



RELAZIONE TECNICA RILEVAZIONE E VALUTAZIONE DEI LIVELLI DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI

**Ai fini della valutazione del rischio derivante da esposizione a
campi elettromagnetici da 0Hz a 300GHz durante il lavoro**

In attuazione e ai sensi: ex. Capo IV Titolo VIII del Decreto Legislativo n°81 del 09 Aprile 2008 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro in attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 Agosto 2007, n°123.

In particolare come modificato dal DECRETO LEGISLATIVO 1° agosto 2016, n. 159 recante "Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE."

Norme tecniche e documenti tecnici di riferimento: l'elenco è piuttosto complesso, si rimanda al testo della relazione e all'allegato 1

Committente:
METRO BRESCIA S.R.L.

Sede legale:
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

Insedimento oggetto della presente valutazione:
**Via Leonida Magnolini n°3 – Brescia e altre sedi o aree di
lavoro sul territorio del Comune di Brescia**

Verbale di presentazione

Il presente documento è stato elaborato dal Datore di Lavoro che attesta di avere indicato le informazioni per la valutazione del rischio con l'ausilio del Sig. Luigi Cornacchia quale personale competente, consulente in materia di valutazione del rischio specifico da esposizione a campi elettromagnetici dei dipendenti durante il lavoro. Il documento presente redatto dal consulente come base per la valutazione del rischio viene sottoposto a RSPP, RLS, e MC in data certa / / .

Ruolo	Nominativo	Firma
Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione	V. BONMELLI	
Rappresentante dei lavoratori per la sicurezza	C. GADINELLI	
Medico Competente	P. FIORAVANTI	
Datore di Lavoro	M. RAINIERI	

Data emissione	Data rilevazioni	Pagine	Allegati	Riferimento	Elaborazione dati	Rilevatore e Relatore
21.12.2016	25.11.2016 30.11.2016	19	4	CEM-237-16	Losio Cinzia	Luigi Cornacchia

1 INDICE

1	INDICE	2
1.1	ELENCO ALLEGATI	2
2	PREMESSA E CONSIDERAZIONI GENERALI	3
2.1	PREMESSA.....	3
2.2	NOTE GENERALI SULLE MODALITÀ DI VALUTAZIONE	3
2.3	INDIVIDUAZIONE DEI LIMITI DA VALUTARE	4
3	ANAGRAFICA E INFORMAZIONI GENERALI	13
3.1	ANAGRAFICA DEL COMMITTENTE	13
3.2	DESCRIZIONE DELL'ATTIVITÀ.....	13
4	ELENCO MANSIONI INDIVIDUATE CON INDICAZIONE DELL'ESPOSIZIONE.....	15
5	CONSIDERAZIONI GENERALI SUGLI ADEMPIMENTI DI LEGGE RELATIVI AI RISCHI DA ESPOSIZIONE A CAMPO ELETTROMAGNETICO	16
6	CONCLUSIONI.....	17
7	RAPPORTO DI PRESA VISIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO DEL PERSONALE	19

1.1 Elenco allegati

1. Normativa di riferimento, note di calcolo, strategia di valutazione, strumentazione utilizzata e certificati di taratura
2. Elenco delle misurazioni di campo elettromagnetico effettuate
3. Mansionario e valutazione dei livelli di esposizione
4. Lay out dei punti di misura

2 PREMESSA E CONSIDERAZIONI GENERALI

2.1 Premessa

La presente relazione tecnica contiene i risultati dell'indagine strumentale e la valutazione delle condizioni di esposizione a campi elettromagnetici commissionata allo scrivente dal Datore di Lavoro del committente. La presente valutazione è stata richiesta al fine di poter procedere ad una corretta valutazione dei rischi da esposizione a campo elettromagnetico durante il lavoro, in ottemperanza di quanto previsto agli articoli art. 28, 181 e 209 nonché agli altri articoli del titolo VIII, capo IV del Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n°81 e s.m.i.

Il decreto impone l'obbligo, al Datore di Lavoro, della valutazione dell'esposizione a campo elettromagnetico durante il lavoro al fine di identificare i lavoratori ed i luoghi a rischio. La valutazione viene effettuata con riferimento alle norme tecniche e alla documentazione tecnica di letteratura di riferimento il cui elenco è riportato nell'allegato 1.

L'indagine e la relazione riguardano l'attività del committente **METRO BRESCIA S.R.L.** con sede legale in **Brescia** in **Via Leonida Magnolini n°3**, e sede operativa oggetto della presente indagine nello stesso insediamento, oltre ad altre sedi dislocate sul territorio del Comune di Brescia, in particolare le stazioni della metropolitana leggera di Sant'Eufemia e Vittoria.

Le misurazioni sono state svolte nelle date 25.11.2016, 30.11.2016 durante quella che il Datore di Lavoro e le persone da Lui indicate come riferimento hanno indicato come la normale attività lavorativa.

Per semplicità di lettura nella relazione si riassumono le informazioni principali relative all'esposizione degli operatori, si rimanda agli allegati per i valori di dettaglio relativi alle rilevazioni effettuate e per tutte le informazioni in merito a modalità di misura e altre considerazioni.

2.2 Note generali sulle modalità di valutazione

La valutazione è stata effettuata attraverso la misurazione diretta dei livelli del campo elettrico e magnetico generati dalle apparecchiature o attività di lavoro, ovvero presenti sui luoghi di lavoro indipendentemente dalle attività svolte e legati a sorgenti di proprietà del committente o di terzi.

L'esposizione viene valutata in base alle norme tecniche di riferimento riportate nell'allegato 1, correlando i valori di campo misurati agli operatori, ove pertinente attraverso la definizione delle mansioni svolte.

La definizione del limite da applicare passa dalla individuazione del tipo di esposizione presente sul luogo di lavoro, in particolare si deve innanzitutto identificare se l'esposizione ad una sorgente di campo elettromagnetico è legata alla specifica attività lavorativa, nel qual caso si applicano le soglie previste dal D.Lgs. 81/08, ovvero se si tratti di una esposizione non legata alla specifica attività lavorativa svolta dall'operatore, nel qual caso i limiti da applicare sono quelli di riferimento per l'esposizione generale della

popolazione¹. Un'ulteriore fattore da considerare è la presenza di lavoratori particolarmente sensibili nell'ambiente di lavoro che deve essere gestito valutando i luoghi di lavoro in base ai limiti per la popolazione, eventualmente impedendo l'accesso a determinate aree da parte degli appartenenti tali categorie.

2.3 Individuazione dei limiti da valutare

2.3.1 Limiti di esposizione per mansione specifica

Nell'allegato 1, oltre all'estratto del D.Lgs. 81/08 e alle indicazioni sulle ulteriori normative di riferimento applicabili, vengono riportati in dettaglio i limiti e i criteri per l'identificazione di corretti limiti da applicare. Relativamente ai limiti previsti dal D.Lgs. 81/08 viene meglio illustrata la differenza tra i VLE (Valori Limite di Esposizione) e i VA (Valori di Azione).

Tali concetti sono però fondamentali per la presente valutazione, si riportano quindi le definizioni presenti nel D.Lgs. 81/08 (art.207):

"Omissis

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 specificate nel presente capo. Nell'allegato XXXVI, parte II:

1) per i campi elettrici, per "VA inferiori" e "VA superiori" s'intendono i livelli connessi alle specifiche misure di protezione o prevenzione stabilite nel presente capo;

2) per i campi magnetici, per "VA inferiori" s'intendono i valori connessi ai VLE relativi agli effetti sensoriali e per "VA superiori" i valori connessi ai VLE relativi agli effetti sanitari.))

In estrema sintesi si può quindi considerare che nella normale prassi di valutazione:

- I VLE possono essere valutati solo con tecniche di laboratorio o sistemi di calcolo, di conseguenza la valutazione di conformità normalmente passa dalla valutazione del rispetto riferita ai VA.
- **I VA sono nella pratica comune il riferimento per la valutazione dei rischi da campo elettromagnetico, in quanto sono riferiti a parametri direttamente misurabili nell'ambiente di lavoro con le procedure previste dalle norme tecniche. I VA sono definiti per il Campo Elettrico (E) e per il Campo Magnetico (valutato come induzione magnetica: B) e prevedono valori di VA inferiori e superiori.**

In base tali considerazioni si riportano qui in sintesi le tabelle che riportano i limiti per i VA, le tabelle con i limiti per i VLE sono riportate nel testo del Capo IV D.Lgs 81/08 e relativo allegato XXXVI presente in allegato 1.

¹ La doppia definizione della tipologia di limite applicabile, nonostante possa portare ad una maggior complessità della valutazione, è necessaria sia sulla base dell'orientamento prevenzionistico della normativa, considerato che si tratta dell'interpretazione prevalente del testo di varie norme sia tecniche sia legislative, nonché dell'orientamento chiaramente espresso da INAIL tramite il proprio settore "PAF" e le linee guida redatte in collaborazione con il coordinamento tecnico delle Regioni e Province autonome.

Allegato XXXVI - Parte II - TABELLA B1

VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VA (E) inferiori per l'intensità del campo elettrico [Vm^{-1}] (valori RMS)	VA (E) superiori per l'intensità del campo elettrico [Vm^{-1}] (valori RMS)
$1 \leq f < 25$ Hz	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50$ Hz	$5,0 \times 10^5 / f$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64$ kHz	$5,0 \times 10^5 / f$	$1,0 \times 10^6 / f$
$1,64 \leq f < 3$ kHz	$5,0 \times 10^5 / f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10$ MHz	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

Nota B1-1: f è la frequenza espressa in hertz (Hz).

Nota B1-2: i VA (E) inferiori e i VA (E) superiori sono valori efficaci (RMS) che sono pari ai valori di picco divisi per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

Nota B1-3: i VA sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi. Al fine di semplificare la valutazione della conformità ai VLE, negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto potranno essere indicati, sulla base di una dosimetria consolidata, criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati in specifiche condizioni non uniformi, da utilizzare al posto del criterio del valore massimo spaziale. Qualora si tratti di una sorgente molto localizzata, distante pochi centimetri dal corpo, il campo elettrico interno (in situ), e la conformità ai VLE, possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.

Allegato XXXVI - Parte II - TABELLA B2

VA per i campi magnetici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VA (B) inferiori per l'induzione magnetica [μT] (valori RMS)	VA (B) superiori per l'induzione magnetica [μT] (valori RMS)	VA (B) per l'induzione magnetica per esposizione localizzata degli arti [μT] (valori RMS)
$1 < f < 8$ Hz	$2,0 \times 10^5 f^2$	$3,0 \times 10^5 / f$	$9,0 \times 10^5 / f$
$8 < f < 25$ Hz	$2,5 \times 10^4 f$	$3,0 \times 10^5 / f$	$9,0 \times 10^5 / f$
$25 < f < 300$ Hz	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5 / f$	$9,0 \times 10^5 / f$
$300 \text{ Hz} < f < 3$ kHz	$3,0 \times 10^5 / f$	$3,0 \times 10^5 / f$	$9,0 \times 10^5 / f$
$3 \text{ kHz} < f < 10$ MHz	$1,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

Nota B2-1: f è la frequenza espressa in Hertz (Hz).

Nota B2-2: i VA (B) inferiori e i VA (B) superiori sono valori efficaci (RMS) che sono pari ai valori di picco divisi per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

Nota B2-3: i VA sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi. Al fine di semplificare la valutazione della conformità ai VLE, negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto potranno essere indicati, sulla base di una dosimetria consolidata, criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati in specifiche condizioni non uniformi, da utilizzare al posto del criterio del valore massimo spaziale. Qualora si tratti di una sorgente molto localizzata, distante pochi centimetri dal corpo, il campo elettrico interno (in situ), e la conformità ai VLE, possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.

Allegato XXXVI - Parte II - TABELLA B4

VA per l'induzione magnetica di campi magnetici statici

Rischi	VA (B ₀) [mT]
Interferenza con dispositivi impiantabili attivi, ad esempio stimolatori cardiaci	0,5
Rischio di attrazione e propulsivo nel campo periferico di sorgenti ad alta intensità (> 100 mT)	3

*VA per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ambientali
a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz*

Intervallo di frequenza	VA (E) per l'intensità del campo elettrico [V/m] (RMS)	VA (B) per l'induzione magnetica [μT] (RMS)	VA (S) per la densità di potenza [W/m ²]
$100 \text{ kHz} \leq f < 1 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6 / f$	—
$1 \leq f < 10 \text{ MHz}$	$6,1 \times 10^8 / f$	$2,0 \times 10^6 / f$	—
$10 \leq f < 400 \text{ MHz}$	61	0,2	—
$400 \text{ MHz} \leq f < 2 \text{ GHz}$	$3 \times 10^3 f^2$	$1,0 \times 10^{-5} f^2$	—
$2 \leq f < 6 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	—
$6 \leq f \leq 300 \text{ GHz}$	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	50

Nota B1-1: f è la frequenza espressa in Hertz (Hz).

Nota B1-2: i [VA (E)]² e [VA (B)]² devono essere mediati per ogni periodo di sei minuti. Nel caso di segnali impulsivi a radiofrequenza, la densità di potenza di picco (vale a dire mediata sulla durata dell'impulso) non deve superare di 1000 volte il valore di VA (S) tabellato. Per campi a frequenze multiple l'analisi è basata sulla sommatoria dei contributi, descritta nelle norme tecniche di riferimento e negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter.

Nota B1-3: i VA (E) e VA (B) sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi. Al fine di semplificare la valutazione della conformità ai VLE, negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto potranno essere indicati, sulla base di una dosimetria consolidata, criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati in specifiche condizioni non uniformi, da utilizzare al posto del criterio del valore massimo spaziale. Qualora si tratti di una sorgente molto localizzata, distante pochi centimetri dal corpo, il campo elettrico interno (in situ), e la conformità ai VLE, possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.

Nota B1-4: il rispetto del VA (S) per la densità di potenza deve essere garantito in termini di valore medio per ogni superficie corporea esposta di 20cm², con la condizione aggiuntiva che la densità di potenza mediata su ogni superficie di 1 cm² non superi il valore di 1000 Wm⁻². Le densità di potenza a frequenze comprese tra 6 e 10 GHz devono inoltre essere mediate per ogni periodo di sei minuti. Al di sopra di 10 GHz la densità di potenza deve essere mediata su periodi di $68/f^{1,05}$ minuti (dove f è la frequenza in GHz) per tenere conto della graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza.

VA per le correnti di contatto stazionarie e le correnti indotte attraverso gli arti

Intervallo di frequenza	VA (I _c) per la corrente di contatto stabile nel tempo [mA] (RMS)	VA (I _L) per la corrente indotta in qualsiasi arto [mA] (RMS)
$100 \text{ kHz} \leq f < 10 \text{ MHz}$	40	—
$10 \text{ MHz} \leq f \leq 110 \text{ MHz}$	40	100

Nota B2-1: il [VA (I_L)]² deve essere mediato per ogni periodo di sei minuti.

2.3.2 Limiti di esposizione per esposizioni non correlate alla mansione specifica

I limiti sopra riportati fanno riferimento alle attrezzature o impianti impiegati dal lavoratore nell'effettuazione della propria mansione specifica². Spesso identificare quali sono le sorgenti correlate ad una mansione specifica è complesso, anche se nella normale pratica il principio è quello di considerare esposizioni legate alla mansione specifica quelle legate a operazioni svolte direttamente dall'operatore nell'ambito delle proprie funzioni, mentre sono "non specifiche" sorgenti di campo elettromagnetico non

² Interpretazione in base alla Legge 36/01 art. 2, comma 1, lettera f e punto 4.05 delle linee guida denominate "Decreto legislativo 81/08 Titolo VIII, Capo I, II, III e IV sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro – indicazioni operative, revisione 03: approvata il 13.02.14" emanate dal Coordinamento tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome in collaborazione con Istituto Superiore per la Prevenzione E la Sicurezza del Lavoro

direttamente legate all'attività dell'operatore, un esempio che chiarisce bene la distinzione che si mantiene tra le due condizioni nel presente documento è il seguente: la sorgente costituita da un quadro elettrico che si trova all'interno di un ufficio è sorgente specifica (limiti del D.Lgs. 81/08) per il manutentore elettrico aziendale che deve intervenire sul quadro, mentre è una sorgente non specifica (da valutare quindi secondo i limiti dell'esposizione della popolazione) per gli impiegati che operano all'interno dell'ufficio.

Per tutto quanto esula quindi dalla mansione specifica il riferimento non è il D.Lgs. 81/08 ma si deve fare riferimento alle normative per l'esposizione della popolazione:

- DPCM 8/7/2003, GU 199/03 (impianti fissi TLC)
- DPCM 8/7/2003, GU 200/03 (elettrodotti)
- Raccomandazione 1999/519/CE, del 12 luglio 1999

Le tabelle dei limiti riportate in tali documenti sono riportate in allegato 1.

2.3.3 Valutazione del rischio per soggetti particolarmente sensibili

Il D.Lgs. 81/08 prevede per tutti gli agenti fisici che la valutazione consideri in modo particolare l'esposizione di soggetti particolarmente sensibili quali portatori di dispositivi medici o assimilabili³ e lavoratrici in stato di gravidanza⁴. Nel caso dei campi elettromagnetici tale considerazione diventa di fondamentale importanza in quanto l'esposizione a livelli di campo elevati per alcuni soggetti potrebbe portare a gravi rischi per la salute. La modalità di valutazione per tali soggetti comunemente accettata prevede di valutare le esposizioni anche di tipo professionale in funzione dei limiti per la popolazione (vedere paragrafo precedente), per verificare se le attività specifiche sono compatibili anche con tali soggetti.

2.3.4 Procedura di valutazione

Per ogni posizione di lavoro è necessario definire i parametri da valutare in quanto la strumentazione non effettua la lettura contemporanea dei vari parametri (anche perché tale condizione non è realizzabile, visto che le sonde di misura sono diverse e l'impiego contemporaneo di più sonde provocherebbe interferenze tali da falsare le misurazioni).

2.3.4.1 Parametri oggetto di indagine

I parametri che vengono misurati variano a seconda del tipo di misura da effettuare, in particolare:

- a) **Campo elettrico (V/m):** la strumentazione impiegata possiede due sonde con campi di misura che si sovrappongono: la sonda per campi in "bassa frequenza"⁵ da 5Hz a 400kHz per campi con effetti non termici denominata P33E e la sonda per campi in "alta frequenza" da 100kHz a 6,5GHz per campi con effetti termici

³ Oltre ai dispositivi medici quali dispositivi impiantabili attivi si considerano soggetti sensibili anche soggetti con dispositivi impiantabili passivi (es. protesi) nonché schegge di metallo, body piercing / art e tatuaggi.

⁴ L'elenco dei soggetti particolarmente sensibili previsto dalla guida alla direttiva europea è riportato nell'allegato 1.

⁵ Le indicazioni Bassa Frequenza e Alta Frequenza in realtà non sono definite in modo univoco, il D.Lgs 81/08 usa le definizioni rispettivamente campi con effetti non termici e campi con effetti termici. In alcuni passaggi del presente documento si usano però le definizioni generiche bassa / alta frequenza in quanto spesso risultano più immediate (una considerazione analoga è presente anche nella *"Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici — Volume 1"*.

denominata P01E; per la sonda P33E è possibile anche effettuare l'analisi in frequenza e l'acquisizione della forma d'onda del segnale.

