accreditati (classe B).

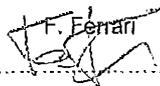
Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%). Le incertezze di misura sono calcolate in riferimento alla guida ISO. La conferma metrologica della strumentazione usata è conforme alla ISO 10012-1. Il sistema di qualità è certificato ISO 9001.

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT
SYSTEM CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2000 =

Date of issue
Data di emissione

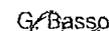
17.12.2008

Measure operator
Operatore misure

F. Ferrari




Person responsible
Responsabile

G. Basso


The calibration was carried out at an ambient temperature of $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ and at a relative humidity of $(50 \pm 10)\%$.

Calibration method

The calibration of field strength monitors involves the generation of a calculable linearly polarised electromagnetic field, approximating to a plane wave, into which the probes or sensor are placed. At lower frequencies (until 300 MHz), the standard field is created in a transverse electromagnetic (TEM) transmission cell. Open ended guide (OEG) and standard gain octave horn antennas are used to generate the field at higher frequencies (from 423 MHz to 40 GHz) inside a microwave anechoic chamber.

The probe was positioned with the axis of probe stem perpendicular to both the electric field and the direction of propagation (physical minor axis alignment).

For each measurement, the input power was adjusted so that the field strength was set to a specified reading on the monitor. The actual field strength, at the plane of reference of the probe was then determined and the correction factor calculated using the following definition.

$$\text{Correction factor} = \frac{\text{Actual field strength}}{\text{Indicated field strength}}$$

Note: The term "field strength" refers to the r.m.s. value of the electric or magnetic wave amplitude.

Calibration equipment and traceability

The equipment used for this calibration are traceable to the reference listed below (accuracy rating A) and the traceability of them is guaranteed by ISO 9001 Narda Safety Test Solutions internal procedure.

ID Number	Standard	Equipment	Model	Trace
CMR 143	R.F. power	Power Sensor	HP8484A	NPL
CMR 146		Power Sensor	HP8482A	NPL
CMR 246	Frequency	Rubidium Oscillator	R&S XSRM	IEN
CMR 245		GPS Control System	ESAT GPS100	IEN
CMR 211	DC Voltage	DC Voltage Standard	YOKOGAWA 2552	SIT
CMR 212	DC Current	Current Unit Standard	YOKOGAWA 2561	SIT
CMR 210	AC Voltage and Current	AC Voltage Current	YOKOGAWA 2558	SIT
PMM 334	Attenuation & Return Loss	Calibration Kit	HP 85032B - Male	SIT
PMM 335			HP 85032B -Female	SIT
CMR 253	Pulse (Rise Time)	Impulse Generator	HP 54720D	HP-NIST
PMM 391	Resistor	Multimeter	HP 34401A	SIT
PMM 407	Inductor and Capacitor	LCR meter	HP 4263A	SIT

Uncertainty of measurements

The statement of uncertainty (see first page) does not make any implication or include any estimation as to the long term stability of the calibrated monitor. The expanded uncertainties are given below

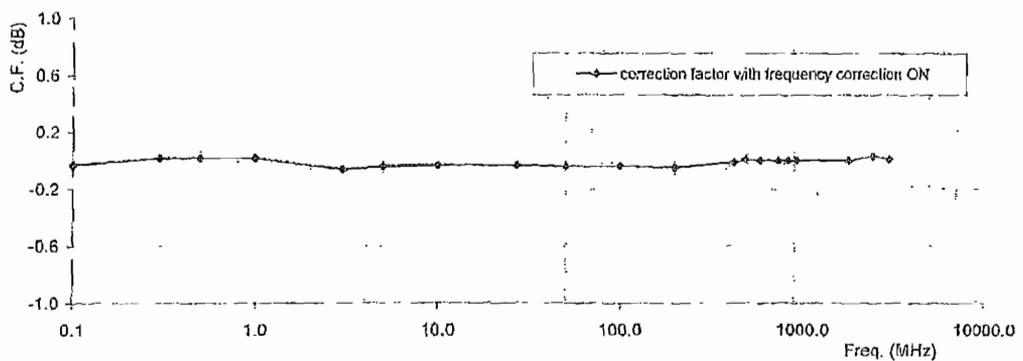
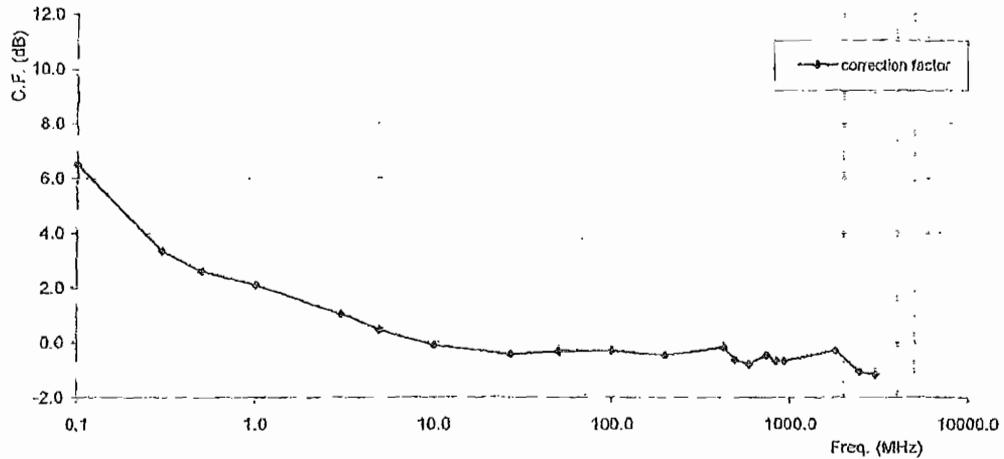
- 10 % for frequencies up to 300 MHz
- 15 % for frequencies from 300 MHz to 3 GHz