- b) **Campo Magnetico (misurato come induzione magnetica in μT):** per i campi in alta frequenza l'associazione tra campo magnetico e campo elettrico è diretta, quindi la misura del campo elettrico è sufficiente a valutare il rispetto dei limiti. Per basse frequenze tale associazione non è diretta, e si possono verificare anche notevoli differenze tra il campo magnetico e il campo elettrico, di conseguenza il campo magnetico viene misurato separatamente mediante la sonda P33B che determina l'induzione magnetica in μT da 5Hz a 400kHz. Per la sonda P33B è possibile anche effettuare l'analisi in frequenza e l'acquisizione della forma d'onda del segnale.
- c) **Campo magnetico statico:** la sonda 33H è in grado di rilevare il campo magnetico statico, che viene misurato come induzione magnetica in μT .
- d) **Picco ponderato: WP10 o frequentemente anche solo WP:** il picco ponderato è una tecnica di calcolo definita dalle "Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo (1Hz – 100kHz)" dell'ICNIRP⁶ per la valutazione dei campi a bassa frequenza. Tale tecnica prevede l'impiego di filtri direttamente a bordo dello strumento che sono in grado di determinare il rapporto tra il limite specifico per ogni frequenza⁷ e il livello del segnale che viene misurato a tale frequenza: si ha quindi un valore adimensionale che quando assume valore unitario indica che il valore misurato alla frequenza è pari al limite. I singoli rapporti alle varie frequenze vengono poi sommati per determinare il valore di picco ponderato. Tale valore in sostanza permette di valutare l'effetto complessivo delle varie frequenze presenti in un segnale, determinazione decisamente utile nel caso di più sorgenti o anche di singole sorgenti i cui segnali sono composti da più contributi in frequenza⁸. **Il picco ponderato è l'indice di valutazione che viene consigliato come preferenziale per segnali complessi anche dalle note in calce alle tabelle B1 e B2 dell'allegato XXXVI del D.Lgs. 81/08, in via cautelativa nel presente documento viene sempre valutato per le misure in bassa frequenza. Il valore del picco ponderato è determinato separatamente per il campo elettrico E e per l'induzione magnetica B, i limiti risultano rispettati quando il valore del picco ponderato è inferiore a 1. Lo strumento impiegato è in grado di determinare il picco ponderato con 4 set di limiti:**
1. limiti per la popolazione generale;
 2. limiti D.Lgs 81/08 inferiori;
 3. limiti D.Lgs 81/08 superiori;
 4. limiti D.Lgs 81/08 riferiti agli arti.

⁶ Acronimo inglese della "Commissione Internazionale sulla Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti" gruppo di studio sul tema della Comunità Europea.

⁷ Si ricorda che il limite varia in funzione della frequenza.

⁸ Spesso i segnali comprendono numerose armoniche che nel complesso possono essere significative sull'energia totale in gioco.

2.3.4.2 Incertezza

Le tabelle che seguono riportano l'incertezza strumentale come da certificati della strumentazione:

Field type	Frequency range	Expanded Uncertainty %	Expanded Uncertainty dB
E	0,1-1000 MHZ	15	1,41
E	1,5 – 6 GHz	22	2,16
E	6,5 – 18 GHz	30	3,10

Field type	Frequency range	Expanded Uncertainty %	Expanded Uncertainty dB
E	5HZ – 400 kHz	10	0,91

Field type	Frequency range	Expanded Uncertainty %	Expanded Uncertainty dB
B	5 Hz – 400 kHz	10	0,91

Altri fattori che possono incidere sull'incertezza sono:

- Effetto di vicinanza dell'operatore: è un'incertezza presente quasi unicamente per misure di campo elettrico (il campo magnetico praticamente non risente della presenza del corpo umano) e per alcune geometrie di campo (ad esempio campi elettrici verticali, come quelli generati da linee elettriche aeree quali elettrodotti). Tale tipologia di incertezza è stata resa trascurabile mediante una corretta effettuazione delle misure, in particolar modo l'operatore si è mantenuto ad una distanza dalla sonda superiore ai 3 m.
- Effetti di vicinanza di piani conduttori: è un'incertezza presente in particolar modo per misure di campo elettrico ed è dovuta alle interazioni che possono verificarsi tra la sonda del misuratore di campo e le distribuzioni di cariche superficiali su superfici conduttrici adiacenti quando la sonda risulta posizionata troppo vicino a tali superfici. Al fine di rendere trascurabile tale tipo di incertezza le misure sono state effettuate posizionando la sonda ad una distanza da superfici conduttive eventualmente presenti pari a più del doppio del diametro della sonda stessa (salvo per condizioni di misura dove tale regola non era adeguata per le necessità specifiche della misurazione svolta).
- Campo elettromagnetico non uniforme: è l'incertezza dovuta alla misura di campi elettromagnetici non uniformi, in quanto i misuratori di campo vengono invece tarati in un campo pressoché uniforme. Per la misura di campi elettrici tale incertezza risulta, nei casi pratici, quasi sempre trascurabile (e così si è deciso di considerarla all'interno di tale relazione) in quanto posizionando la sonda ad una distanza pari a circa 5 volte il diametro della sonda dalla sorgente di campo (condizione praticamente sempre verificata), la differenza nella misura di un campo particolarmente non uniforme rispetto ad uno uniforme risulta pari a circa 1%. Per quanto invece riguarda i campi magnetici l'incertezza risulta essere più influente in quanto, posizionandosi con una sonda triassiale, alla distanza sopra riportata (5 volte il diametro della sonda stessa), si perde circa il 7% del reale valore del campo, a tale riguardo si richiama una tabella estratta dalla norma CEI 211-6 riportante i più grandi errori di misura calcolati in funzione di r/a (dove r è la distanza dalla sorgente di campo e a è il raggio della sonda) a causa degli effetti di media delle tre sonde a bobina.
- Limitazione della banda passante: è l'incertezza legata ad una scelta di banda passante dello strumento non appropriata al contenuto in frequenza del campo da misurare. Tale tipologia di incertezza è stata minimizzata e resa trascurabile mediante corrette modalità operative di misura.
- Vicinanza delle batterie: per i campi magnetici è l'incertezza determinata dalle batterie che alimentano il circuito del rilevatore se queste sono in vicinanza delle sonde a bobina. Tale tipologia di incertezza è stata resa trascurabile direttamente nella progettazione dello strumento che utilizza batterie al litio ricaricabili integrate e non separabili dallo strumento.
- Temperatura: l'influenza della temperatura sul funzionamento del misuratore è una sorgente di incertezza (in genere con ripercussioni più pesanti sul campo elettrico che su quello magnetico), perciò se in un sito di misura si sono previste e riscontrate differenze estreme di temperatura in confronto con la temperatura al momento della taratura, sono anche stati caratterizzati gli effetti

delle temperatura ambiente sullo strumento (mediante le indicazioni fornite dal costruttore in relazione alla risposta dello strumento al variare della temperatura).

- Umidità: un'umidità relativa compresa tra il 25% ed il 95% determina, sulle misurazioni di campo magnetico, effetti tipicamente ridotti (<1%): al fine di poter considerare trascurabili tali effetti, e di non doverne quindi tenere conto nel calcolo dell'incertezza, le misurazioni sono state effettuate in condizioni di umidità che non abbia raggiunto il punto di rugiada. Per limitare tale incertezza trascurabile anche relativamente alla misurazione del campo elettrico, le misurazioni sono state effettuate in condizioni di umidità che non ha raggiunto il punto di rugiada e mediante una strumentazione asciutta e pulita in tutte le sue parti (soprattutto impugnatura ed isolamento interno).
- Deriva a lungo termine: è l'incertezza legata alle possibili variazioni gradualmente nel tempo delle componenti dello strumento, che ovviamente possono ripercuotersi nella risposta del misuratore di campo. Al fine di caratterizzare l'estendersi di tali possibili derive a lungo termine e determinare i relativi fattori di correzione si è ricorsi ad un controllo periodico della taratura (vedere estratti dei certificati in allegato).
- *Costante di tempo dello strumento: è l'incertezza dovuta alla costante di tempo del circuito rivelatore che si può verificare nel caso in cui un misuratore venga letto troppo presto dopo essere posto in un campo elevato, oppure in caso di campi fluttuanti rapidamente, a causa del tempo inadeguato di trattamento del segnale.*
- *Distribuzione spaziale del campo: al fine di minimizzare l'incertezza legata alla variabilità spaziale del campo, preventivamente alle misure, sono state eseguite, in varie postazioni attorno alle sorgenti prese in considerazione, delle misurazioni spot che hanno permesso, per quanto possibile, di mappare il campo, inoltre lo strumento è in grado di determinare il valore massimo durante la misura sia relativamente al valore efficace (RMS) sia per il picco ponderato, tale implementazione annulla praticamente i problemi legati alla lettura nel tempo.*
- *Accoppiamento dei cavi di collegamento al campo: la soluzione adottata per minimizzare tale tipologia di incertezza è stata quella di usare uno strumento direttamente collegato alla sonda, e per le letture di dettaglio svolte con l'ausilio di un computer portatile di collegare lo strumento all'unità di lettura mediante un cavo di collegamento in fibra ottica.*
- *Accoppiamento diretto: è l'incertezza che si determina quando si è prossimi ad una sorgente in termini di lunghezza d'onda ed il campo si accoppia direttamente con lo strumento. Tale effetto si verifica prevalentemente con le sonde di campo elettrico ad alta impedenza e bassa sensibilità al di sotto di 1 MHz. Al fine di minimizzare tale effetto lo strumento e la sonda sono stati mantenuti stabili durante le misure, isolati rispetto alla terra, tenuti alla stessa altezza rispetto al suolo e alla stessa distanza dalla sorgente.*

2.3.4.3 Procedura per la definizione dei parametri da analizzare e procedura di misurazione

La procedura impiegata per la definizione dei parametri è la seguente:

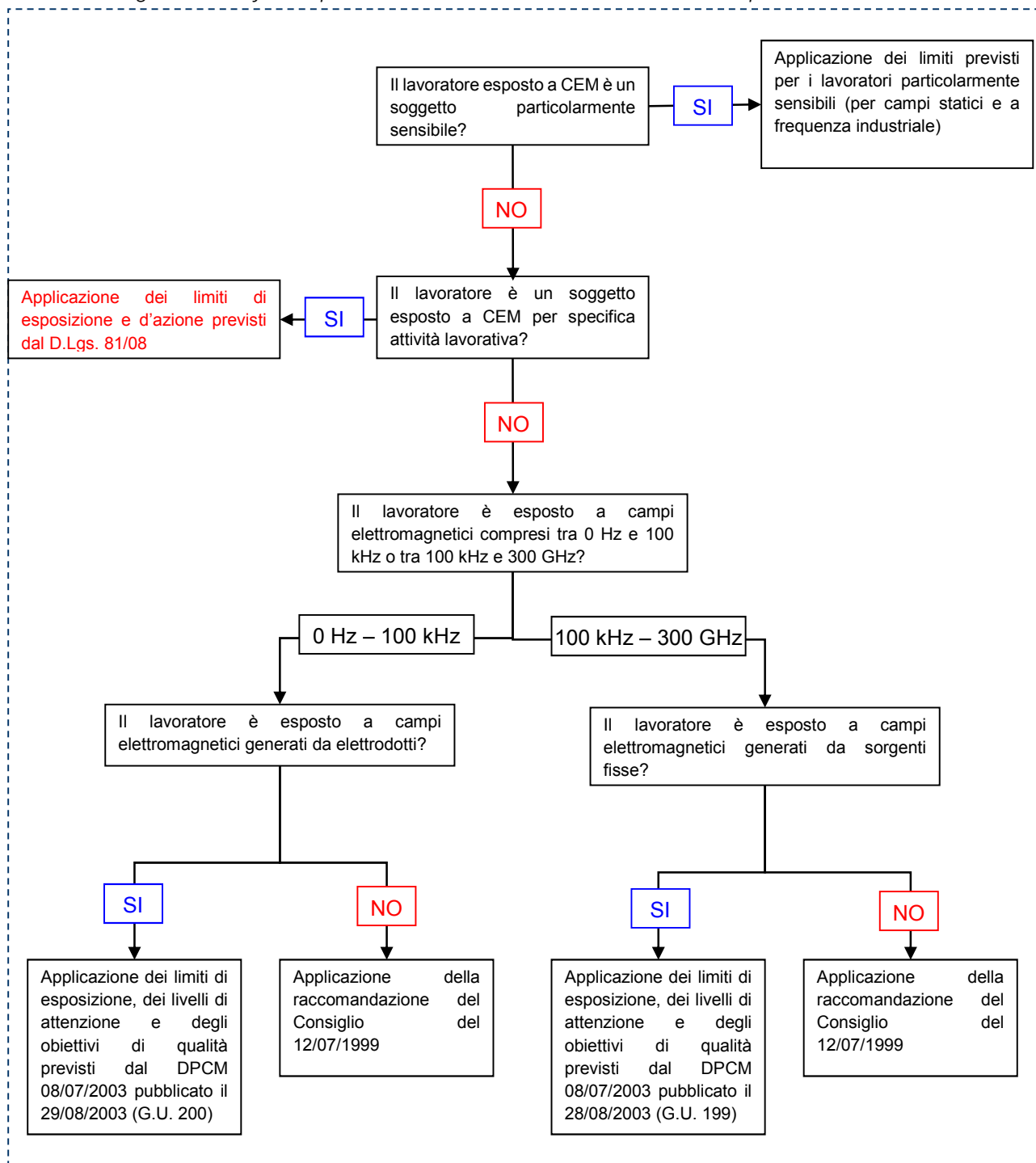
1. Individuazione delle sorgenti di esposizione a campo elettromagnetico.
2. Definizione delle sorgenti rilevanti e non rilevanti in base alla "Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici — Volume 1" e norma CEI EN 50499 o altri dati di letteratura e dei costruttori, vedere anche riferimenti in Allegato 1. Con riferimento anche ad esposizioni non legate alla mansione specifica e ai lavoratori particolarmente sensibili. Nel caso il Datore di Lavoro lo ritenga in base a considerazioni cautelative si è comunque proceduto a valutare anche sorgenti che le guide indicherebbero come giustificabili, eventualmente operando a campione.
3. Individuazione della frequenza delle sorgenti e del tipo di misure da effettuare:
 - a) Misura dei campi statici (o quasi statici): viene determinata l'induzione magnetica (B).

- b) Misura di campi relativi ad effetti non termici, vengono misurati il campo elettrico (E) e l'induzione magnetica (B).
 - c) Misura di campi relativi a effetti termici: il campo elettrico e il campo magnetico per le frequenze oltre 100kHz sono direttamente correlati, si misura quindi il campo elettrico (E, negli allegati spesso si utilizzerà l'acronimo E-AF per campo elettrico con effetti termici).
4. Definizione del piano di misura, nella valutazione viene considerata anche la eventuale distribuzione non uniforme del campo. In prima istanza si procede a eseguire una scansione preventiva del campo nella posizione dell'operatore (a meno che il campo sia notoriamente uniforme), se il campo risulta uniforme sul corpo dell'operatore la misura che viene riportata in relazione è quella svolta nella posizione che assumerebbe l'operatore (in piedi o seduto a seconda dell'attività lavorativa esaminata). Per campi non uniformi sono possibili due opzioni: 1) campi generati da sorgenti di volume elevato: si considera la media spaziale del campo nella zona del corpo dell'operatore; 2) campi generati da sorgenti di piccolo volume, ovvero esposizione concentrata su una piccola parte del corpo (es. radio o piccoli utensili impugnati): si determina il campo con una misura ponendo la sonda alla distanza dalla sorgente occupata dal corpo dell'operatore. Solo per il caso di piccoli utensili impugnati è possibile che il valore risultante venga poi valutato secondo i limiti relativi all'esposizione degli arti.
 5. Analisi del tipo di acquisizione necessario: a seconda del tipo di sorgente è possibile che l'analisi venga effettuata: 1) con uno snapshot della misura (lo strumento memorizza il valore massimo e medio di campo e il massimo del picco ponderato rilevati dall'ultimo reset) 2) con una rilevazione con scansione temporale, valutazione in genere utile per campi con effetti termici, dove è necessario ottenere il valore di campo medio sui 6 minuti di massima esposizione⁹ (viene memorizzato il valore di campo con scansione temporale definita); 3) con l'acquisizione dell'analisi in frequenza e della forma d'onda delle misure (soluzione operativamente più complessa che viene in genere riservata a condizioni di misura che necessitano di approfondimento).
 6. Svolgimento delle misurazioni necessarie. In alcuni casi per semplificare il processo di misura nel caso di campi con effetti non termici è possibile che venga effettuata una prima misura con riferimento ai limiti per la popolazione generale, se tali limiti sono rispettati non è necessario procedere alla misura svolta con riferimento ai limiti professionali (in quanto il rispetto dei limiti per la popolazione implica necessariamente il rispetto dei limiti per la popolazione).
 7. Eventuale associazione dei livelli di esposizione alle mansioni presenti in azienda: per esposizioni specifiche relative alle mansioni nella scheda di mansione vengono riportate le possibili esposizioni (oltre ad eventuali esposizioni degli addetti alla mansione a sorgenti non specifiche).

⁹ Per campi che sono intrinsecamente costanti, ovvero per sorgenti variabili che per l'effettuazione della misura vengono messe in una condizione di massima emissione, non è necessario che la misura sia prolungata per 6 minuti, in quanto anche il valore istantaneo è rappresentativo della massima esposizione.

8. Confronto dei livelli rilevati con i limiti: tale passaggio viene effettuato già nelle schede di mansione, e sintetizzato nella relazione.

2.3.4.4 Diagramma di flusso per l'individuazione dei corretti limiti di esposizione



3 ANAGRAFICA E INFORMAZIONI GENERALI

3.1 Anagrafica del committente

Ragione sociale	METRO BRESCIA S.R.L.
Sede legale	Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia
Insedimento oggetto della valutazione	Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia
Date delle misurazioni presso il committente	25.11.2016, 30.11.2016
Referente durante le misurazioni	RSPP - Ing. Valeria Bonomelli

3.2 Descrizione dell'attività

3.2.1 Attività svolta e ciclo produttivo

L'azienda si occupa della gestione e manutenzione della metropolitana leggera automatica di Brescia. L'attività va dalla gestione degli impianti fissi delle stazioni lungo la linea e del deposito, alla manutenzione programmata che viene svolta presso il deposito di Via Magnolini. Alcuni dipendenti aziendali si occupano inoltre dei contatti con il pubblico lungo la linea della metropolitana e della verifica dei titoli di viaggio.

3.2.2 Personale impiegato

L'elenco degli addetti viene gestito direttamente dall'azienda che si occuperà anche della formazione ed informazione degli addetti impiegati nelle specifiche mansioni. Non viene quindi riportato nel presente documento.

3.2.3 Orario di lavoro

L'orario di lavoro è di 8 ore giornaliere diviso su diverse fasce orarie in relazione al tipo di attività, alcune mansioni operano su turni per 24 ore al giorno.

3.2.4 Situazione lavorativa in occasione delle misure

Le misure sono state svolte con una situazione che il committente ha indicato di normale attività sia per il numero di addetti presenti, sia per le lavorazioni in corso.

3.2.5 Individuazione delle condizioni di esposizione a campo elettromagnetico

Le condizioni di esposizione sono state individuate dal Datore di lavoro, e sono riportate nel mansionario (allegato 3).

Le considerazioni svolte per determinare le condizioni di esposizione sono le seguenti (illustrate e condivise con chi ha fornito l'analisi delle postazioni da analizzare):

1. La valutazione del campo elettromagnetico è relativa anche ad esposizioni istantanee, si è quindi operato identificando tutte le sorgenti di campo note al Datore di Lavoro;
2. È stato definito un elenco delle sorgenti di campo correlate alla mansione specifica degli operatori;

3. È stato definito un elenco delle sorgenti di campo non correlate alla mansione specifica degli operatori;
4. Gli elenchi di cui ai punti precedenti vengono confrontati con le tabelle di sorgenti sicuramente conformi, con riferimento alla norma CEI EN 50449, Tabella 1 e alla Guida alla Direttiva 2013/35/EU, Tabella 3.2 per definire le effettive necessità di misura;
5. In base al confronto di cui al punto precedente viene definito l'elenco delle attrezzature effettivamente da analizzare, in alcuni casi il D.L. ha ritenuto di analizzare anche attrezzature che sarebbero "giustificabili" per un maggiore approfondimento;
6. Le misurazioni sono state svolte nelle condizioni di massima esposizione al campo elettromagnetico che si verificano nell'ambiente di lavoro. In particolare per sorgenti dove una regolazione incide sul livello di campo generato si è svolta la misura nelle condizioni più critiche (oltre ad eventuali misure ulteriori di campo svolte in altre condizioni di riferimento, situazione sempre documentata nella descrizione delle misure);
7. Vengono definiti i limiti di esposizione applicabili, con riferimento in particolare ai limiti per la popolazione e ai limiti per mansioni specifiche. Se i limiti per la popolazione sono rispettati in molti casi non è necessario valutare i limiti per le mansioni specifiche;
8. I valori di esposizione sono stati associati alle mansioni svolte dagli operatori e confrontati con i limiti applicabili.