Results The indicated meter reading must be multiplier by the appropriate correction factor to give the actual field strength

Correction Factor (Applied field 6 V/m)

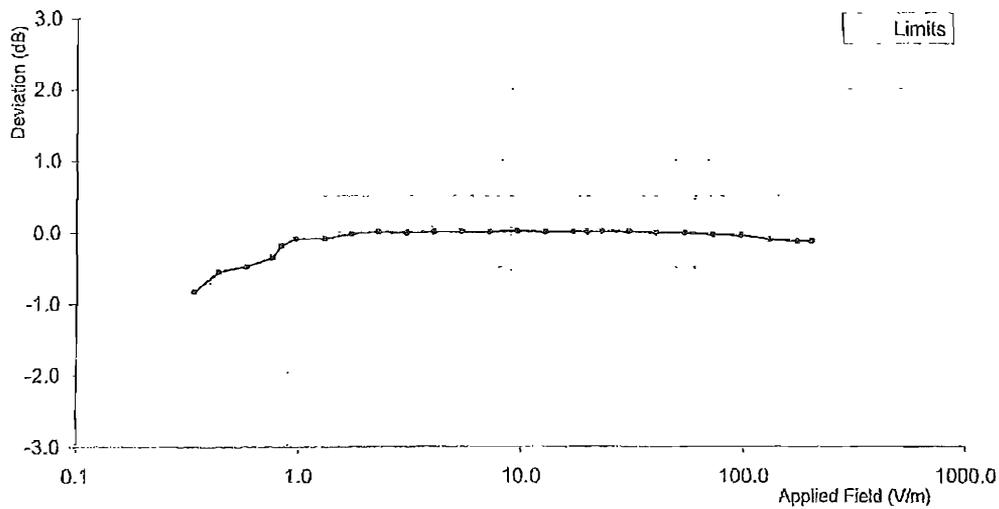
Frequency (MHz)	Correction factor (*)		With freq. correction ON	
	Linear	(dB)	Linear	(dB)
0.1	2.118	6.52	0.997	-0.03
0.3	1.471	3.35	1.002	0.02
0.5	1.351	2.61	1.002	0.02
1.0	1.276	2.12	1.002	0.02
3.0	1.127	1.04	0.993	-0.06
5.0	1.056	0.47	0.995	-0.04
10.0	0.989	0.10	0.997	-0.03
27.0	0.953	-0.42	0.997	-0.03
50.0	0.964	-0.32	0.995	-0.04
100.0	0.968	-0.28	0.995	-0.04
200.0	0.947	-0.47	0.994	-0.05
423.0	0.981	-0.17	0.999	-0.01
490.0	0.929	-0.64	1.001	0.01
590.0	0.913	-0.79	1.000	0.00
740.0	0.947	-0.47	1.000	0.00
835.0	0.927	-0.66	1.000	0.00
930.0	0.926	-0.67	1.000	0.00
1800.0	0.968	-0.28	1.000	0.00
2450.0	0.885	-1.06	1.003	0.03
3000.0	0.874	-1.17	1.001	0.01

Note (*) correction factor stored inside the EEPROM probe's



Linearity (At frequency 50 MHz with zero reference indicated below)