3.2.6 Lay-Out con indicazione delle posizioni di misura

Costituisce l'allegato 4

4 ELENCO MANSIONI INDIVIDUATE CON INDICAZIONE DELL'ESPOSIZIONE

Dai dati riportati negli allegati relativi alla misurazione dei livelli di campo elettromagnetico emerge che l'esposizione a campo elettromagnetico per le varie mansioni è quella riportata nelle schede di valutazione presenti nell'allegato 3. La tabella seguente riporta solo una valutazione di sintesi del livello di rischio per le mansioni, per i livelli di rischio in dettaglio fare riferimento alle schede di esposizione riportate in allegato.

Classe di rischio	Note
Nessuna esposizione ovvero esposizione unicamente a sorgenti giustificabili non oggetto di misura	
Rispetto dei Valori inferiori ai valori di azione	
Superamento dei valori di azione per soggetti particolarmente sensibili, quindi dei livelli di riferimento per la popolazione, ovvero relativamente a campi statici del limite per soggetti particolarmente sensibili previsto dal D.Lgs. 81/08 (unico limite per soggetti sensibili riportato direttamente in tale normativa).	
Superamento dei valori di azione di cui al D.LGS. 81/08, di volta in volta è necessario fare riferimento al tipo di limite in esame: Valori di Azione inferiori, Valore di Azione superiori.	Potrebbe essere necessario approfondire la valutazione con le seguenti strategie: superamento VA popolazione: non adibire ad attività soggetti particolarmente sensibili; superamento VA inferiori o superiori: intervento immediato per la riduzione del rischio, ovvero valutazione approfondita del rispetto dei VLE

Riferimento	Descrizione mansione	Rispetto dei limiti per esposizione professionale	Rispetto dei limiti "popolazione"
1	IMPIANTI DI SISTEMA - DI CENTRO	SI	SI
2	IMPIANTI DI SISTEMA	SI	SI
3	IMPIANTI NON DI SISTEMA	SI	NO
4	COORDINATORE TCO	SI	SI
5	ADDETTO TCO	SI	SI
6	CAPO OPERATORE MANUTENZIONE VEICOLI	SI	SI
7	MANUTENZIONE VEICOLI	SI	NO
8	AGENTE DI LINEA	SI	SI
9	POSTO CENTRALE OPERATIVO	SI	SI
10	VERIFICATORE	SI	SI
11	MANSIONI DI TIPO IMPIEGATIZIO	N.A.	SI

5 CONSIDERAZIONI GENERALI SUGLI ADEMPIMENTI DI LEGGE RELATIVI AI RISCHI DA ESPOSIZIONE A CAMPO ELETTROMAGNETICO

In allegato si riporta il testo completo del Titolo VIII capo IV Decreto Legislativo 81/08. Di seguito si riporta solo un estratto relativo agli adempimenti principali, per completezza fare riferimento al testo completo.

Solo nel caso di superamento dei valori di azione di cui all'articolo 208 del D.Lgs 81/08 il datore di lavoro è tenuto a intervenire per ridurre al minimo l'esposizione dei lavoratori tramite le seguenti misure citate dal decreto:

- a) di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione ai campi elettromagnetici;
- b) della scelta di attrezzature che emettano campi elettromagnetici di intensità inferiore, tenuto conto del lavoro da svolgere;
- c) delle misure tecniche per ridurre l'emissione dei campi elettromagnetici, incluso se necessario l'uso di dispositivi di sicurezza, schermature o di analoghi meccanismi di protezione della salute;
- d) degli appropriati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- e) della progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- f) della limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- g) della disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale;
- h) di misure appropriate al fine di limitare e controllare l'accesso, quali segnali, etichette, segnaletica al suolo e barriere;
- i) in caso di esposizione a campi elettrici, delle misure e procedure volte a gestire le scariche elettriche e le correnti di contatto mediante mezzi tecnici e mediante la formazione dei lavoratori.

Il datore di lavoro è inoltre tenuto a fornire adeguata informazione e formazione sui rischi da esposizione a campo elettromagnetico, all'interno della normale procedura di formazione del committente.

6 CONCLUSIONI

La presente relazione tecnica illustra i risultati dell'indagine strumentale e la valutazione dell'esposizione a campi elettromagnetici commissionati allo scrivente dal Datore di Lavoro del committente. La presente valutazione è stata richiesta al fine di poter procedere ad una corretta valutazione dei rischi da esposizione a campo elettromagnetico durante il lavoro, in ottemperanza di quanto previsto agli articoli art. 28, 181 e 190 nonché agli altri articoli del titolo VIII, capo II del Decreto Legislativo 09 aprile 2008, n°81 e s.m.i.

La definizione del personale esposto e delle modalità di esposizione è stata effettuata dal Datore di Lavoro, considerando la giornata di lavoro tipica per le varie figure. Il presente rapporto è stato redatto sotto la responsabilità del Datore di Lavoro che ne sottoscrive il contenuto e la rappresentatività della situazione durante le rilevazioni¹⁰.

Visti i livelli di esposizione rilevati dalla presente relazione tecnica si ricorda la necessità di adempiere alle disposizioni previste dalla normativa e riassunte nella relazione. In particolare sembra doveroso ricordare il principio fondamentale secondo cui il datore di lavoro riduce al minimo, in relazione alle conoscenze acquisite in base al progresso tecnico, i rischi derivanti dall'esposizione a campi elettromagnetici mediante misure tecniche, organizzative, procedurali, concretamente attuabili, privilegiando gli interventi alla fonte.

Relativamente all'incertezza nella misura si ritiene di poter affermare che il rispetto dei limiti, ovvero il superamento delle soglie per la popolazione, sono sempre netti, quindi l'aggiunta di qualsiasi valore per tenere conto dell'incertezza non andrebbe a modificare i risultati della valutazione (si ricorda che una corretta prassi di misura prevede un'incertezza inferiore al 10%).

A conclusione di quanto sopra illustrato si ritiene di riportare alcune indicazioni:

- Perimetrazione per impedire l'accesso di qualsiasi operatore alle seguenti aree: nessuna area da segnalare.
- Perimetrazione per impedire l'accesso di operatori particolarmente sensibili alle seguenti aree: si suggerisce di etichettare le saldatrici in quanto si tratta di attrezzature mobili usate in posizioni variabili.
- Inserire gli argomenti della presente relazione ed eventuali integrazioni che si rendessero necessarie in base alla Valutazione dei Rischi all'interno del programma di formazione previsto dal D.Lgs.81/08 e meglio specificato dai cosiddetti "accordi Stato Regioni", in particolare sottolineando i rischi legati alla esposizione a campi elettromagnetici, ed eventuali aree di rischio presenti in azienda, cui viene limitato l'accesso.
- Verificare periodicamente con i lavoratori o i loro rappresentanti ed eventualmente con il medico competente l'efficacia e la funzionalità operativa dei sistemi di protezione previsti dall'azienda.

¹⁰ La presente Relazione tecnica costituisce parte integrante del Documento generale di Valutazione dei Rischi, a norma del D.Lgs. 81/2008, art. 28 comma 1; pertanto, la sola Relazione non esaurisce gli obblighi del Datore di lavoro ai sensi dell'art. 17 comma 1. lettera a).

- Ripetizione della valutazione almeno quadriennale o nel caso di intervenute modificazioni della situazione dell'attività svolta tali da portare potenzialmente a delle variazioni nella situazione espositiva.

Brescia, 21 Dicembre 2016

Il rilevatore e relatore
Luigi Cornacchia
(Personale competente e tecnico competente in Acustica
Ambientale)



Il Datore di Lavoro

Il Responsabile del Servizio di
prevenzione e protezione

7 RAPPORTO DI PRESA VISIONE DEL LIVELLO DI RISCHIO DEL PERSONALE

Registro di presa visione dei lavoratori della presente relazione di valutazione del livello di esposizione personale a campi elettromagnetici. Si ricorda che per i lavoratori all'interno del sistema di formazione previsto dal D.Lgs.81/08 e dai cosiddetti "accordi Stato - Regioni" deve essere prevista idonea formazione e informazione in particolare in relazione ad eventuali aree perimetrate o con livelli di rischio particolari.

L'azienda ha deciso per esigenze organizzative di gestire in modo separato da questo documento l'elenco dei dipendenti. Per comodità di lettura si riportano le mansioni con le esposizioni.

<i>Riferimento</i>	<i>Descrizione mansione</i>	<i>Rispetto dei limiti per esposizione professionale</i>	<i>Rispetto dei limiti "popolazione"</i>
1	IMPIANTI DI SISTEMA - DI CENTRO	SI	SI
2	IMPIANTI DI SISTEMA	SI	SI
3	IMPIANTI NON DI SISTEMA	SI	NO
4	COORDINATORE TCO	SI	SI
5	ADDETTO TCO	SI	SI
6	CAPO OPERATORE MANUTENZIONE VEICOLI	SI	SI
7	MANUTENZIONE VEICOLI	SI	NO
8	AGENTE DI LINEA	SI	SI
9	POSTO CENTRALE OPERATIVO	SI	SI
10	VERIFICATORE	SI	SI
11	MANSIONI DI TIPO IMPIEGATIZIO	N.A.	SI

Allegato 1

**Normativa di riferimento, note di calcolo, strategia di
valutazione, strumentazione utilizzata e certificati di taratura**

SOMMARIO ALLEGATO 1

1	PREMESSA	1
2	DEFINIZIONI	1
3	DEFINIZIONE E NATURA DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI	2
3.1	DEFINIZIONE E SORGENTI	2
3.2	IL CONCETTO DI LUNGHEZZA D'ONDA E FREQUENZA	2
4	EFFETTI PER LA SALUTE DEI CAMPI ELETTROMAGNETICI E BASI CONSIDERATE DALLA DIRETTIVA PER LA DEFINIZIONE DEI LIMITI	2
4.1	INTRODUZIONE	3
4.2	CAMPI MAGNETICI STATICI (DA 0 A 1 Hz)	3
4.3	CAMPI ELETTRICI A BASSA FREQUENZA (DA 1 Hz A 100 KHz)	3
4.4	CAMPI A FREQUENZA INTERMEDIA	4
4.5	CAMPI AD ALTA FREQUENZA	4
4.6	EFFETTI INDIRETTI	4
5	NORMATIVA COGENTE E NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	4
5.1	LEGISLAZIONE	4
5.2	NORME TECNICHE E LINEE GUIDA DI BASE DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI	5
5.3	ULTERIORE NORMATIVA TECNICA	5
6	LIMITI DI ESPOSIZIONE A CAMPO ELETTROMAGNETICO	6
7	METODOLOGIE ADOTTATE PER LA VALUTAZIONE	6
7.1	METODOLOGIA	6
7.2	TABELLA DELLE SORGENTI "GIUSTIFICABILI" SECONDO LA GUIDA NON VINCOLANTE DI BUONE PRASSI PER L'ATTUAZIONE DELLA DIRETTIVA 2013/35/UE RELATIVA AI CAMPI ELETTROMAGNETICI INDICA	6
8	PONDERAZIONE TEMPORALE DELL'ESPOSIZIONE E METODOLOGIA DI VALUTAZIONE DEI LIVELLI DI ESPOSIZIONE	8
9	STRUMENTAZIONE UTILIZZATA	8
10	ESTRATTO DALLA NORMATIVA VIGENTE	10
10.1	DECRETO LEGISLATIVO 9 APRILE 2008, N. 81	10
10.2	ESTRATTO NORMATIVE RELATIVE ALLE LIMITAZIONI DELL'ESPOSIZIONE DELLA POPOLAZIONE	18

1 Premessa

Nel seguito si riportano le metodiche e le considerazioni considerate nella redazione della relazione. In alcuni casi le note specifiche per alcune considerazioni vengono riportate direttamente nel testo della relazione. Per evitare un'inutile appesantimento del documento si è ritenuto spesso di fare riferimento ai testi delle norme tecniche considerate (il cui elenco è riportato in uno dei paragrafi che seguono), senza riportare il testo delle norme stesse, si rimanda quindi oltre a quanto qui riportato alle norme stesse in originale. L'unico testo normativo che viene riportato è lo stralcio degli articoli specifici per la valutazione del rumore del D.Lgs 81/08.

2 Definizioni

Rischio	Probabilità di raggiungimento del livello potenziale di danno nelle condizioni di impiego o di esposizione ad un determinato fattore o agente oppure alla loro combinazione. Il rischio (R) è funzione della probabilità (P) o frequenza del verificarsi dell'evento e del danno (D) provocato.
Campi elettromagnetici	Campi magnetici statici e campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici variabili nel tempo di frequenza inferiore o pari a 300 GHz.
Valori limite di esposizione	Limiti all'esposizione a campi elettromagnetici che sono basati direttamente sugli effetti sulla salute accertati e su considerazioni biologiche. Il rispetto di questi limiti garantisce che i lavoratori esposti ai campi elettromagnetici sono protetti contro tutti gli effetti nocivi a breve termine per la salute conosciuti.
Valori di azione	L'entità dei parametri direttamente misurabili, espressi in termini di intensità di campo elettrico (E), intensità di campo magnetico (H), induzione magnetica (B) e densità di potenza (S), che determina l'obbligo di adottare una o più delle misure specificate nel presente capo. Il rispetto di questi valori assicura il rispetto dei pertinenti valori limite di esposizione.
Corrente di contatto (IC)	La corrente che fluisce al contatto tra un individuo ed un oggetto conduttore caricato dal campo elettromagnetico. La corrente di contatto è espressa in Ampere (A).
Corrente indotta attraverso gli arti (IL)	La corrente indotta attraverso qualsiasi arto, a frequenza comprese tra 10 e 110 MHz, espressa in Ampere (A).
Densità di corrente (J)	E' definita come la corrente che passa attraverso una sezione unitaria perpendicolare alla sua direzione in un volume conduttore quale il corpo umano o una sua parte. E' espressa in Ampere per metro quadro (A/m²).
Intensità di campo elettrico	E' una grandezza vettoriale (E) che corrisponde alla forza esercitata su una particella carica indipendentemente dal suo movimento nello spazio. E' espressa in Volt per metro (V/m).
Intensità di campo magnetico	E' una grandezza vettoriale (H) che, assieme all'induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. E' espressa in Ampere per metro (A/m).
Induzione magnetica	E' una grandezza vettoriale (B) che determina una forza agente sulle cariche in movimento. E' espressa in Tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico sono legate dall'equazione $1 \text{ T} = 4\pi 10^{-7} \text{ A/m}$. ($B = \mu H$)
Densità di potenza (S)	Questa grandezza si impiega nel caso delle frequenze molto alte per le quali la profondità di penetrazione nel corpo è modesta. Si tratta della potenza radiante incidente perpendicolarmente ad una superficie, divisa per l'area della superficie in questione ed è espressa in Watt per metro quadro (W/m²).
Assorbimento specifico di energia (SA)	Si definisce come l'energia assorbita per unità di massa di tessuto biologico e si esprime in Joule per chilogrammo (J/kg). Nella presente direttiva esso si impiega per limitare gli effetti non termici derivanti da esposizione a microonde pulsate.
Tasso di assorbimento specifico di energia (SAR)	Si tratta del valore mediato su tutto il corpo o su parte di esso, del tasso di assorbimento di energia per unità di massa di tessuto corporeo ed è espresso in Watt per chilogrammo (W/kg). Il SAR è una misura ampiamente accettata per porre in rapporto gli effetti termici nocivi dell'esposizione a radiofrequenza (RF). Oltre al valore del SAR mediato su tutto il corpo, sono necessari anche valori locali del SAR per valutare e limitare la deposizione eccessiva di energia in piccole parti del corpo conseguenti a particolari condizioni di esposizione, quali ad esempio il caso di un individuo in contatto con la terra, esposto a RF dell'ordine di pochi MHz e di individui esposti nel campo vicino di un'antenna.
Lavoratori esposti: per l'individuazione dei lavoratori esposti agli effetti di campi elettromagnetici si è fatto riferimento alle guide CEI 211-6 e 211-7 all'interno delle quali viene data la definizione che segue	<p>Persones esposte al campo elettromagnetico per specifica attività lavorativa.</p> <p>Da tale definizione discendono le seguenti considerazioni per la corretta applicazione dei valori limite di esposizione e di quelli di azione:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. i limiti di esposizione e d'azione riportati nell'allegato XXXVI del D.Lgs. 81/08 vengono applicati unicamente per i lavoratori esposti a campi elettromagnetici per specifica attività lavorativa (manutentori di linee elettriche, cabine di trasformazione, addetti a forni ad induzione, addetti a saldatrici a radiofrequenza, ecc.); 2. i limiti di esposizione e d'azione riportati all'interno della L. 36/2001 e dei successivi decreti attuativi (DPCM 8 luglio 2003) vengono applicati a quei lavoratori esposti a rischi elettromagnetici di tipo trasmissibile e non legati alla loro specifica attività (ad esempio addetti all'utilizzo del videoterminale esposti a campi elettromagnetici per la presenza nelle vicinanze di elettrodomestici, ecc.).

3 Definizione e natura dei Campi Elettromagnetici

Nel presente capitolo si riportano alcune informazioni di base sulla definizione e le caratteristiche dei campi elettromagnetici. La presente trattazione è necessariamente molto sintetica, per un maggiore approfondimento si invita a consultare il materiale di letteratura, che è liberamente disponibile, oltre alle norme tecniche riportate in un paragrafo successivo. In particolare si ritiene di rinviare alla “Guida non vincolante di buone prassi per l’attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici” Volumi 1 e 2, documenti redatti dalla Commissione Europea che oltre ad indicazioni sulla direttiva 2013/35/UE (per buona parte applicabili anche al testo di recepimento nazionale inserito nel D.Lgs. 81/08), riportano anche molte informazioni di base per la comprensione del fenomeno, delle conoscenze scientifiche e delle modalità di valutazione.

3.1 Definizione e sorgenti

I **campi elettrici** sono creati da differenze di potenziale elettrico, o tensioni: più alta è la tensione, più intenso è il campo elettrico risultante. I **campi magnetici** si creano quando circola una corrente elettrica: più alta è la corrente, più intenso è il campo magnetico. Un campo elettrico esiste anche se non c’è corrente. Se circola una corrente, l’intensità del campo magnetico varia con il consumo di potenza, mentre l’intensità del campo elettrico rimane costante.

3.1.1 Sorgenti naturali di campi elettromagnetici

I campi elettromagnetici sono presenti ovunque nel nostro ambiente di vita, ma sono invisibili all’occhio umano. Dei campi elettrici sono prodotti dall’accumulo locale di cariche elettriche nell’atmosfera, in occasione di temporali. Il campo magnetico terrestre fa sì che l’ago di una bussola si orienti lungo la direzione nord-sud ed è utilizzato da uccelli e pesci per la navigazione.

3.1.2 Sorgenti artificiali di campi elettromagnetici

Accanto alle sorgenti naturali, lo spettro elettromagnetico comprende anche campi generati da sorgenti artificiali: i raggi X, ad esempio, sono utilizzati per diagnosticare la frattura di una caviglia in seguito ad un incidente sportivo. All’elettricità fornita da una qualunque presa di corrente sono associati dei campi elettromagnetici a bassa frequenza. Infine, diversi tipi di radioonde ad alta frequenza sono usati per trasmettere informazioni, attraverso antenne televisive, impianti radiofonici o stazioni radio base per telefonia mobile.

3.2 Il concetto di lunghezza d’onda e frequenza

3.2.1 Cosa rende così diverse le varie forme di campi elettromagnetici?

Una delle caratteristiche principali di un campo elettromagnetico (CEM) è la sua frequenza o la corrispondente lunghezza d’onda. Campi di lunghezza d’onda diversa interagiscono col corpo umano in modo diverso. Si possono immaginare le onde elettromagnetiche come una serie di onde che viaggiano ad una velocità enorme, quella della luce. La frequenza descrive semplicemente il numero di oscillazioni, o cicli, al secondo, mentre la lunghezza d’onda rappresenta la distanza tra un’onda e la successiva. Quindi, lunghezza d’onda e frequenza sono legate in modo indissolubile: più alta è la frequenza, più breve è la lunghezza d’onda.

Una semplice analogia può aiutarci ad illustrare il concetto: legate una lunga corda a una maniglia e tenetene in mano l’estremità libera. Se muovete lentamente la corda in su e in giù, questa creerà una singola, grande onda; un movimento più rapido genererà una serie di onde più piccole. La lunghezza della corda rimane costante, quindi più onde voi create (cioè, più alta è la frequenza), più piccola risulta la distanza tra di loro (cioè, più breve è la lunghezza d’onda).

3.2.2 Quale è la differenza tra campi elettromagnetici non ionizzanti e radiazioni ionizzanti?

Lunghezza d’onda e frequenza determinano un’altra importante caratteristica dei campi elettromagnetici: le onde elettromagnetiche sono trasportate da particelle chiamate quanti. I quanti di frequenza più elevata (e, quindi, di lunghezza d’onda minore) trasportano più energia di quelli di frequenza più bassa (e lunghezza d’onda maggiore). Alcune onde elettromagnetiche trasportano un’energia tale da essere in grado di rompere i legami tra molecole. Nello spettro elettromagnetico, i raggi gamma emessi dai materiali radioattivi, i raggi cosmici ed i raggi X hanno questa proprietà e sono chiamati “radiazioni ionizzanti”. I campi i cui quanti hanno energia insufficiente per rompere i legami molecolari vengono invece chiamati “radiazioni non ionizzanti”. I campi elettromagnetici prodotti da sorgenti artificiali, che svolgono un ruolo di primo piano nel mondo industrializzato – elettricità, radioonde e campi a radiofrequenza – si trovano nella regione dello spettro elettromagnetico a lunghezze d’onda relativamente grandi e frequenze relativamente basse, ed i loro quanti non sono in grado di rompere i legami chimici.

3.2.3 Campi elettromagnetici a bassa frequenza

Campi elettrici esistono ovunque sia presente una carica elettrica positiva o negativa: Essi esercitano delle forze su altre cariche presenti entro il campo. L’intensità del campo elettrico si misura in volt al metro (V/m). Ogni conduttore elettrico carico produce un campo elettrico. Il campo esiste anche se non circola alcuna corrente. Maggiore è la tensione, più alto è il campo elettrico a una determinata distanza dal conduttore.

L’intensità dei campi elettrici è massima vicino a una carica, o a un conduttore carico, e diminuisce rapidamente allontanandosi da questi. I conduttori, come ad esempio i metalli, schermano molto efficacemente i campi elettrici. Altri mezzi, come i materiali da costruzione e gli alberi, hanno una certa capacità di schermatura. Quindi, i campi elettrici prodotti all’esterno da linee ad alta tensione sono attenuati dalle pareti, dagli edifici e dagli alberi. Quando gli elettrodi sono interrati, il campo elettrico in superficie è a malapena misurabile.

I **campi magnetici** derivano dal moto delle cariche elettriche. L’intensità del campo magnetico si misura in ampere al metro (A/m); in genere, nella ricerca sui campi elettromagnetici, gli scienziati usano invece un’altra grandezza a questa collegata, l’induzione magnetica (misurata in tesla, T, o nei suoi sottomultipli come il microtesla, μT). A differenza dei campi elettrici, un campo magnetico si produce soltanto quando un apparecchio è acceso e circola della corrente elettrica. Più alta è la corrente, maggiore è l’intensità del campo magnetico.

Come i campi elettrici, anche quelli magnetici sono massimi vicino alla loro sorgente e diminuiscono rapidamente a distanze maggiori. I campi magnetici non vengono bloccati dai materiali comuni, come le pareti degli edifici.

<i>Campi elettrici</i>	<i>Campi magnetici</i>
I campi elettrici derivano dalla tensione	I campi magnetici derivano dalla corrente elettrica
La loro intensità si misura in volt al metro (V/m o V/m^{-1})	L’intensità del campo si misura in ampere al metro (A/m), nella pratica normale si utilizza invece dell’intensità di campo una grandezza associata: l’induzione magnetica (misurata in microtesla, μT , o in millitesla, mT)
Un campo elettrico può essere presente anche se un apparecchio è spento	I campi magnetici esistono solo se un apparecchio è acceso e circola una corrente
L’intensità del campo elettrico diminuisce con la distanza dalla sorgente	L’intensità del campo magnetico diminuisce con la distanza dalla sorgente
La maggior parte dei materiali scherma in qualche misura i campi elettrici	I campi magnetici non sono schermati dalla maggior parte dei materiali

4 Effetti per la salute dei campi elettromagnetici e basi considerate dalla direttiva per la definizione dei limiti

La letteratura scientifica in merito di campi elettromagnetici è ad oggi piuttosto complessa e spesso controversa. L’identificazione degli effetti sanitari esula quindi decisamente dal campo del presente documento, basti pensare che i commenti alla Direttiva Europea 2013/35/UE in molti casi indicano che è possibile che l’esposizione ripetuta a campi elettromagnetici esponga a rischi per la salute non ancora identificati. Per dare comunque un

inquadramento delle conoscenze scientifiche e dei possibili danni da campi elettromagnetici si ritiene di riportare un estratto dalla “Guida non vincolante di buone prassi per l’attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici” Volume 1.

4.1 Introduzione

La natura di qualsiasi reazione causata dall’esposizione a un campo elettromagnetico dipende in primo luogo dalla frequenza del campo applicato in quanto le varie frequenze interagiscono con il corpo in maniera differente. Di conseguenza gli effetti dei campi a bassa frequenza non sono uguali a quelli prodotti da frequenze più elevate: i campi a bassa frequenza provocano stimolazione dei nervi e dei muscoli, mentre i campi ad alta frequenza causano un riscaldamento.

Sulla base dell’interazione con le persone, i campi elettromagnetici possono essere suddivisi in quattro ampie regioni (figura 1): quelli con frequenza da 0 a 1 Hz (campi statici); quelli con frequenze da 1 Hz a 100 kHz (campi a bassa frequenza); quelli con frequenze da 100 kHz a 10 MHz (campi a frequenza intermedia); e quelli con frequenze superiori a 10 MHz (campi ad alta frequenza). Al di sopra di alcuni GHz, il riscaldamento si limita sempre di più alla superficie del corpo.

La direttiva EMF definisce come effetti non termici gli effetti che si producono in conseguenza di azioni sul sistema nervoso, e invece come effetti termici gli effetti di riscaldamento che sono conseguenza dell’esposizione a campi superiori a 100 kHz.

Figura 4.1.1 — Rappresentazione schematica dei principali effetti diretti dei campi elettromagnetici, indicante i principali valori soglia delle frequenze usate per definire i valori limite di esposizione e i livelli di azione nella direttiva EMF.



L’entità della reazione a una data frequenza dipende dall’intensità del campo: campi più deboli producono essenzialmente effetti di percezione o sensoriali, mentre campi più forti producono reazioni più gravi. A qualsiasi frequenza, perché una reazione si verifichi è comunque necessario superare un valore soglia di esposizione.

La direttiva relativa ai campi elettromagnetici tutela i lavoratori esposti indicando una serie di valori limite di esposizione (VLE). Per ciascuna gamma di frequenze c’è un valore inferiore per la limitazione degli effetti sensoriali e un valore superiore per la limitazione degli effetti sulla salute (cfr. la tabella 4.1.1). Tali valori si basano sulle raccomandazioni della Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti (ICNIRP) e considerano soltanto gli effetti a breve termine dell’esposizione basati su validi meccanismi di interazione biofisica.

Tabella 4.1.1 — Sintesi degli effetti sensoriali e per la salute utilizzati per limitare le esposizioni in diverse regioni di frequenze

Campo e frequenza	Effetti sensoriali	Effetti per la salute
Campo magnetico statico: 0-1 Hz	Vertigini, nausea, gusto metallico.	Alterazioni del flusso ematico negli arti e delle funzioni cerebrali; Alterazioni della funzione cardiaca.
Campi a bassa frequenza: 1 Hz-10 MHz	Fosfeni (percezioni di lampi di luce); Lievi alterazioni delle funzioni cerebrali 1-400 Hz.	Formicolio o dolore (stimolazione nervosa); Spasmi muscolari; Disturbi del ritmo cardiaco.
Campi ad alta frequenza 100 kHz-6 GHz	Disturbi uditivi da microonde (200MHz-6,5 GHz).	Riscaldamento eccessivo o ustioni estesi a tutto il corpo o localizzati.
Campi ad alta frequenza 6-300 GHz	/	Danno da calore localizzato agli occhi o alla pelle

NB: Gli effetti dei campi a frequenza intermedia (100 kHz-10 MHz) sono una combinazione degli effetti dei campi ad alta e di quelli a bassa frequenza. Benché sia sempre possibile che un’esposizione ripetuta e protratta nel tempo produca rischi per la salute non ancora identificati, nella direttiva EMF viene specificato che non si affrontano potenziali effetti a lungo termine.

4.2 Campi magnetici statici (da 0 a 1 Hz)

Le persone a riposo non subiscono generalmente effetti dai campi magnetici statici tranne forse nel caso di intensità molto elevate, allorché si potrebbero registrare effetti sul cuore o sul cervello (cfr. la tabella 4.1.1). Si registrano però effetti nelle persone che si muovono all’interno di questi campi. Il movimento produce campi elettrici nei tessuti che possono avere un impatto sui tessuti nervosi. Secondo alcuni recenti risultati tali effetti possono verificarsi anche in persone che non si muovono. L’entità dei campi elettrici indotti dipende dai gradienti temporali e spaziali.

Gli organi dell’equilibrio situati nell’orecchio sono particolarmente sensibili; quindi, camminando o muovendo rapidamente la testa all’interno del campo è possibile provare capogiri (vertigini). Può essere interessata anche la lingua, con sensazioni di alterazioni del gusto; sono state segnalati anche nausea e altri sintomi in lavoratori che operavano nei pressi di apparecchiature RMI in funzione. Tutti questi effetti sono transitori e cessano nel momento in cui il movimento cessa o rallenta.

Non vi sono prove che l’esposizione causi danni permanenti o gravi effetti nocivi. Per prevenire tali effetti è opportuno muoversi lentamente all’interno del campo; la limitazione dell’induzione magnetica esterna a 2 T tutela a sua volta il lavoratore.

4.3 Campi elettrici a bassa frequenza (da 1 Hz a 100 kHz)

4.3.1 Campi elettrici a bassa frequenza

I campi elettrici a bassa frequenza esterni al corpo possono indurre campi elettrici all’interno dei tessuti del corpo stesso. La superficie del corpo però assicura una forte schermatura, e quindi il campo indotto all’interno del corpo è di intensità assai minore del campo esterno.

In linea di principio i campi elettrici indotti potrebbero generare effetti simili ai campi indotti dall’esposizione a campi magnetici a bassa frequenza. Tuttavia, in conseguenza dell’effetto di schermatura, il campo elettrico indotto è normalmente troppo debole per produrre effetti nocivi per i campi elettrici esterni solitamente presenti nel luogo di lavoro. Inoltre i campi elettrici a bassa frequenza producono un altro effetto che non si osserva nei campi magnetici. Un lavoratore che si trovi in piedi in un campo elettrico di sufficiente intensità può lamentare una sensazione di pizzicore e formicolio sulla pelle; questa eventualità può verificarsi talvolta sotto cavi elettrici ad alta tensione in una giornata asciutta. La causa sta nel fatto che il campo elettrico a bassa frequenza produce un accumulo di corrente sulla superficie del corpo, per cui la peluria sulla pelle si muove e vibra (a una frequenza doppia rispetto a quella del campo a bassa frequenza). Sensazioni simili si possono provare se la peluria vibra contro gli indumenti.

4.3.2 Campi magnetici a bassa frequenza

I campi magnetici a bassa frequenza inducono nel corpo umano campi elettrici che possono stimolare gli organi sensoriali a valori di campo inferiori, oppure stimolare i nervi e i muscoli (soprattutto quelli delle braccia e delle gambe) in presenza di campi più forti. Gli effetti sugli organi sensoriali non sono dannosi, ma possono provocare distrazione o una sensazione sgradevole nei lavoratori; gli effetti di campi più forti possono essere spiacevoli o addirittura dolorosi.

I differenti tessuti raggiungono il picco della sensibilità a frequenze differenti e pertanto anche gli effetti provati cambiano a seconda della frequenza.

Tabella 4.3.2 — Siti di interazione e picchi di sensibilità per differenti effetti

<i>Effetto</i>	<i>Sito di interazione</i>	<i>Picco di sensibilità (Hz)</i>
Gusto metallico	Recettori sulla lingua	< 1 Hz
Vertigini, nausea	Orecchio interno (sistema vestibolare)	< 0,1-2 Hz
Stimolazione di muscoli e nervi	Campi elettrici nei tessuti indotti dal flusso ematico	~ 20 Hz
Fosfeni	Cellule retiniche dell'occhio	~ 50 Hz
Sensazione tattile e dolorosa	Nervi periferici	
Contrazione muscolare indotta	Muscoli e nervi periferici	
Effetti sul cuore	Cuore	

L'occhio sembra molto sensibile agli effetti dei campi elettrici indotti; l'effetto più comunemente segnalato dell'esposizione è quello dei fosfeni, ossia sensazioni visive tremolanti alla periferia del campo visivo (un effetto più o meno analogo si può ottenere massaggiando leggermente gli occhi chiusi). La limitazione del campo elettrico indotto nel sistema nervoso previene questi effetti e tutela il lavoratore.

Questi effetti di cariche elettriche di superficie non riguardano solo le persone; qualsiasi oggetto metallico o conduttore, come veicoli o barriere non collegate elettricamente a terra, può essere caricato dal campo elettrico. Chiunque tocchi questi oggetti riceve una lieve scossa elettrica. Mentre una singola scossa può essere sorprendente, ricevere scosse ripetute toccando un oggetto può essere sgradevole o avere effetti anche peggiori. Chi non sia collegato a terra può ricevere una scossa se tocca un oggetto collegato a terra. Per fornire l'adeguata protezione, può essere necessaria una formazione specifica per coloro che lavorano in tali condizioni, insieme ad adeguati controlli della messa a terra degli oggetti e dei lavoratori, nonché l'impiego di scarpe isolanti, guanti e indumenti protettivi.

4.4 Campi a frequenza intermedia

I campi a frequenza intermedia rappresentano una zona di transizione tra i campi a bassa frequenza e quelli ad alta frequenza. In questa regione si passa gradualmente dagli effetti sul sistema nervoso agli effetti di riscaldamento: i primi prevalgono a 100 kHz, i secondi a 10 MHz.

4.5 Campi ad alta frequenza

L'esposizione delle persone a campi con frequenze superiori a 100 kHz provoca riscaldamento tramite l'assorbimento di energia. A seconda della situazione, ne può derivare un riscaldamento dell'intero corpo oppure un riscaldamento localizzato di parti del corpo, come gli arti o la testa.

Gli adulti sani sono generalmente in grado di regolare la temperatura complessiva del proprio corpo con grande efficienza, mantenendo l'equilibrio tra i meccanismi di generazione e perdita di calore. Tuttavia, i normali meccanismi di perdita di calore talvolta non sono più in grado di svolgere il proprio compito se il tasso di assorbimento di energia è eccessivo; in tal caso si ha un graduale e costante aumento della temperatura corporea di circa 1 °C o più, che provoca stress termico. Non soltanto si avrà così un effetto dannoso sulla capacità della persona di lavorare in sicurezza ma, cosa ancor più grave, aumenti protratti della temperatura interna del corpo di alcuni gradi o più possono essere molto pericolosi.

Limitando il tasso di energia assorbita (il tasso di assorbimento specifico di energia o SAR) si evitano i disturbi correlati al calore e si tutela il lavoratore. Dal momento che il riscaldamento non è istantaneo e il corpo può tollerare un maggiore carico termico per brevi periodi, i valori limite di esposizione sono mediati su un periodo di sei minuti. In tal modo i lavoratori possono rimanere esposti a valori SAR superiori per brevi periodi, a condizione che la media non venga superata.

Inoltre i valori limite di esposizione sono sufficientemente prudenziali, e pertanto non è necessario tener conto di altri fattori che possono incidere sulla regolazione della temperatura: per esempio un lavoro manuale assai intenso o svolto in ambienti caldi e umidi.

In molte situazioni industriali, tuttavia, l'esposizione non è uniforme e l'energia viene assorbita soltanto in alcune aree del corpo, come le mani e i polsi. Se in tali situazioni si applicasse il limite valido per il corpo intero, il danno termico potrebbe verificarsi nelle aree esposte (in quanto l'energia assorbita si concentrerebbe su masse di tessuto assai più piccole). Pertanto, la direttiva EMF stabilisce anche valori limite di esposizione per parti del corpo.

Questi valori sono fissati per evitare un riscaldamento eccessivo nelle regioni del corpo sensibili al calore: l'occhio (e in particolare il cristallino) e i testicoli (per l'uomo). Anche il feto in sviluppo è notoriamente assai sensibile agli effetti dell'ipertermia della madre: le lavoratrici in gravidanza devono pertanto essere considerate esposte a particolari rischi.

Alle frequenze più alte, 6 GHz e oltre, i campi non penetrano nel corpo in maniera significativa, e il riscaldamento è essenzialmente limitato alla pelle. Limitando l'energia assorbita su una piccola area di pelle si garantisce un'adeguata protezione.

I campi a radiofrequenza pulsata possono generare percezioni sensoriali sotto forma di «disturbi uditivi da microonde». Le persone con udito normale percepiscono campi pulsati modulati con frequenze comprese tra circa 200 MHz e 6,5 GHz. Si tratta di un suono descritto di solito come ronzio, ticchettio o schiocco, a seconda delle caratteristiche di modulazione del campo. La tipica durata delle pulsazioni che consente di percepire il campo è dell'ordine di qualche decina di microsecondi.

Come avviene per i campi elettrici a bassa frequenza, chi si trovi all'interno di un campo ad alta frequenza e tocchi un oggetto conduttore rischia di subire una scossa o un'ustione. Anche questo rischio è contemplato dalla direttiva EMF.

4.6 Effetti indiretti

Effetti indesiderati possono essere provocati dalla presenza nel campo elettromagnetico di oggetti che possono determinare pericoli per la sicurezza o la salute. I rischi derivanti dal contatto con conduttori sotto tensione non rientrano nell'ambito della direttiva relativa ai campi elettromagnetici.

Gli effetti indiretti sono i seguenti:

- interferenze con apparecchiature e altri dispositivi medici elettronici;
- interferenze con apparecchiature o dispositivi medici impiantabili attivi, per esempio stimolatori cardiaci o defibrillatori;
- interferenze con dispositivi medici portati sul corpo, per esempio pompe insuliniche;
- interferenze con dispositivi impiantabili passivi (per esempio protesi articolari, chiodi, fili o piastre di metallo);
- effetti su schegge di metallo, tatuaggi, body piercing e body art;
- rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici non fissi in un campo magnetico statico;
- innesco involontario di detonatori;
- innesco di incendi o esplosioni a causa di materiali infiammabili o esplosivi;
- scosse elettriche o ustioni dovute a correnti di contatto quando una persona tocca un oggetto conduttore in un campo elettromagnetico e uno dei due non è collegato a terra.

5 Normativa cogente e norme tecniche di riferimento

La normativa di riferimento è il D.Lgs 81/08, nella parte che riguarda la valutazione del rischio e nella parte specifica riferita agli agenti fisici. Come ultimo paragrafo del presente allegato viene riportato un estratto del testo normativo.

5.1 LEGISLAZIONE

1. DECRETO LEGISLATIVO 1 agosto 2016, n. 159 (modifiche al D.Lgs 81/08): attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE. (16G00172)
2. DIRETTIVA 2013/35/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 26 giugno 2013 sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (ventesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE) che ha abrogato la direttiva 2004/40/CE a decorrere dal 29 giugno 2013.