Applied field V/m	Indicated field V/m	Deviation	
		Linear	(dB)
0.339	0.308	0.909	-0.83
0.438	0.411	0.939	-0.55
0.585	0.554	0.947	-0.48
0.764	0.734	0.961	-0.35
0.839	0.822	0.979	-0.18
0.972	0.962	0.990	-0.09
1.306	1.292	0.990	-0.09
1.716	1.712	0.998	-0.02
2.284	2.285	1.001	0.00
3.051	3.045	0.998	-0.02
4.058	4.058	1.000	0.00
5.406	5.410	1.001	0.01
7.203	7.206	1.000	0.00
9.613	9.629	1.002	0.01
12.832	12.835	1.000	0.00
17.114	17.122	1.000	0.00
(Ref.) 19.859	19.859	1.000	0.00
23.046	23.067	1.001	0.01
30.401	30.429	1.001	0.01
40.497	40.474	0.999	0.00
54.420	54.351	0.999	-0.01
72.919	72.634	0.996	-0.03
97.149	96.636	0.995	-0.05
130.083	128.564	0.988	-0.10
174.716	172.180	0.985	-0.13
202.819	199.921	0.986	-0.13

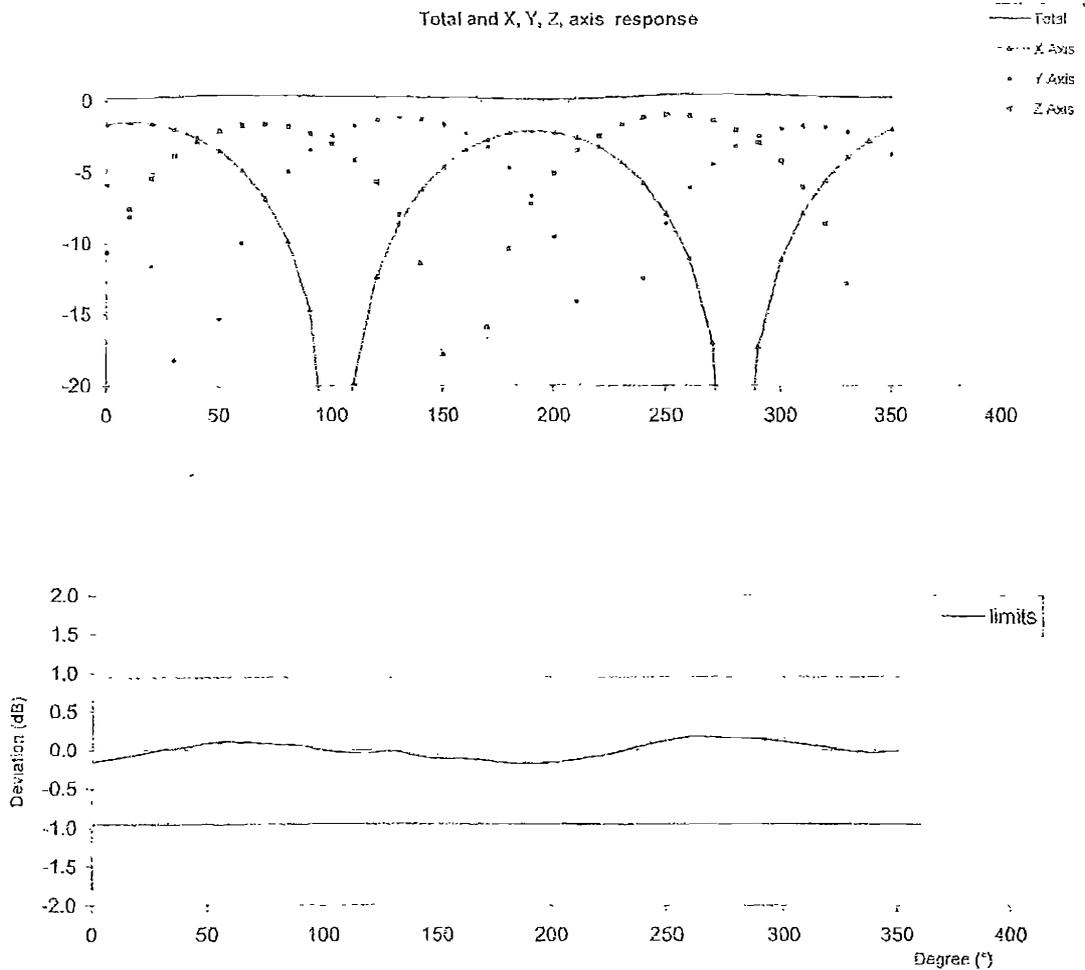


isotropy At frequency of 50 MHz and applied field to 6 V/m the probe is rotated (with 4 degree steps) about the axis of the handle to determine two measurement orientations corresponding to the maximum and minimum sensitivities.

Anisotropy (A) is the maximum deviation from geometric mean of the maximum response and minimum response [IEEE Std. 1300-1993]

$$A = 0.17 \text{ (dB)}$$

Below are indicated the deviation vs. angle. The relative deviations are reference to mean of all measurements.



The maximum positive and negative relative deviation are respectively 0.17 (dB) and -0.17 (dB)

CERTIFICATE OF CALIBRATION
Certificato di taratura

Number **91030-C812**
Numero

Item <i>Oggetto</i>	Electromagnetic Field Strength Meter
Manufacturer <i>Costruttore</i>	Narda S.T.S. / PMM
Model <i>Modello</i>	8053
Serial number <i>Matricola</i>	0220J91030
Calibration method <i>Metodo di taratura</i>	Internal procedure PTP 09-29
Date(s) of measurements <i>Data(e) delle misure</i>	01.12.2008
Result of calibration <i>Risultato della taratura</i>	Measurements results within specifications

This calibration certificate documents the traceability to national/international standards, which realise the physical units of measurements according to the International System of Units (SI).

Verification of traceability is guaranteed by mentioning used equipment included in the measurement chain. This equipment includes reference standard directly traceable to (inter)national standard (accuracy rating A) and working standard calibrated by the calibration laboratory of Narda Safety Test Solutions (accuracy rating B) by means of reference standard A or by other accredited calibration laboratory.

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%).

The uncertainties are calculated in conformity to the ISO Guide (Guide to the expression of uncertainty in measurement).

The metrological confirmation system for the measuring equipment used is in compliance with ISO 10012-1. The applied quality system is certified to UNI EN ISO 9001

Questo certificato di taratura documenta la tracciabilità a campioni primari nazionali o internazionali i quali realizzano la riferibilità alle unità fisiche del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

La verifica della tracciabilità è garantita elencando gli strumenti presenti nella catena di misura.

La catena di riferibilità metrologica fa riferimento a campioni di prima linea direttamente riferiti a standard (inter)nazionali (classe A), di seconda linea, tarati nel laboratorio metrologico della Narda Safety Test Solutions con riferibilità ai campioni di prima linea oppure tarati da Enti esterni accreditati (classe B).

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%).

Le incertezze di misura sono calcolate in riferimento alla guida ISO. La conferma metrologica della strumentazione usata è conforme alla ISO 10012-1. Il sistema di qualità è certificato ISO 9001.

COMPANY WITH QUALITY MANAGEMENT
SYSTEM CERTIFIED BY DNV
= ISO 9001:2000 =

Date of issue
Data di emissione

01.12.2008

Measure Operator
Operatore misure


Claudio Morabito

Person responsible
Responsabile


Alessandro Rizzi

This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificate without signature are not valid. The user is recommended to have the object recalibrated at appropriate intervals.

La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. Il certificato non è valido in assenza di firma. All'utente dello strumento è raccomandata la ricalibrazione nell'appropriato intervallo di tempo.

The calibration was carried out at an ambient temperature of $(23 \pm 3)^\circ\text{C}$ and at a relative humidity of $(50 \pm 10)\%$ with indirect reference to voltage standard.

Calibration equipment and traceability The equipment used for this calibration are traceable to the reference listed below (accuracy rating A) and the traceability of them is guaranteed by ISO 9001 internal procedure.

ID Number	Standard	Equipment	Model	Trace
CMR 143	R.F. power	Power Sensor	HP 8484A	NPL
CMR 146		Power Sensor	HP 8482A	NPL
CMR 246	Frequency	Rubidium Oscillator	R&S XSRM	IEN
CMR 245		GPS Control System	ESAT GPS100	IEN
CMR 211	DC Voltage	DC Voltage Standard	YOKOGAWA 2552	SIT
CMR 212	DC Current	Current Unit Standard	YOKOGAWA 2561	SIT
CMR 210	AC Voltage and Current	AC Voltage Current Standard	YOKOGAWA 2558	SIT
PMM 334	Attenuation & Return Loss	Calibration Kit	HP 85032B - Male	SIT
PMM 335			HP 85032B -Female	SIT
CMR 253	Pulse (Rise Time)	Impulse Generator	HP 54720D	HP-NIST
PMM 391	Resistor	Multimeter	HP 34401A	SIT
PMM 407	Inductor and Capacitor	LCR meter	HP 4263A	SIT

Uncertainty of measurements

The statement of uncertainty (see first page) does not make any implication or include any estimation as to the long term stability of the calibrated monitor. The expanded uncertainty of reference internal test result 0,5%.

Result of measurements

1	Prova RS232. <i>RS232 Communication port check.</i>	PASS
2	Verifica funzionalità porte ottiche <i>Optical port check</i>	PASS
3	Verifica funzionalità codice sonda <i>Probe code check</i>	PASS
4	Taratura OFFSET <i>Offset calibration</i>	PASS
5	Verifica riferimento interno con tensione campione <i>Reference internal test with voltage standard (100 V/m ± 2%)</i>	99.84 V/m
6	Verifica CARICA e SCARICA BATTERIE <i>Battery charge and discharge test</i>	PASS