3. Direttiva 2004/40/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 29 Aprile 2004, sulle norme minime per la salute e sicurezza in relazione all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima Direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16(1) della Direttiva 391/89/EEC). G.U. UE L184 del 24 maggio 2004.
4. Direttiva 2008/46/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 23 aprile 2008, che modifica la direttiva 2000/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) (diciottesima direttiva particolare ai sensi dell'articolo 16, paragrafo 1, della direttiva 89/391/CEE). G.U. UE L114 del 26 aprile 2008.
5. Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea relativa alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici con frequenza da 0 Hz a 300 GHz. G.U. Comunità Europee 30 luglio 1999, L 199/62.
6. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric, Magnetic, and Electromagnetic Fields (Up to 300 GHz). Health Physics 1998; 74: 494-522.
7. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Statement on the "Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Physics 97(3):257-259; 2009.
8. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for Limiting Exposure to Time-Varying Electric and Magnetic Fields (1 Hz to 100 kHz). Health Physics 2010; 99(6): 818-836.
9. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines on Limits of Exposure to Static Magnetic Fields. Health Physics 96(4):504-514; 2009.
10. DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 8luglio 2003 – pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n°199 – è relativo alla “fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz.
11. DECRETO DEL PRESIDENTE DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI 8luglio 2003 – pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n°200 – sono fissati i limiti di esposizione e dei valori di attenzione, per la popolazione dall'esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento de all'esercizio degli Elettrodomoti.
12. DECRETO LEGISLATIVO 19 maggio 2016, n. 86 - Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione.
13. Legge 22 Febbraio 2001 n. 36 - Legge Quadro sulla Protezione dalle Esposizioni a Campi Elettrici, Magnetici ed Elettromagnetici

5.2 NORME TECNICHE E LINEE GUIDA DI BASE DI RIFERIMENTO PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI

1. CEI EN 50499 - Procedura per la valutazione dell'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici
2. 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
3. CEI 211-7 - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana
4. Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome Decreto Legislativo 81/2008 Titolo VIII, Capo I, II, III, IV e V sulla prevenzione e protezione dai rischi dovuti all'esposizione ad agenti fisici nei luoghi di lavoro: Indicazioni operative. In collaborazione con ISPESL (ISTITUTO SUPERIORE PER LA PREVENZIONE E LA SICUREZZA DEL LAVORO) e ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'
5. Guida non vincolante di buona prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici – volume 1 guida pratica - (manoscritto completato nel novembre 2014)
6. Guida non vincolante di buona prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici – volume 2 studi di casi - (manoscritto completato nel novembre 2014)
7. Guida non vincolante di buona prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici – guida per le PMI - novembre 2014

5.3 ULTERIORE NORMATIVA TECNICA

1. CEI EN 50444 - Norma di base per la valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici prodotti dalle apparecchiature per la saldatura ad arco e processi affini
2. CEI EN 50445 - Norma per famiglia di prodotti per dimostrare la conformità delle apparecchiature per la saldatura a resistenza, saldatura ad arco e processi affini ai limiti di base relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz – 300 GHz)
3. CEI EN 50505 - Norma base per la valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici da apparecchiature per la saldatura a resistenza e processi affini
4. CEI EN 50364 - Limitazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici prodotti da dispositivi operanti nella gamma di frequenza 0 Hz - 300 GHz, utilizzati nei sistemi elettronici antitaccheggio (EAS), nei sistemi di identificazione a radio frequenza (RFID) e in applicazioni similari
5. CEI EN 50383 - Norma di base per il calcolo e la misura dell'intensità di campo elettromagnetico e del SAR relativi all'esposizione umana derivante dalle stazioni radio base e dalle stazioni terminali fisse per sistemi di telecomunicazione senza fili (110 MHz - 40 GHz)
6. CEI EN 62311 - Valutazione degli apparecchi elettronici ed elettrici in relazione ai limiti di base per l'esposizione umana ai campi elettromagnetici (0 Hz - 300 GHz)
7. CEI EN 50500 - Procedure di misura del livello dei campi magnetici generati dai dispositivi elettronici ed elettrici nell'ambiente ferroviario in riferimento all'esposizione umana
8. CEI EN 60601-2-19 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Prescrizioni particolari relative alla sicurezza fondamentale e alle prestazioni essenziali di incubatrici per bambini
9. CEI EN 50357 - Valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici prodotti dai dispositivi utilizzati nei sistemi elettronici antitaccheggio (EAS), nei sistemi di identificazione a radio frequenza (RFID) e in applicazioni similari
10. CEI EN 61010-1 - Prescrizioni di sicurezza per apparecchi elettrici di misura, controllo e per utilizzo in laboratorio Parte 1: Prescrizioni generali
11. CEI 62-39 - Apparecchi elettrici per uso estetico Guida generale per la sicurezza
12. CEI EN 60335-2-29 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per caricabatterie
13. CEI EN 60335-2-45 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per utensili elettrici mobili riscaldanti e apparecchi similari
14. CEI EN 60745-1 - Sicurezza degli utensili elettrici a motore portatili Parte 1: Prescrizioni generali
15. CEI EN 50420 - Norma di base per la valutazione dell'esposizione umana ai campi elettromagnetici prodotti da un trasmettitore di radiodiffusione indipendente (30 MHz - 40 GHz)
16. CEI EN 62209-1 - Esposizione ai campi a radiofrequenza provenienti da dispositivi di comunicazione senza fili tenuti in mano o montati sul corpo - Modelli umani, strumentazione e procedure. Parte I...
17. CEI EN 60601-2-33/A2 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Prescrizioni particolari di sicurezza relative agli apparecchi a risonanza magnetica per diagnostica medica
18. CEI EN 60601-2-5 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Norme particolari per la sicurezza delle apparecchiature per la terapia a ultrasuoni
19. CEI EN 60601-2-10 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Norme particolari di sicurezza per gli stimolatori neuromuscolari
20. UNI EN 12198-1 - Sicurezza del macchinario - Valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario - Parte 1: Principi generali
21. UNI EN 12198-2 - Sicurezza del macchinario - Valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario - Parte 2: Procedura di misurazione dell'emissione di radiazione
22. UNI EN 12198-3 - Sicurezza del macchinario - Valutazione e riduzione dei rischi generati dalle radiazioni emesse dal macchinario - Parte 3: Riduzione della radiazione per attenuazione o schermatura
23. CEI EN 60601-2-33 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Prescrizioni particolari di sicurezza relative agli apparecchi a risonanza magnetica per diagnostica medica
24. CEI 211-7/B - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana Appendice B: Misura e valutazione del campo elettromagnetico emesso dagli impianti radar di potenza
25. CEI 211-7/C - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana Appendice C: Sistemi per la realizzazione di accesso e collegamento radio a banda larga
26. CEI 211-7/D - Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz - 300 GHz, con riferimento all'esposizione umana Appendice D: Misura e valutazione del campo elettromagnetico emesso dagli impianti di radiodiffusione
27. CEI EN 50360 - Norma di prodotto per dimostrare la conformità dei telefoni portatili ai limiti di base relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici (300 MHz – 3 GHz)
28. CEI EN 50385 - Norma di prodotto per dimostrare la conformità delle stazioni radio base e delle stazioni terminali fisse per sistemi di telecomunicazione senza fili ai limiti di base e ai livelli di riferimento relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici a radio frequenza (110 MHz - 40 GHz) - Popolazione
29. CEI EN 50401 - Norma di prodotto per dimostrare la conformità ai limiti di base o ai livelli di riferimento relativi all'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici a radio frequenza delle apparecchiature fisse per trasmissione radio (110 MHz - 40 GHz) destinate a reti di telecomunicazione senza fili, quando messe in servizio
30. CEI EN 60335-2-90 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per forni a microonde per uso collettivo
31. EN 50519 - Assessment of workers' exposure to electric and magnetic fields of industrial induction heating equipment
32. CEI EN 60601-2-10/A1 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Norme particolari di sicurezza per gli stimolatori neuromuscolari
33. CEI EN 60601-2-2 - Apparecchi elettromedicali. Parte 2: Norme particolari per la sicurezza degli apparecchi per elettrochirurgia ad alta frequenza
34. CEI EN 61029-1 - Sicurezza degli utensili elettrici a motore trasportabili Parte 1: Prescrizioni generali

35. CEI EN 50413 - Norma di base sulle procedure di misura e di calcolo per l'esposizione umana ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici (0 Hz-300 GHz)
36. CEI EN 62479 - Valutazione della conformità di apparati elettrici ed elettronici di debole potenza alle restrizioni di base relative all'esposizione umana ai campi elettromagnetici (10 MHz - 300 GHz)
37. CEI EN 62233 - Metodi di misura per campi elettromagnetici degli apparecchi elettrici di uso domestico e similari con riferimento all'esposizione umana
38. CEI EN 60601-1 - Apparecchi elettromedicali Parte 1: Prescrizioni generali relative alla sicurezza fondamentale e alle prestazioni essenziali
39. CEI EN 60601-2-4 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Norme particolari per la sicurezza dei defibrillatori cardiaci
40. CEI EN 60601-2-3 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Norme particolari per la sicurezza degli apparecchi di terapia a onde corte
41. CEI 62-17 - Apparecchi elettromedicali Norme particolari di sicurezza per gli apparecchi per la terapia a microonde
42. CEI EN 50384 - Norma di prodotto per dimostrare la conformità delle stazioni radio base e delle stazioni terminali fisse per sistemi di telecomunicazione senza fili ai limiti di base e ai livelli di riferimento relativi all'esposizione umana ai campi elettromagnetici a radio frequenza (110 MHz - 40 GHz) - Lavoratori
43. CEI EN 60335-2-25 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per forni a microonde
44. CEI EN 60601-2-33/A1 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Prescrizioni particolari di sicurezza relative agli apparecchi a risonanza magnetica per diagnostica medica
45. CEI EN 60335-2-25/A1 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per forni a microonde
46. CEI EN 60335-2-25/A2 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per forni a microonde
47. CEI EN 60335-2-45/A1 - Sicurezza degli apparecchi elettrici d'uso domestico e similare Parte 2: Norme particolari per utensili elettrici mobili riscaldanti e apparecchi similari
48. CEI EN 62209-2 - Esposizione ai campi a radiofrequenza provenienti da dispositivi di comunicazione senza fili tenuti in mano o montati sul corpo - Modelli umani, strumentazione e procedure Parte 2: Procedura per determinare il tasso di assorbimento specifico (SAR) per dispositivi portatili di comunicazione senza fili usati molto vicini al corpo umano (gamma di frequenza: 30 MHz - 6 GHz)
49. CEI EN 50527-2-1 - Procedura per la valutazione dell'esposizione ai campi elettromagnetici dei lavoratori con dispositivi medici impiantabili attivi Parte 1: Valutazione specifica per lavoratori con stimolatore cardiaco
50. UNI EN 12895:2002 - Carrelli industriali - Compatibilità elettromagnetica
51. CEI EN 60601-2-35 - Apparecchi elettromedicali Parte 2: Norme particolari per la sicurezza delle coperte, dei cuscinetti e dei materassi destinati al riscaldamento dei pazienti per l'impiego medico.
52. IEC 60974-1 - Arc welding equipment - Part 1: Welding power sources
53. IEC 60974-10 - Arc welding equipment - Part 10: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements
54. CEI EN 62368-1 - Apparecchiature audio/video, per la tecnologia dell'informazione e delle comunicazioni Parte 1: Requisiti di sicurezza

6 Limiti di esposizione a campo elettromagnetico

SI RIMANDA ALLE TABELLE RIPORTATE NEGLI ESTRATTI DELLE NORMATIVA NELL'ULTIMO PARAGRAFO DEL PRESENTE ALLEGATO

7 Metodologie adottate per la valutazione

7.1 Metodologia

La metodologia di valutazione è riportata in relazione

7.2 Tabella delle sorgenti “giustificabili” secondo la Guida non vincolante di buone prassi per l’attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici indica

7.2.1 Prescrizioni per le valutazioni specifiche dei campi elettromagnetici relative ad attività lavorative, apparecchiature e luoghi di lavoro comuni

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro	Valutazione richiesta per i		
	Lavoratori non particolarmente a rischio * (1)	Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con i dispositivi impiantabili attivi) ** (2)	Lavoratori con i dispositivi impiantabili attivi *** (3)
Comunicazioni senza filo			
Telefoni senza filo (comprese le stazioni base per telefoni senza filo DECT) — utilizzo di	No	No	Sì
Telefoni senza filo (comprese le stazioni base per telefoni senza filo DECT) — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No
Telefoni cellulari — utilizzo di	No	No	Sì
Telefoni cellulari — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No
Dispositivi di comunicazione senza fili (per esempio Wi-Fi o Bluetooth) comprendenti punti di accesso per WLAN — utilizzo di	No	No	Sì
Dispositivi di comunicazione senza fili (per esempio Wi-Fi o Bluetooth) comprendenti punti di accesso per WLAN — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No
Ufficio			
Apparecchiature audiovisive (per esempio televisori, lettori DVD)	No	No	No
Apparecchiature audiovisive contenenti trasmettitori a radiofrequenza	No	No	Sì
Apparecchiature di comunicazione e reti cablate	No	No	No
Computer e apparecchiature informatiche	No	No	No
Termoventilatori, elettrici	No	No	No
Ventilatori elettrici	No	No	No
Apparecchiature per ufficio (ad esempio fotocopiatrici, distruggidocumenti, aggraffatrici a funzionamento elettrico)	No	No	No
Telefoni (fissi) e fax	No	No	No
Infrastrutture (immobili e terreni)			
Sistemi di allarme	No	No	No
Antenne per stazioni base, all'interno della zona di esclusione destinata all'operatore	Sì	Sì	Sì
Antenne per stazioni base, all'esterno della zona di esclusione destinata all'operatore	No	No	No
Utensili da giardino (a funzionamento elettrico) — utilizzo di	No	No	Sì
Utensili da giardino (elettrici) — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No
Apparecchi per il riscaldamento (elettrici) per il riscaldamento dell'ambiente	No	No	No
Apparecchi domestici e professionali, per esempio frigoriferi, lavatrici, asciugatrici, lavastoviglie, forni, tostapane, forni a microonde, ferri da stiro, a condizione che non contengano dispositivi di trasmissione come WLAN, Bluetooth o telefoni cellulari	No	No	No
Apparecchi di illuminazione, per esempio illuminazione di interni e lampade da scrivania	No	No	No
Apparecchi di illuminazione, attivati a radiofrequenza o a microonde	Sì	Sì	Sì
Luoghi di lavoro accessibili al pubblico conformi ai livelli di riferimento indicati nella raccomandazione (1999/519/CE) del Consiglio	No	No	No
Sicurezza			
Sistemi di sorveglianza e identificazione a radio frequenza (RFID) di oggetti	No	No	Sì
Cancellatori, per nastri o dischi rigidi	No	No	Sì
Metal detector (rivelatore di metalli)	No	No	Sì

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro	Valutazione richiesta per i		
	Lavoratori non particolarmente a rischio * (1)	Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con i dispositivi impiantabili attivi) ** (2)	Lavoratori con i dispositivi impiantabili attivi *** (3)
Alimentazione elettrica			
Circuito elettrico in cui i conduttori sono vicini l'uno all'altro e con una corrente netta pari o inferiore a 100 A — compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc. — esposizione a campi magnetici	No	No	No
Circuito elettrico in cui i conduttori sono vicini l'uno all'altro e con una corrente netta superiore a 100 A — compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc. — esposizione a campi magnetici	Si	Si	Si
Circuiti elettrici all'interno di un impianto, con corrente di fase nominale pari o inferiore a 100 A per un singolo circuito — compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc. — esposizione a campi magnetici	No	No	No
Circuiti elettrici all'interno di un impianto, con corrente di fase nominale superiore a 100 A per un singolo circuito — compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc. — esposizione a campi magnetici	Si	Si	Si
Impianti elettrici con corrente di fase nominale superiore a 100 A — compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc. — esposizione a campi magnetici	Si	Si	Si
Impianti elettrici con corrente di fase nominale pari o inferiore a 100 A — compresi cavi elettrici, commutatori, trasformatori ecc. — esposizione a campi magnetici	No	No	No
Generatori e generatori di emergenza — lavori con	No	No	Si
Inverter, compresi quelli su sistemi fotovoltaici	No	No	Si
Conduttore nudo aereo con tensione nominale inferiore a 100 kV o linea aerea inferiore a 150 kV, sopra il luogo di lavoro — esposizione a campi elettrici	No	No	No
Conduttore nudo aereo con tensione nominale superiore a 100 kV o linea aerea superiore a 150 kV (Per linee aeree superiori a 150 kV l'intensità di campo elettrico sarà solitamente, ma non sempre, inferiore al livello di riferimento specificato nella raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio), sopra il luogo di lavoro — esposizione a campi elettrici	Si	Si	Si
Conduttori nudi aerei con qualsiasi tensione — esposizione a campi magnetici	No	No	No
Circuito a cavo sotterraneo o isolato, con qualsiasi tensione nominale — esposizione a campi elettrici	No	No	No
Turbine eoliche, lavori con	No	Si	Si
Industria leggera			
Procedimenti di saldatura ad arco manuali (compresi MIG, MAG, TIG), seguendo le buone prassi e senza avvolgere il filo attorno al corpo	No	No	Si
Caricabatterie industriali	No	No	Si
Caricabatterie professionali di grandi dimensioni	No	No	Si
Apparecchiature per la verniciatura e il rivestimento	No	No	No
Attrezzature di controllo non contenenti trasmettitori radio	No	No	No
Apparecchiature per il trattamento corona delle superfici	No	No	Si
Riscaldamento dielettrico	Si	Si	Si
Saldatura dielettrica	Si	Si	Si
Apparecchiature per la verniciatura elettrostatica	No	Si	Si
Forni di riscaldamento a resistenza	No	No	Si
Pistole incollatrici (portatili) — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No
Pistole incollatrici — utilizzo di	No	No	Si
Pistole ad aria calda (portatili) — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No
Pistole ad aria calda — utilizzo di	No	No	Si
Rampe idrauliche	No	No	No
Riscaldamento a induzione	Si	Si	Si
Sistemi di riscaldamento a induzione automatizzati, in cui la ricerca di guasti e la riparazione comportano la stretta vicinanza con la sorgente del campo elettromagnetico	No	Si	Si
Apparecchi di sigillatura a induzione	No	No	Si
Saldatura a induzione	Si	Si	Si
Macchine utensili (per esempio trapani a colonna, smerigliatrici, torni, fresatrici, seghe)	No	No	Si
Ispezione con particelle magnetiche (rilevazione di incrinature) cancellatori per nastri	Si	Si	Si
Magnetizzatori/smagnetizzatori, industriali (compresi i)	Si	Si	Si
Apparecchiature e strumenti di misura non contenenti trasmettitori radio	No	No	No
Riscaldamento ed essiccazione a microonde, nelle industrie del legno (essiccazione, piegatura e incollaggio del legno)	Si	Si	Si
Dispositivi al plasma a radiofrequenza (RF), compresi quelli per deposizione e polverizzazione catodica (sputtering) in vuoto	Si	Si	Si
Utensili (elettrici portatili e trasportabili per esempio trapani, levigatrici, seghe circolari e smerigliatrici angolari) — utilizzo di	No	No	Si
Utensili (elettrici portatili e trasportabili) — luoghi di lavoro contenenti	No	No	No
Sistemi di saldatura automatizzati, in cui la ricerca di guasti, la riparazione e la formazione comportano una stretta vicinanza con la sorgente del campo elettromagnetico	No	Si	Si
Saldatura a resistenza manuale (saldatura a punti, saldatura continua)	Si	Si	Si
Industria pesante			
Elettrolisi industriale	Si	Si	Si
Forni fusori ad arco	Si	Si	Si
Forni fusori a induzione (i forni di piccole dimensioni hanno in genere campi accessibili di frequenza più alta dei forni di grandi dimensioni)	Si	Si	Si
Edilizia			
Macchinari per cantieri (per esempio betoniere, vibratori, gru ecc.) — lavoro in stretta prossimità	No	No	Si
Asciugatura a microonde nell'industria edilizia	Si	Si	Si
Settore medico			
Apparecchiature mediche senza impiego di campi elettromagnetici per diagnosi o terapie	No	No	No
Apparecchiature mediche con impiego di campi elettromagnetici per diagnosi e terapie (per esempio diatermia a onde corte, stimolazione magnetica transcranica)	Si	Si	Si
Trasporti			
Veicoli e impianti a motore — lavoro in stretta prossimità di motorini di avviamento, alternatori e sistemi di accensione	No	No	Si

Tipo di apparecchiatura o luogo di lavoro	Valutazione richiesta per i		
	Lavoratori non particolarmente a rischio * (1)	Lavoratori particolarmente a rischio (esclusi quelli con i dispositivi impiantabili attivi) ** (2)	Lavoratori con i dispositivi impiantabili attivi *** (3)
Radar di controllo del traffico aereo, militari, meteorologici e a lungo raggio	Sì	Sì	Sì
Treni e tram a trazione elettrica	Sì	Sì	Sì
Caricabatterie, ad accoppiamento induttivo o di prossimità	No	No	Sì
Caricabatterie, ad accoppiamento non induttivo per uso domestico	No	No	No
Sistemi e dispositivi di radiodiffusione (radio e TV: LF, MF, HF, VHF e UHF)	Sì	Sì	Sì
Apparecchiature che generano campi magnetici statici superiori a 0,5 millitesla, generati elettricamente o da magneti permanenti (per esempio piani, tabelle e trasportatori magnetici, magneti di sollevamento, supporti magnetici, targhette, distintivi)	No	No	Sì
Apparecchiature immesse sul mercato europeo conformemente alla raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio o alle norme armonizzate sui campi elettromagnetici	No	No	No
Cuffie che producono forti campi magnetici	No	No	Sì
Apparecchiature di cucina a induzione, professionali	No	No	Sì
Apparecchi non elettrici di tutti i tipi eccetto quelli contenenti magneti permanenti	No	No	No
Apparecchiature portatili (a batteria) non contenenti trasmettitori a radiofrequenza	No	No	No
Radio bidirezionali (per esempio ricetrasmittitori, radio per veicoli)	No	No	Sì
Trasmettitori a batteria	No	No	Sì

Note:

* Valutazione richiesta rispetto ai livelli di azione o ai valori limite di esposizione applicabili (cfr. il capitolo 6)

**Da valutare rispetto ai livelli di riferimento per l'esposizione generale della popolazione (rif: DPCM 8/7/2003, GU 199/03 (impianti fissi TLC); DPCM 8/7/2003, GU 200/03 (elettrodotti); Raccomandazione 1999/519/CE, del 12 luglio 1999)

*** L'esposizione personale localizzata può superare i livelli di riferimento l'esposizione generale della popolazione (rif: DPCM 8/7/2003, GU 199/03 (impianti fissi TLC); DPCM 8/7/2003, GU 200/03 (elettrodotti); Raccomandazione 1999/519/CE, del 12 luglio 1999)

8 Ponderazione temporale dell'esposizione e metodologia di valutazione dei livelli di esposizione

A differenza di quanto avviene per altri agenti fisici la cui esposizione deve essere ponderata in funzione del tempo di esposizione i limiti per il campo elettromagnetico:

- Per la bassa frequenza (effetti non termici) sono riferiti ad esposizioni anche istantanee;
- Per le alte frequenze (effetti termici) sono riferiti ad una media su 6 minuti (tempo normale che l'organismo impiega ad intervenire in presenza di riscaldamento). Devono essere considerati i 6 minuti di massima esposizione durante il periodo di lavoro. Normalmente la media su tale periodo viene già effettuata durante la misurazione, quindi il valore misurato è quello da associare direttamente all'esposizione dell'operatore. Nel caso di sorgenti costanti non è necessario che la misura duri 6 minuti ma è sufficiente un periodo tale da essere rappresentativo.

Per ognuna delle schede del mansionario si riportano quindi i valori di campo rilevati per le varie sorgenti senza associare alcun tempo di esposizione in quanto tale informazione sarebbe soltanto fonte di confusione.

Classe di rischio	Note
Nessuna esposizione ovvero esposizione unicamente a sorgenti giustificabili non oggetto di misura	
Rispetto dei Valori inferiori ai valori di azione	
Superamento dei valori di azione per soggetti particolarmente sensibili, quindi dei livelli di riferimento per la popolazione, ovvero relativamente a campi statici del limite per soggetti particolarmente sensibili previsto dal D.Lgs. 81/08 (unico limite per soggetti sensibili riportato direttamente in tale normativa).	
Superamento dei valori di azione di cui al D.LGS. 81/08, di volta in volta è necessario fare riferimento al tipo di limite in esame: Valori di Azione inferiori, Valore di Azione superiori.	Potrebbe essere necessario approfondire la valutazione con le seguenti strategie: superamento VA popolazione: non adibire ad attività soggetti particolarmente sensibili; superamento VA inferiori o superiori: intervento immediato per la riduzione del rischio, ovvero valutazione approfondita del rispetto dei VLE

9 Strumentazione utilizzata

La strumentazione utilizzata è conforme alle specifiche delle norme tecniche di riferimento. La taratura dello strumento e delle sonde viene effettuata da centro SIT come dimostrato dal certificato di conformità e taratura allegato.

La catena di misura utilizzata è la seguente:

Strumento: Microrad:

- NHT3D Sn: R091

Sonda alta frequenza:

- PROBE 01E
- S/n: A15-F231
- Certificato taratura numero: F227-11-6

Sonda per la misura del campo elettrico E, gamma di frequenza 100KHz-6,5GHz, dinamica 0,2-350V/m, certificato di taratura ISO

Sonda bassa frequenza:

- PROBE 33P
- S/n: A15-EBH39
- Certificato taratura numero: 33p-27-11-16

Sonda integrata per la misura di induzione magnetica B (gamma di frequenza 5Hz-400KHz, dinamica 0.3uT-16mT), campo elettrico E (gamma di frequenza 5Hz-400KHz, dinamica 20V/m - 20KV/m), campo magnetico statico DC (dinamica 30microT - 1mT), certificato di taratura ISO.

NHT 3D è uno strumento permette di operare selettivamente nella banda di frequenza DC÷400 kHz. Semplice nell'utilizzo e altamente performante nella misura, il dispositivo acquisisce anche la temperatura ambientale e le coordinate GPS del sito di misura. La funzione principale di NHT 3D è di eseguire misure puntuali di campi elettromagnetici selettivi e a larga banda. Il sistema è in grado di gestire diverse sonde secondo le misure da effettuare (induzione magnetica, campo magnetico e campo elettrico) e secondo le relative bande di frequenza.

SONDE	
Gamma di frequenza	Da 0 a 6.5 GHz con differenti sonde B, E, H
DISPLAY	
Tipo	LCD transflettivo monocromatico
Dimensioni	7 cm , 128x64 dots
Retroilluminazione	Schermo elettroluminescente selezionabile 10s/continuo
FUNZIONI DI MISURA	
Unità dei valori	V/m, Tesla
Gamma di misura display	da 0.0001 a 999999 (dipende dal probe e dalle unità selezionate)
Tipi di risultato (isotropico, RSS)	Istantaneo (ACT), Massimo (MAX)
Media Spaziale	SPT
Indici sul Display del NHT 3D	WP10 ed IB50
Indici su Waves	WP10, II98, IB50, IRMS e IRSS
MEMORIA	
Campioni	65.536 terne di campioni (monitoraggio continuo) / 1024 acquisizioni singole (snapshot)
INTERFACCE	
Interfaccia ottica	Seriale, full duplex
Ingresso sonda	Plug-and-play auto detection, connettore LEMOTM
GPS	
Modello	FALCOM FSA03 quadrifilar helix
Ricevitore	50 canali, tracking L1 C/A code, update rate 4Hz, NMEA UBX
Time to first position (TTFF)	Cold start 29 sec, warm start 29 sec, hot start < 1 sec
Sensibilità	Tracking -160dBm, autonm. acquisition -144dBm
SPECIFICHE GENERALI	
Intervallo di taratura raccomandato	24 mesi
Batterie	Li-Ion o ricaricabili, 4 x AA
Autonomia batterie	> 8 ore (senza retroilluminazione del display). Opzione per batterie con autonomia >24 ore
Tempo di ricarica	3 ore
Indicazione livello batterie	Barra grafica
Gamma di temperatura	Operativa da -10 °C a +50 °C Immagazzinaggio da -20 °C a +70°C
Umidità	da 5 a 95%, senza condensa
Dimensioni (h x w x d)	160 x 98 x 46 mm (senza sonda)
Peso	circa 600 g (incluse batterie senza sonda)
Accessori (inclusi)	Alimentatore, cavo in fibra ottica (10mt), convertitore USB-Ottico, certificato di taratura sonda/e, sw Waves e manuale d'uso.

Un estratto dei certificati di taratura è riportato a seguire, la copia completa di tali documenti è disponibile presso i nostri uffici a richiesta.

MICRORAD		DIN EN ISO 9001:2008 15 100 96294		TUVS CERT YIG	
Laboratorio di calibrazione per sensori di campo elettromagnetico Laboratory for the calibration of electromagnetic field probes					
CERTIFICATO DI TARATURA N. F-227-11-16 Certificate of Calibration N. F-227-11-16					
Oggetto: Item	Isotropic Electric field probe				
Costruttore: Manufacturer	MICRORAD				
Modello: Model	PROBE 01E	S/n	A15-F231		
Misuratore: Meter	NHT3D	S/n	R091		
Data di calibrazione: Date of calibration	11/11/2016				
Richiedente: Applicant					
Numero ordine: Order number					
Data di emissione: Date of issue	11/11/2016				
Il Responsabile del Laboratorio The Head of the Laboratory	Il tecnico addetto alla calibrazione The operator				
Roberto Ruggeri	Stefano Buria				
Page 1 of 11					
MICRORAD di Roberto Ruggeri piazza delle Azzalee 13/14 05018 Orvieto (TR) tel. 0763-393291 fax 0763-394423					

MICRORAD		DIN EN ISO 9001:2008 15 100 96294		TUVS CERT YIG	
Laboratorio di calibrazione per sensori di campo elettromagnetico Laboratory for the calibration of electromagnetic field probes					
CERTIFICATO DI TARATURA N. 33P-27-11-16 Certificate of Calibration N. 33P-27-11-16					
Oggetto: Item	Isotropic Magnetic field probe				
Costruttore: Manufacturer	MICRORAD				
Modello: Model	PROBE 33P	S/n	A15-EBH39		
Misuratore: Meter	NHT3D	S/n	R091		
Data di calibrazione: Date of calibration	11/11/2016				
Richiedente: Applicant					
Numero ordine: Order number					
Data di emissione: Date of issue	11/11/2016				
Il tecnico addetto alla calibrazione The operator	Il Responsabile del Laboratorio The Head of the Laboratory				
Stefano Buria	Roberto Ruggeri				
Page 1 of 22					
MICRORAD di Roberto Ruggeri piazza delle Azzalee 13/14 05018 Orvieto (TR) tel. 0763-393291 fax 0763-394423					

10 Estratto dalla normativa vigente

10.1 DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. TESTO Vigente al: 27.11.2016 (in vigore dal 02.09.2016) fonte: WWW.NORMATIVA.IT (sito a cura dell'Istituto Poligrafico Zecca dello Stato, riconosciuto dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Senato della Repubblica e Camera dei Deputati). Il capo IV è il testo coordinato presente sul sito di riferimento come modificato dal DECRETO LEGISLATIVO 1° agosto 2016, n. 159 recante: "Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE."

TITOLO VIII AGENTI FISICI

Capo I Disposizioni generali

Art. 180.

Definizioni e campo di applicazione

1. Ai fini del presente decreto legislativo per agenti fisici si intendono il rumore, gli ultrasuoni, gli infrasuoni, le vibrazioni meccaniche, i campi elettromagnetici, le radiazioni ottiche, di origine artificiale, il microclima e le atmosfere iperbariche che possono comportare rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.
2. Fermo restando quanto previsto dal presente capo, per le attività comportanti esposizione a rumore si applica il capo II, per quelle comportanti esposizione a vibrazioni si applica il capo III, per quelle comportanti esposizione a campi elettromagnetici si applica il capo IV, per quelle comportanti esposizione a radiazioni ottiche artificiali si applica il capo V.
3. La protezione dei lavoratori dalle radiazioni ionizzanti è disciplinata unicamente dal decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 230, e sue successive modificazioni.

Art. 181.

Valutazione dei rischi

1. Nell'ambito della valutazione di cui all'articolo 28, il datore di lavoro valuta tutti i rischi derivanti da esposizione ad agenti fisici in modo da identificare e adottare le opportune misure di prevenzione e protezione con particolare riferimento alle norme di buona tecnica ed alle buone prassi.
2. La valutazione dei rischi derivanti da esposizioni ad agenti fisici è programmata ed effettuata, con cadenza almeno quadriennale, da personale qualificato nell'ambito del servizio di prevenzione e protezione in possesso di specifiche conoscenze in materia. La valutazione dei rischi è aggiornata ogni qual volta si verificano mutamenti che potrebbero renderla obsoleta, ovvero, quando i risultati della sorveglianza sanitaria rendano necessaria la sua revisione. I dati ottenuti dalla valutazione, misurazione e calcolo dei livelli di esposizione costituiscono parte integrante del documento di valutazione del rischio.
3. Il datore di lavoro nella valutazione dei rischi precisa quali misure di prevenzione e protezione devono essere adottate. La valutazione dei rischi è riportata sul documento di valutazione di cui all'articolo 28, essa può includere una giustificazione del datore di lavoro secondo cui la natura e l'entità dei rischi non rendono necessaria una valutazione dei rischi più dettagliata.

Art. 182.

Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi

1. Tenuto conto del progresso tecnico e della disponibilità di misure per controllare il rischio alla fonte, i rischi derivanti dall'esposizione agli agenti fisici sono eliminati alla fonte o ridotti al minimo. La riduzione dei rischi derivanti dall'esposizione agli agenti fisici si basa sui principi generali di prevenzione contenuti nel presente decreto.
2. In nessun caso i lavoratori devono essere esposti a valori superiori ai valori limite di esposizione definiti nei capi II, III, IV e V. Allorché, nonostante i provvedimenti presi dal datore di lavoro in applicazione del presente capo i valori limite di esposizione risultino superati, il datore di lavoro adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei valori limite di esposizione, individua le cause del superamento dei valori limite di esposizione e adegua di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento.

Art. 183.

Lavoratori particolarmente sensibili

1. Il datore di lavoro adatta le misure di cui all'articolo 182 alle esigenze dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio, incluse le donne in stato di gravidanza ed i minori.

Art. 184.

Informazione e formazione dei lavoratori

1. Nell'ambito degli obblighi di cui agli articoli 36 e 37, il datore di lavoro provvede affinché i lavoratori esposti a rischi derivanti da agenti fisici sul luogo di lavoro e i loro rappresentanti vengano informati e formati in relazione al risultato della valutazione dei rischi con particolare riguardo:

- a) alle misure adottate in applicazione del presente titolo;
- b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione definiti nei Capi II, III, IV e V, nonché ai potenziali rischi associati;
- c) ai risultati della valutazione, misurazione o calcolo dei livelli di esposizione ai singoli agenti fisici;
- d) alle modalità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute;
- e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e agli obiettivi della stessa;
- f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo i rischi derivanti dall'esposizione;
- g) all'uso corretto di adeguati dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Art. 185.

Sorveglianza sanitaria

1. La sorveglianza sanitaria dei lavoratori esposti agli agenti fisici viene svolta secondo i principi generali di cui all'articolo 41, ed è effettuata dal medico competente nelle modalità e nei casi previsti ai rispettivi capi del presente titolo sulla base dei risultati della valutazione del rischio che gli sono trasmessi dal datore di lavoro per il tramite del servizio di prevenzione e protezione.

2. Nel caso in cui la sorveglianza sanitaria riveli in un lavoratore un'alterazione apprezzabile dello stato di salute correlata ai rischi lavorativi il medico competente ne informa il lavoratore e, nel rispetto del segreto professionale, il datore di lavoro, che provvede a:

- a) sottoporre a revisione la valutazione dei rischi;
- b) sottoporre a revisione le misure predisposte per eliminare o ridurre i rischi;
- c) tenere conto del parere del medico competente nell'attuazione delle misure necessarie per eliminare o ridurre il rischio.

Art. 186.

Cartella sanitaria e di rischio

1. Nella cartella di cui all'articolo 25, comma 1, lettera c), il medico competente riporta i dati della sorveglianza sanitaria, ivi compresi i valori di esposizione individuali, ove previsti negli specifici capi del presente titolo, comunicati dal datore di lavoro per il tramite del servizio di prevenzione e protezione.

Capo IV

Protezione dei lavoratori dai rischi di esposizione a campi elettromagnetici

Art. 206.

((Campo di applicazione.))

((1. Il presente capo determina i requisiti minimi per la protezione dei lavoratori contro i rischi per la salute e la sicurezza derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici (da 0 Hz a 300 GHz), come definiti dall'articolo 207, durante il lavoro. Le disposizioni riguardano la protezione dai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori dovuti agli effetti biofisici diretti e agli effetti indiretti noti provocati dai campi elettromagnetici.

2. I Valori limite di esposizione (VLE) stabiliti nel presente capo riguardano soltanto le relazioni scientificamente accertate tra effetti biofisici diretti a breve termine ed esposizione ai campi elettromagnetici.

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

4. Per il personale che lavora presso impianti militari operativi o che partecipa ad attività militari, ivi comprese esercitazioni militari internazionali congiunte, in applicazione degli articoli 3, comma 2, e 13, comma 1-bis, ferme restando le disposizioni di cui agli articoli 182 e 210 del presente decreto, il sistema di protezione equivalente di cui all'articolo 10, paragrafo 1, lettera b), della direttiva 2013/35/UE è costituito dalle particolari norme di tutela tecnico-militare per la sicurezza e la salute del personale, di cui agli articoli 245 e 253 del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 90, nel rispetto dei criteri ivi previsti)).

Art. 207.

((Definizioni.))

((1. Ai fini del presente capo 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 specificate nel presente capo. Nell'allegato XXXVI, parte II:

- 1) per i campi elettrici, per "VA inferiori" e "VA superiori" s'intendono i livelli connessi alle specifiche misure di protezione o prevenzione stabilite nel presente capo;
- 2) per i campi magnetici, per "VA inferiori" s'intendono i valori connessi ai VLE relativi agli effetti sensoriali e per "VA superiori" i valori connessi ai VLE relativi agli effetti sanitari.))

Art. 208.**((Valori limite di esposizione e valori di azione.))**

((1. Le grandezze fisiche relative all'esposizione ai campi elettromagnetici sono indicate nell'allegato XXXVI, parte I. I VLE relativi agli effetti sanitari, i VLE relativi agli effetti sensoriali e i VA sono riportati nell'allegato XXXVI, parti II e III.

2. Il datore di lavoro assicura che l'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici non superi i VLE relativi agli effetti sanitari e i VLE relativi agli effetti sensoriali, di cui all'allegato XXXVI, parte II per gli effetti non termici e di cui all'allegato XXXVI, parte III per gli effetti termici. Il rispetto dei VLE relativi agli effetti sanitari e dei VLE relativi agli effetti sensoriali deve essere dimostrato ricorrendo alle procedure di valutazione dell'esposizione di cui all'articolo 209. Qualora l'esposizione dei lavoratori ai campi elettromagnetici superi uno qualsiasi dei VLE, il datore di lavoro adotta misure immediate in conformità dell'articolo 210, comma 7.

3. Ai fini del presente capo, si considera che i VLE siano rispettati qualora il datore di lavoro dimostri che i pertinenti VA di cui all'allegato XXXVI, parti II e III, non siano stati superati. Nel caso in cui l'esposizione superi i VA, il datore di lavoro adotta misure in conformità dell'articolo 210, comma 1, salvo che la valutazione effettuata in conformità dell'articolo 209, comma 1, dimostri che non sono superati i pertinenti VLE e che possono essere esclusi rischi per la sicurezza.

4. Fermo restando quanto previsto al comma 3, l'esposizione può superare:

a) i VA inferiori per i campi elettrici di cui all'allegato XXXVI parte II, tabella B1, seconda colonna, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, purché siano verificate le seguenti condizioni:

1) non siano superati i VLE relativi agli effetti sanitari di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella A2;

2) siano evitate eccessive scariche elettriche e correnti di contatto di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella B3) attraverso le misure specifiche di protezione di cui all'articolo 210, comma 5;

3) siano state fornite ai lavoratori e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza informazioni sulle situazioni di rischio di cui all'articolo 210-bis, comma 1, lettera b);

b) i VA inferiori per i campi magnetici di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella B2, seconda colonna, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, anche a livello della testa e del tronco, durante il turno di lavoro, purché siano verificate le seguenti condizioni:

1) il superamento dei VA inferiori per i campi magnetici di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella B2, e l'eventuale superamento dei VLE per gli effetti sensoriali di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella A3, sia solamente temporaneo in relazione al processo produttivo;

2) non siano superati i VLE relativi agli effetti sanitari di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella A2;

3) siano adottate misure in conformità all'articolo 210, comma 8, in caso di sintomi transitori di cui alla lettera a) del medesimo comma;

4) siano state fornite ai lavoratori e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza informazioni sulle situazioni di rischio di cui all'articolo 210-bis, comma 1, lettera b).

5. Fermo restando quanto previsto ai commi 2, 3 e 4, l'esposizione può superare i VLE relativi agli effetti sensoriali di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabelle A1 e A3, e parte III, tabella A2, durante il turno di lavoro, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, purché siano verificate le seguenti condizioni:

a) il loro superamento sia solamente temporaneo in relazione al processo produttivo;

b) non siano superati i corrispondenti VLE relativi agli effetti sanitari di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabelle A1 e A2 e parte III, tabelle A1 e A3;

c) nel caso di superamento dei VLE relativi agli effetti sensoriali di cui all'allegato XXXVI, parte II, tabella A1, siano state prese misure specifiche di protezione in conformità all'articolo 210, comma 6;

d) siano adottate misure in conformità all'articolo 210, comma 8, in caso di sintomi transitori, di cui alla lettera b) del medesimo comma;

e) siano state fornite ai lavoratori informazioni sulle situazioni di rischio di cui all'articolo 210-bis, comma 1, lettera b).

6. Nei casi di cui ai commi 4 e 5, il datore di lavoro comunica all'organo di vigilanza territorialmente competente il superamento dei valori ivi indicati, mediante una relazione tecnico-protezionistica contenente:

a) le motivazioni per cui ai fini della pratica o del processo produttivo è necessario il superamento temporaneo dei VA inferiori o degli VLE relativi agli effetti sensoriali;

b) il livello di esposizione dei lavoratori e l'entità del superamento;

c) il numero di lavoratori interessati;

d) le tecniche di valutazione utilizzate;

e) le specifiche misure di protezione adottate in conformità all'articolo 210;

f) le azioni adottate in caso di sintomi transitori;

g) le informazioni fornite ai lavoratori e ai rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza sulle situazioni di rischio di cui all'articolo 210-bis, comma 1, lettera b)).

Art. 209.**((Valutazione dei rischi e identificazione dell'esposizione.))**

((1. Nell'ambito della valutazione dei rischi di cui all'articolo 181, il datore di lavoro valuta tutti i rischi per i lavoratori derivanti da campi elettromagnetici sul luogo di lavoro e, quando necessario, misura o calcola i livelli dei campi elettromagnetici ai quali sono esposti i lavoratori. La valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati tenendo anche conto delle guide pratiche della Commissione europea, delle pertinenti norme tecniche europee e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI), delle specifiche buone prassi individuate o emanate dalla Commissione consultiva permanente di cui all'articolo 6 del presente decreto, e delle informazioni reperibili presso banche dati dell'INAIL o delle regioni. La valutazione, la misurazione e il calcolo devono essere effettuati, inoltre, tenendo anche conto delle informazioni sull'uso e sulla sicurezza rilasciate dai fabbricanti o dai distributori delle attrezzature, ovvero dei livelli di emissione indicati in conformità alla legislazione europea, ove applicabili alle condizioni di esposizione sul luogo di lavoro o sul luogo di installazione.

2. Qualora non sia possibile stabilire con certezza il rispetto dei VLE sulla base di informazioni facilmente accessibili, la valutazione dell'esposizione è effettuata sulla base di misurazioni o calcoli. In tal caso si deve tenere conto delle incertezze riguardanti la misurazione o il calcolo, quali errori numerici, modellizzazione delle sorgenti, geometria del modello anatomico e proprietà elettriche dei tessuti e dei materiali, determinate secondo la buona prassi metrologica.

3. La valutazione, la misurazione e il calcolo di cui al comma 1, non devono necessariamente essere effettuati in luoghi di lavoro accessibili al pubblico, ove si sia già proceduto ad una valutazione conformemente alle disposizioni relative alla limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz e risultino rispettate per i lavoratori le restrizioni previste dalla raccomandazione 1999/519/CE del Consiglio, del 12 luglio 1999, e siano esclusi rischi relativi alla sicurezza.

4. La valutazione, la misurazione e il calcolo di cui al comma 1, non devono necessariamente essere effettuati ove siano utilizzate dai lavoratori, conformemente alla loro destinazione d'uso, attrezzature destinate al pubblico, conformi a norme di prodotto dell'Unione europea che stabiliscano livelli di sicurezza più rigorosi rispetto a quelli previsti dal presente capo, e non sia utilizzata nessun'altra attrezzatura.

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

a) la frequenza, il livello, la durata e il tipo di esposizione, inclusa la distribuzione sul corpo del lavoratore e sul volume del luogo di lavoro;

b) i valori limite di esposizione e i valori di azione di cui all'articolo 208;

c) effetti biofisici diretti;

d) tutti gli effetti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori particolarmente sensibili al rischio; eventuali effetti sulla salute e la sicurezza dei lavoratori esposti a rischi particolari, con particolare riferimento a soggetti portatori di dispositivi medici impiantati, attivi o passivi, o dispositivi medici portati sul corpo e le lavoratrici in stato di gravidanza;

e) qualsiasi effetto indiretto di cui all'articolo 207, comma 1, lettera c);

- f) l'esistenza di attrezzature di lavoro alternative progettate per ridurre i livelli di esposizione ai campi elettromagnetici;
- g) la disponibilità di azioni di risanamento volte a minimizzare i livelli di esposizione ai campi elettromagnetici;
- h) informazioni adeguate raccolte nel corso della sorveglianza sanitaria di cui all'articolo 211;
- i) informazioni fornite dal fabbricante delle attrezzature;
- l) altre informazioni pertinenti relative a salute e sicurezza;
- m) sorgenti multiple di esposizione;
- n) esposizione simultanea a campi di frequenze diverse.

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

7. Fatti salvi gli articoli 50, 184, 210 e 210-bis del presente decreto, il datore di lavoro privato può consentire l'accesso al documento di valutazione di cui al comma 1 in tutti i casi in cui vi sia interesse e in conformità alle disposizioni vigenti e lo può negare qualora tale accesso pregiudichi la tutela dei propri interessi commerciali, compresi quelli relativi alla proprietà intellettuale e in conformità alle disposizioni vigenti. Per i documenti di valutazione dei rischi elaborati o detenuti da pubbliche amministrazioni, si applica la disciplina del decreto legislativo 14 marzo 2013, n. 33. Qualora la valutazione contenga i dati personali dei lavoratori, l'accesso avviene nel rispetto delle disposizioni di cui al decreto legislativo 30 giugno 2003, n. 196.))

Art. 210.

((Disposizioni miranti ad eliminare o ridurre i rischi.))

((1. A seguito della valutazione dei rischi, qualora risulti che i valori di azione di cui all'articolo 208 sono superati, il datore di lavoro, a meno che la valutazione effettuata a norma dell'articolo 209, comma 1, dimostri che i pertinenti valori limite di esposizione non sono superati e che possono essere esclusi rischi relativi alla sicurezza, elabora ed applica un programma d'azione che comprenda misure tecniche e organizzative intese a prevenire esposizioni superiori ai valori limite di esposizione relativi agli effetti sensoriali e ai valori limite di esposizione relativi agli effetti sanitari, tenendo conto in particolare:

- a) di altri metodi di lavoro che implicano una minore esposizione ai campi elettromagnetici;
- b) della scelta di attrezzature che emettano campi elettromagnetici di intensità inferiore, tenuto conto del lavoro da svolgere;
- c) delle misure tecniche per ridurre l'emissione dei campi elettromagnetici, incluso se necessario l'uso di dispositivi di sicurezza, schermature o di analoghi meccanismi di protezione della salute;
- d) degli appropriati programmi di manutenzione delle attrezzature di lavoro, dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- e) della progettazione e della struttura dei luoghi e delle postazioni di lavoro;
- f) della limitazione della durata e dell'intensità dell'esposizione;
- g) della disponibilità di adeguati dispositivi di protezione individuale;
- h) di misure appropriate al fine di limitare e controllare l'accesso, quali segnali, etichette, segnaletica al suolo e barriere;
- i) in caso di esposizione a campi elettrici, delle misure e procedure volte a gestire le scariche elettriche e le correnti di contatto mediante mezzi tecnici e mediante la formazione dei lavoratori.

2. Sulla base della valutazione dei rischi di cui all'articolo 209, il datore di lavoro elabora e applica un programma d'azione che comprenda misure tecniche e organizzative volte a prevenire qualsiasi rischio per lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio e qualsiasi rischio dovuto a effetti indiretti di cui all'articolo 207.

3. Il datore di lavoro, in conformità all'articolo 183, adatta le misure di cui al presente articolo alle esigenze dei lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio e, se del caso, a valutazioni individuali dei rischi, in particolare nei confronti dei lavoratori che hanno dichiarato, anche a seguito delle informazioni ricevute ai sensi dell'articolo 210-bis, di essere portatori di dispositivi medici impiantati attivi o passivi, o hanno dichiarato l'uso di dispositivi medici sul corpo o nei confronti delle lavoratrici in stato di gravidanza che hanno informato il datore di lavoro della loro condizione.

4. Sulla base della valutazione dei rischi di cui all'articolo 209, i luoghi di lavoro in cui i lavoratori possono essere esposti a campi elettromagnetici che superano i VA sono indicati con un'apposita segnaletica conforme a quanto stabilito nel titolo V del presente decreto, recante le prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e di salute sul luogo di lavoro. Le aree in questione sono inoltre identificate e l'accesso alle stesse è limitato in maniera opportuna.

5. Nei casi di cui all'articolo 208, commi 3 e 4, sono adottate misure di protezione specifiche, quali l'informazione e la formazione dei lavoratori a norma dell'articolo 210-bis, l'uso di strumenti tecnici e la protezione individuale, da realizzarsi anche mediante la messa a terra degli oggetti di lavoro, il collegamento elettrico dei lavoratori con gli oggetti di lavoro nonché, se del caso e a norma degli articoli 75, 76 e 77, con l'impiego di scarpe e guanti isolanti e di indumenti protettivi.

6. Nel caso di cui all'articolo 208, comma 5, sono adottate misure di protezione specifiche, quali il controllo dei movimenti.

7. I lavoratori non devono essere esposti a valori superiori ai VLE relativi agli effetti sanitari e ai VLE relativi agli effetti sensoriali a meno che non sussistano le condizioni di cui all'articolo 212, e all'articolo 208, commi 3, 4 e 5. Qualora, nonostante i provvedimenti presi dal datore di lavoro in applicazione del presente capo, i VLE relativi agli effetti sanitari o i VLE relativi agli effetti sensoriali sono superati, il datore di lavoro adotta misure immediate per riportare l'esposizione al di sotto dei VLE. Il datore di lavoro individua e registra le cause del superamento dei VLE relativi agli effetti sanitari e dei VLE relativi agli effetti sensoriali e modifica di conseguenza le misure di protezione e prevenzione per evitare un nuovo superamento. Le misure di protezione e prevenzione modificate sono conservate con le modalità di cui all'articolo 53.

8. Nei casi di cui all'articolo 208, commi 3, 4 e 5, nonché nell'ipotesi in cui il lavoratore riferisce la comparsa di sintomi transitori, il datore di lavoro aggiorna, se necessario, la valutazione dei rischi e le misure di prevenzione. Ai fini del presente comma, i sintomi transitori possono comprendere:

- a) percezioni ed effetti sensoriali nel funzionamento del sistema nervoso centrale, nella testa, indotti da campi magnetici variabili nel tempo;
- b) effetti indotti da campi magnetici statici, quali vertigini e nausea.))

Art. 210-bis.

((Informazione e formazione dei lavoratori e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza.))

((1. Ai sensi di quanto previsto all'articolo 184, comma 1, lettera b), il datore di lavoro garantisce, inoltre, che i lavoratori che potrebbero essere esposti ai rischi derivanti dai campi elettromagnetici sul luogo di lavoro e i loro rappresentanti ricevano le informazioni e la formazione necessarie in relazione al risultato della valutazione dei rischi con particolare riguardo:

- a) agli eventuali effetti indiretti dell'esposizione;
- b) alla possibilità di sensazioni e sintomi transitori dovuti a effetti sul sistema nervoso centrale o periferico;
- c) alla possibilità di rischi specifici nei confronti di lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio, quali i soggetti portatori di dispositivi medici o di protesi metalliche e le lavoratrici in stato di gravidanza.))

Art. 211.

((Sorveglianza sanitaria.))

((La sorveglianza sanitaria viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità inferiore decisa dal medico competente con particolare riguardo ai lavoratori particolarmente sensibili al rischio di cui all'articolo 183, tenuto conto dei risultati della valutazione dei rischi trasmessi dal datore di lavoro. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità diversi da quelli forniti dal medico competente.

2. Nel caso in cui un lavoratore segnali effetti indesiderati o inattesi sulla salute, ivi compresi effetti sensoriali, il datore di lavoro garantisce, in conformità all'articolo 41, che siano forniti al lavoratore o ai lavoratori interessati un controllo medico e, se necessario, una sorveglianza sanitaria appropriati. Il controllo di cui al presente comma è garantito anche nei casi in cui sia stata rilevata un'esposizione superiore ai VLE per gli effetti sensoriali oppure un'esposizione superiore ai VLE per gli effetti sanitari.

3. I controlli e la sorveglianza di cui al presente articolo sono effettuati, a cura e spese del datore di lavoro, in orario scelto da lavoratore.))

Art. 212.

((Deroghe.))

((1. Il Ministero del lavoro e delle politiche sociali, di concerto con il Ministero della salute, può autorizzare, su richiesta del datore di lavoro e in presenza di specifiche circostanze documentate e soltanto per il periodo in cui rimangono tali, deroghe al rispetto dei VLE di cui all'articolo 208, comma 1, secondo criteri e modalità da definirsi con decreto del Ministro del lavoro e delle politiche sociali, di concerto con il Ministro della salute, da adottarsi entro centoventi giorni dalla data di entrata in vigore della presente disposizione. Il datore di lavoro informa il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza della richiesta di deroga.

2. L'autorizzazione delle deroghe di cui al comma 1 è subordinata al rispetto delle seguenti condizioni:

- dalla valutazione del rischio effettuata conformemente all'articolo 209 risultati dimostrati che i VLE sono superati;
- tenuto conto dello stato dell'arte, risultano applicate tutte le misure tecnico-organizzative;
- le circostanze giustificano debitamente il superamento dei VLE;
- si è tenuto conto delle caratteristiche del luogo di lavoro, delle attrezzature di lavoro e delle pratiche di lavoro;
- il datore di lavoro dimostra che i lavoratori sono sempre protetti contro gli effetti nocivi per la salute e i rischi per la sicurezza, avvalendosi in particolare di norme e orientamenti comparabili, più specifici e riconosciuti a livello internazionale;
- nel caso di installazione, controllo, uso, sviluppo e manutenzione degli apparati di Risonanza magnetica (RM) per i pazienti nel settore sanitario o della ricerca correlata, il datore di lavoro dimostra che i lavoratori sono sempre protetti dagli effetti nocivi per la salute e dai rischi per la sicurezza, assicurando in particolare che siano seguite le istruzioni per l'uso in condizioni di sicurezza fornite dal fabbricante ai sensi del decreto legislativo 24 febbraio 1997, n. 46, e successive modificazioni, concernente "Attuazione della direttiva 93/42/CEE, concernente i dispositivi medici.")).

ALLEGATO XXXVI

Parte I - Grandezze fisiche concernenti l'esposizione ai campi elettromagnetici.

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

- l'intensità di campo elettrico (E) è una quantità vettoriale che corrisponde alla forza esercitata su una particella carica indipendentemente dal suo movimento nello spazio. È espressa in volt per metro (Vm^{-1}). È necessario distinguere il campo elettrico ambientale rispetto al campo elettrico presente all'interno del corpo (in situ) a seguito dell'esposizione al campo elettrico ambientale;
- la corrente attraverso gli arti (I_A) è la corrente che attraversa gli arti di una persona esposta a campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenze comprese tra 10 MHz e 110 MHz a seguito del contatto con un oggetto in un campo elettromagnetico o del flusso di correnti capacitive indotte nel corpo esposto. È espressa in ampere (A);
- la corrente di contatto (I_C) è una corrente che compare quando una persona entra in contatto con un oggetto conduttore a diverso potenziale elettrico all'interno di un campo elettromagnetico. È espressa in ampere (A). Una corrente di contatto stabile nel tempo si verifica quando la persona è in contatto continuo con un oggetto all'interno di un campo elettromagnetico. Nel momento in cui si stabilisce tale contatto, può verificarsi una scarica di scintille con correnti transitorie associate;
- la carica elettrica (Q) è la grandezza impiegata per le scariche elettriche ed è espressa in coulomb (C);
- l'intensità di campo magnetico (H) è una grandezza vettoriale che, insieme all'induzione magnetica, specifica un campo magnetico in qualunque punto dello spazio. È espressa in ampere per metro (Am^{-1});
- l'induzione magnetica (B) è una grandezza vettoriale che determina una forza che agisce sulle cariche in movimento. È espressa in tesla (T). Nello spazio libero e nei materiali biologici l'induzione magnetica e l'intensità del campo magnetico sono intercambiabili in base alla seguente equivalenza: intensità di campo magnetico (H) pari a $1 Am^{-1}$ = induzione magnetica (B) pari a $4\pi \cdot 10^{-7} T$ (circa 1,25 microtesla);
- densità di potenza (S). Questa grandezza si impiega nel caso delle frequenze molto alte, per le quali la profondità di penetrazione nel corpo è piccola. Si tratta della potenza radiante incidente perpendicolarmente a una superficie, divisa per l'area della superficie in questione; è espressa in watt per metro quadrato (Wm^{-2});
- assorbimento specifico di energia (SA). È l'energia assorbita per unità di massa di tessuto biologico e si esprime in joule per chilogrammo (Jkg^{-1}). Nel presente decreto, questa grandezza è utilizzata per la definizione dei limiti per gli effetti sensoriali derivanti da esposizioni a microonde pulsate;
- tasso di assorbimento specifico di energia (SAR). Si tratta del valore mediato, su tutto il corpo o su alcune parti di esso, del tasso di assorbimento di energia per unità di massa di tessuto corporeo, ed è espresso in watt per chilogrammo (Wkg^{-1}). Il SAR riferito a tutto il corpo (a corpo intero) è una grandezza ampiamente accettata per porre in rapporto gli effetti termici nocivi (sanitari) all'esposizione alle radiofrequenze (RF). Oltre al valore del SAR medio a corpo intero, sono necessari anche valori del SAR locale per valutare e limitare la deposizione eccessiva di energia in parti piccole del corpo conseguenti a particolari condizioni di esposizione, quali ad esempio il caso di un individuo esposto a RF di frequenze di pochi MHz (ad esempio provenienti da riscaldatori dielettrici), e di individui esposti nel campo vicino di un'antenna.

Parte II - Effetti non termici.

Valori limite di esposizione e valori di azione nell'intervallo di frequenze tra 0 Hz e 10 MHz.

A. Valori limite di esposizione (VLE).

I VLE per le frequenze inferiori a 1 Hz (tabella A1) sono limiti per il campo magnetico statico, la cui misurazione non è influenzata dalla presenza del soggetto esposto.

I VLE per le frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz (tabella A2) sono limiti per i campi elettrici indotti all'interno del corpo (in situ) a seguito dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo.

VLE per l'induzione magnetica esterna a frequenze tra 0 e 1 Hz.

Il VLE relativo agli effetti sensoriali è il VLE applicabile in condizioni di lavoro normali (tabella A1) ed è correlato alla prevenzione di nausea e vertigini dovute a disturbi sull'organo dell'equilibrio, e di altri effetti fisiologici, conseguenti principalmente al movimento del soggetto esposto all'interno di un campo magnetico statico.

Il VLE relativo agli effetti sanitari in condizioni di lavoro controllate (tabella A1) è applicabile su base temporanea durante il turno di lavoro, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, purché siano state adottate le misure di prevenzione di cui all'articolo 208, comma 4.

TABELLA A1

VLE per l'induzione magnetica esterna (B_0) per frequenze comprese tra 0 e 1 Hz

	VLE relativi agli effetti sensoriali [T]
Condizioni di lavoro normali	2
Esposizione localizzata degli arti	8
	VLE relativi agli effetti sanitari [T]
Condizioni di lavoro controllate	8

VLE relativi agli effetti sanitari per il campo elettrico interno (in situ) per frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz.

I VLE relativi agli effetti sanitari (tabella A2) sono correlati alla stimolazione elettrica di tutti i tessuti del sistema nervoso centrale e periferico nel corpo, compresa la testa.

TABELLA A2

VLE relativi agli effetti sanitari per l'intensità di campo elettrico interno a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VLE relativi agli effetti sanitari [Vm^{-1}] (valore di picco)
$1 Hz \leq f < 3 kHz$	1,1

$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$3,8 \times 10^{-4}$
--	----------------------

Nota A2-1: f è la frequenza espressa in hertz (Hz).

Nota A2-2: i VLE relativi agli effetti sanitari per il campo elettrico interno sono riferiti al valore spaziale di picco sull'intero corpo del soggetto esposto.

Nota A2-3: i VLE sono valori di picco temporali che sono pari ai valori efficaci (RMS) moltiplicati per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

VLE relativi agli effetti sensoriali per il campo elettrico interno (in situ) per frequenze comprese tra 1 Hz e 400 Hz.

I VLE relativi agli effetti sensoriali (tabella A3) sono correlati agli effetti del campo elettrico interno sul sistema nervoso centrale nella testa, tra cui fosfene e modifiche minori e transitorie di talune funzioni cerebrali.

TABELLA A3

VLE relativi agli effetti sensoriali per il campo elettrico interno a frequenze comprese tra 1 Hz e 400 Hz

Intervallo di frequenza	VLE relativi agli effetti sensoriali [V_m^{-1}] (valore di picco)
$1 \text{ Hz} \leq f < 10 \text{ Hz}$	$0,7/f$
$10 \text{ Hz} \leq f < 25 \text{ Hz}$	0,07
$25 \text{ Hz} \leq f \leq 400 \text{ Hz}$	$0,0028 f$

Nota A3-1: f è la frequenza espressa in hertz (Hz).

Nota A3-2: i VLE relativi agli effetti sensoriali per il campo elettrico interno sono riferiti al valore di picco spaziale nella testa del soggetto esposto.

Nota A3-3: i VLE sono valori di picco temporali che sono pari ai valori efficaci (RMS) moltiplicati per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

B. Valori di azione (VA).

I valori di azione (VA), espressi nelle grandezze fisiche misurabili di seguito riportate, consentono una valutazione semplificata della conformità ai pertinenti VLE. In particolare il rispetto dei VA garantisce il rispetto dei pertinenti VLE, mentre il superamento dei VA medesimi corrisponde all'obbligo di adottare le pertinenti misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 210:

- VA (E) inferiori e VA (E) superiori, per i campi elettrici ambientali variabili nel tempo, come indicati nella tabella B1;
- VA (B) inferiori e VA (B) superiori, per l'induzione magnetica ambientale variabile nel tempo, come indicati nella tabella B2;
- VA (I_c) per la corrente di contatto, come indicati nella tabella B3;
- VA (B_0) per l'induzione magnetica di campi magnetici statici, come indicati nella tabella B4.

I VA per E e B corrispondono ai valori del campo elettrico e magnetico imperturbati, calcolati o misurati sul posto di lavoro nello spazio occupato dal corpo del lavoratore, in assenza di questi. Il valore di B_0 non è perturbato dalla presenza del soggetto esposto.

Valori di azione (VA) per esposizione a campi elettrici.

I VA inferiori (tabella B1, seconda colonna) per il campo elettrico ambientale sono stabiliti al fine di prevenire scariche elettriche nell'ambiente di lavoro, e garantiscono il rispetto dei VLE (tabelle A2 e A3).

I VA superiori (tabella B1, terza colonna) garantiscono anch'essi il rispetto dei VLE (tabelle A2 e A3), ma non assicurano l'assenza di scariche elettriche a meno che non siano intraprese le misure di protezione di cui all'articolo 210, comma 5.

TABELLA B1

VA per i campi elettrici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VA (E) inferiori per l'intensità del campo elettrico [V_m^{-1}] (valori RMS)	VA (E) superiori per l'intensità del campo elettrico [V_m^{-1}] (valori RMS)
$1 \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,0 \times 10^4$	$2,0 \times 10^4$
$25 \leq f < 50 \text{ Hz}$	$5,0 \times 10^{-5}/f$	$2,0 \times 10^4$
$50 \text{ Hz} \leq f < 1,64 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^{-5}/f$	$1,0 \times 10^6/f$
$1,64 \leq f < 3 \text{ kHz}$	$5,0 \times 10^{-5}/f$	$6,1 \times 10^2$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,7 \times 10^2$	$6,1 \times 10^2$

Nota B1-1: f è la frequenza espressa in hertz (Hz).

Nota B1-2: i VA (E) inferiori e i VA (E) superiori sono valori efficaci (RMS) che sono pari ai valori di picco divisi per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

Nota B1-3: i VA sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi. Al fine di semplificare la valutazione della conformità ai VLE, negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto potranno essere indicati, sulla base di una dosimetria consolidata, criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati in specifiche condizioni non uniformi, da utilizzare al posto del criterio del valore massimo spaziale. Qualora si tratti di una sorgente molto localizzata, distante pochi centimetri dal corpo, il campo elettrico interno (in situ), e la conformità ai VLE, possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.

Valori di azione (VA) per esposizione a campi magnetici.

I VA superiori (tabella B2, terza colonna) garantiscono il rispetto dei VLE relativi agli effetti sanitari correlati alla stimolazione elettrica dei tessuti nervosi periferici e centrali (tabella A2). L'osservanza dei VA superiori assicura che non siano superati i VLE relativi agli effetti sanitari ma, se l'esposizione della testa supera i VA inferiori per esposizioni a frequenze fino a 400 Hz, sono possibili effetti sensoriali, come fosfene o modifiche minori e transitorie dell'attività cerebrale. In tal caso, ove giustificato dalla pratica o dal processo produttivo, è possibile applicare l'articolo 208, comma 3, lettera b).

I VA inferiori (tabella B2, seconda colonna), garantiscono per le frequenze al di sotto di 400 Hz il rispetto dei VLE relativi agli effetti sensoriali (tabella A3), mentre per le frequenze al di sopra di 400 Hz coincidono con i VA superiori assicurando il rispetto dei VLE relativi agli effetti sanitari (tabella A2).

I VA per l'esposizione degli arti (tabella B2, quarta colonna) garantiscono il rispetto dei VLE per gli effetti sanitari relativi alla stimolazione elettrica dei tessuti limitatamente agli arti, tenuto conto del fatto che il campo magnetico presenta un accoppiamento più debole negli arti che nel corpo intero. Questi valori possono essere utilizzati in caso di esposizione strettamente confinata agli arti, restando ferma la necessità di valutare il rispetto dei VA su tutto il corpo del lavoratore.

TABELLA B2

VA per i campi magnetici ambientali a frequenze comprese tra 1 Hz e 10 MHz

Intervallo di frequenza	VA (B) inferiori per l'induzione magnetica [μT] (valori RMS)	VA (B) superiori per l'induzione magnetica [μT] (valori RMS)	VA (B) per l'induzione magnetica per esposizione localizzata degli arti [μT] (valori RMS)
$1 \leq f < 8 \text{ Hz}$	$2,0 \times 10^5/f^2$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$8 \leq f < 25 \text{ Hz}$	$2,5 \times 10^4/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$25 \leq f < 300 \text{ Hz}$	$1,0 \times 10^3$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$300 \text{ Hz} \leq f < 3 \text{ kHz}$	$3,0 \times 10^{-5}/f$	$3,0 \times 10^5/f$	$9,0 \times 10^5/f$
$3 \text{ kHz} \leq f \leq 10 \text{ MHz}$	$1,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^2$	$3,0 \times 10^2$

Nota B2-1: f è la frequenza espressa in Hertz (Hz).

Nota B2-2: i VA (B) inferiori e i VA (B) superiori sono valori efficaci (RMS) che sono pari ai valori di picco divisi per $\sqrt{2}$ per i campi sinusoidali. Nel caso di campi non sinusoidali, la valutazione dell'esposizione effettuata ai sensi dell'articolo 209 è di norma basata sul metodo del picco ponderato, come descritto negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto. In tale ambito potranno altresì essere indicate procedure alternative di valutazione scientificamente provate e validate, che conducano a risultati comparabili.

Nota B2-3: i VA sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi. Al fine di semplificare la valutazione della conformità ai VLE, negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto potranno essere indicati, sulla base di una dosimetria consolidata, criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati in specifiche condizioni non uniformi, da utilizzare al posto del criterio del valore massimo spaziale. Qualora si tratti di una sorgente molto localizzata, distante pochi centimetri dal corpo, il campo elettrico interno (in situ), e la conformità ai VLE, possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.

TABELLA B3

VA per la corrente di contatto IC

Frequenza	VA (Ic) corrente di contatto stabile nel tempo [mA] (RMS)
Fino a 2,5 kHz	1,0
$2,5 < f < 100 \text{ kHz}$	0,4 f
$100 \text{ kHz} < f < 10000 \text{ kHz}$	40

Nota B3-1: f è la frequenza espressa in kilohertz (kHz).

Valori di azione (VA) per l'induzione magnetica esterna (B₀) di campi magnetici statici ai fini della prevenzione da effetti e rischi indiretti.

TABELLA B4

VA per l'induzione magnetica di campi magnetici statici

Rischi	VA (B ₀) [mT]
Interferenza con dispositivi impiantabili attivi, ad esempio stimolatori cardiaci	0,5
Rischio di attrazione e propulsivo nel campo periferico di sorgenti ad alta intensità (> 100 mT)	3

Parte III - Effetti termici.

Valori limite di esposizione e valori di azione nell'intervallo di frequenze tra 100 kHz e 300 GHz.

A. Valori limite di esposizione (VLE).

I VLE relativi agli effetti sanitari per le frequenze comprese tra 100 kHz e 6 GHz (tabella A1) sono riferiti alla potenza (energia per unità di tempo) assorbita per unità di massa di tessuto corporeo, derivante da esposizione a campi elettrici, magnetici, ed elettromagnetici.

Il VLE relativo agli effetti sensoriali per le frequenze comprese tra 0,3 e 6 GHz (tabella A2) è riferito all'energia assorbita per ogni piccola massa (10 g) di tessuto all'interno della testa, derivante da esposizione a campi elettromagnetici, ed è finalizzato alla prevenzione degli effetti uditivi provocati da esposizioni della testa a microonde pulsate.

I VLE relativi agli effetti sanitari per le frequenze superiori a 6 GHz (tabella A3) sono riferiti alla densità di potenza di onda elettromagnetica incidente sulla superficie corporea.

TABELLA A1

VLE relativi agli effetti sanitari per esposizione a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 100 kHz e 6 GHz

VLE relativi agli effetti sanitari	Valori di SAR mediati per ogni periodo di sei minuti [Wkg^{-1}]
VLE relativo allo stress termico sistemico, espresso come SAR medio a corpo intero	0,4
VLE relativo allo stress termico localizzato nella testa e nel tronco, espresso come SAR locale (nella testa e nel tronco)	10
VLE relativo allo stress termico localizzato, negli arti, espresso come SAR locale (negli arti)	20

Nota A1-1: il rispetto dei VLE sul SAR locale deve essere assicurato in termini di valore medio su ogni elemento di massa pari a 10 g di tessuto contiguo della parte del corpo interessata; il massimo valore del SAR locale così ottenuto deve essere impiegato per la verifica di conformità con il pertinente VLE. Tali elementi di massa dovrebbero essere caratterizzati da proprietà elettriche approssimativamente omogenee. Il concetto di massa di tessuto contiguo può essere utilizzato nella dosimetria numerica, nel cui ambito può anche essere utilizzata una geometria semplificata, quale una massa cubica o sferica di tessuto, date le difficoltà pratiche di identificazione degli elementi contigui mediante misurazioni fisiche dirette.

TABELLA A2

VLE relativo agli effetti sensoriali per esposizione a campi elettromagnetici a frequenze comprese tra 0,3 e 6 GHz

Intervallo di frequenza	Assorbimento specifico locale di energia nella testa (SA) [mJkg^{-1}]
-------------------------	--

0,3 ≤ f ≤ 6 GHz	10
-----------------	----

Nota A2-1: la massa adottata per mediare l'SA locale è pari a 10 g di tessuto.

TABELLA A3

*VLE relativo agli effetti sanitari per esposizione a campi elettromagnetici
di frequenze comprese tra 6 GHz e 300 GHz*

Intervallo di frequenza	Densità di potenza [Wm ⁻²]
6GHz ≤ f ≤ 300 GHz	50

Nota A3-1: il rispetto del VLE sulla densità di potenza deve essere garantito in termini di valore medio per ogni superficie corporea esposta di 20 cm², con la condizione aggiuntiva che la densità di potenza mediata su ogni superficie di 1 cm² non superi il valore di 1000 Wm⁻². Le densità di potenza a frequenze comprese tra 6 e 10 GHz devono inoltre essere mediate per ogni periodo di sei minuti. Al di sopra di 10 GHz la densità di potenza deve essere mediata su periodi di 68/f^{1,05} minuti (dove f è la frequenza in GHz) per tenere conto della graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza.

B. Valori di azione (VA).

I valori di azione (VA), espressi nelle grandezze fisiche misurabili di seguito riportate, consentono una valutazione semplificata della conformità ai pertinenti VLE. In particolare il rispetto dei VA garantisce il rispetto dei pertinenti VLE, mentre il superamento dei VA medesimi corrisponde all'obbligo di adottare le pertinenti misure di prevenzione e protezione di cui all'articolo 210:

- VA (E) per i campi elettrici ambientali variabili nel tempo, come indicati nella tabella B1;
- VA (B) per l'induzione magnetica ambientale variabile nel tempo, come indicati nella tabella B1; VA (S) per la densità di potenza ambientale come indicati nella tabella B1;
- VA (I_c) per la corrente di contatto, come indicati nella tabella B2;
- VA (I_L) per la corrente attraverso gli arti, come indicati nella tabella B2.

Valori di azione (VA) per esposizione a campi elettrici e magnetici.

I VA per E e B corrispondono ai valori del campo elettrico e magnetico imperturbati, e sono intesi come valori massimi calcolati o misurati sul posto di lavoro nello spazio occupato dal corpo del lavoratore o parti specifiche di questo.

I VA (E) e VA (B) derivano dai VLE relativi al SAR e alla densità di potenza (tabelle A1 e A3). Il VA (S) viene a coincidere con il corrispondente VLE, essendo espresso nella medesima unità di misura.

TABELLA B1

*VA per i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ambientali
a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz*

Intervallo di frequenza	VA (E) per l'intensità del campo elettrico [V/m] (RMS)	VA (B) per l'induzione magnetica [μT] (RMS)	VA (S) per la densità di potenza [W/m ²]
100 kHz ≤ f < 1 MHz	$6,1 \times 10^2$	$2,0 \times 10^6 / f$	—
1 ≤ f < 10 MHz	$6,1 \times 10^8 / f$	$2,0 \times 10^6 / f$	—
10 ≤ f < 400 MHz	61	0,2	—
400 MHz ≤ f < 2 GHz	$3 \times 10^{-3} f^{1/2}$	$1,0 \times 10^{-5} f^{1/2}$	—
2 ≤ f < 6 GHz	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	—
6 ≤ f ≤ 300 GHz	$1,4 \times 10^2$	$4,5 \times 10^{-1}$	50

Nota B1-1: f è la frequenza espressa in Hertz (Hz).

Nota B1-2: i [VA (E)]² e [VA (B)]² devono essere mediati per ogni periodo di sei minuti. Nel caso di segnali impulsivi a radiofrequenza, la densità di potenza di picco (vale a dire mediata sulla durata dell'impulso) non deve superare di 1000 volte il valore di VA (S) tabellato. Per campi a frequenze multiple l'analisi è basata sulla sommatoria dei contributi, descritta nelle norme tecniche di riferimento e negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter.

Nota B1-3: i VA (E) e VA (B) sono intesi come valori massimi calcolati o misurati nello spazio occupato dal corpo del lavoratore. Ciò comporta una valutazione dell'esposizione conservativa e, alla conformità rispetto a detti valori massimi, consegue la conformità automatica ai VLE in tutte le condizioni di esposizione non uniformi. Al fine di semplificare la valutazione della conformità ai VLE, negli strumenti tecnici e specialistici per la riduzione dei livelli di rischio di cui all'articolo 28, comma 3 -ter, del presente decreto potranno essere indicati, sulla base di una dosimetria consolidata, criteri relativi alla media spaziale dei campi misurati in specifiche condizioni non uniformi, da utilizzare al posto del criterio del valore massimo spaziale. Qualora si tratti di una sorgente molto localizzata, distante pochi centimetri dal corpo, il campo elettrico interno (in situ), e la conformità ai VLE, possono essere determinati caso per caso mediante dosimetria.

Nota B1-4: il rispetto del VA (S) per la densità di potenza deve essere garantito in termini di valore medio per ogni superficie corporea esposta di 20cm², con la condizione aggiuntiva che la densità di potenza mediata su ogni superficie di 1 cm² non superi il valore di 1000 Wm⁻². Le densità di potenza a frequenze comprese tra 6 e 10 GHz devono inoltre essere mediate per ogni periodo di sei minuti. Al di sopra di 10 GHz la densità di potenza deve essere mediata su periodi di 68/f^{0,5} minuti (dove f è la frequenza in GHz) per tenere conto della graduale diminuzione della profondità di penetrazione con l'aumento della frequenza.

TABELLA B2

VA per le correnti di contatto stazionarie e le correnti indotte attraverso gli arti

Intervallo di frequenza	VA (I _c) per la corrente di contatto stabile nel tempo [mA] (RMS)	VA (I _L) per la corrente indotta in qualsiasi arto [mA] (RMS)
100 kHz ≤ f < 10 MHz	40	—
10 MHz ≤ f ≤ 110 MHz	40	100

Nota B2-1: il [VA (I_L)]² deve essere mediato per ogni periodo di sei minuti.

10.2 Estratto normative relative alle limitazioni dell'esposizione della popolazione

10.2.1 Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 – Allegato III, tabella 2

Intervallo di frequenza	Intensità di campo E (V/m)	Intensità di campo H (A/m)	Campo B (μT)	Densità di potenza ad onda piana equivalente S _{eq} (W/m ²)
0-1 Hz	-	$3,2 \times 10^4$	4×10^4	-
1-8 Hz	10000	$3,2 \times 10^4 / f^2$	$4 \times 10^4 / f^2$	-
8-25 Hz	10000	$4000 / f$	$5000 / f$	-
0,025-0,8 kHz	$250 / f$	$4 / f$	$5 / f$	-
0,8-3 kHz	$250 / f$	5	6,25	-
3-150 kHz	87	5	6,25	-
0,15-1 MHz	87	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-
1-10 MHz	$87 / f^{1/2}$	$0,73 / f$	$0,92 / f$	-
10-400 MHz	28	0,073	0,092	2
400-2000 MHz	$1,375 f^{1/2}$	$0,0037 f^{1/2}$	$0,0046 f^{1/2}$	f/200
2-300 GHz	61	0,16	0,20	10

Nota1: f=frequenza in Hz

10.2.2 D.P.C.M. 8 Luglio 2003 – G.U.199 DEL 28 Agosto 2003 - Allegato B, tabella 2

Intervallo di frequenza	Limiti di esposizione - Intensità di campo elettrico E (V/m)
0,1 < f ≤ 3 MHz	60
3 < f ≤ 3000 MHz	20
3 < f ≤ 300 span GHz < >	40

10.2.3 D.P.C.M. 8 Luglio 2003 – G.U.200 DEL 28 Agosto 2003 – Articolo 3

Intervallo di frequenza	Limiti di esposizione - Intensità di campo elettrico E (V/m)	Limiti di esposizione - Induzione magnetica B (μT)
50 Hz	5000	100

Allegato 2

Elenco dei rilievi di campo elettromagnetico effettuati

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

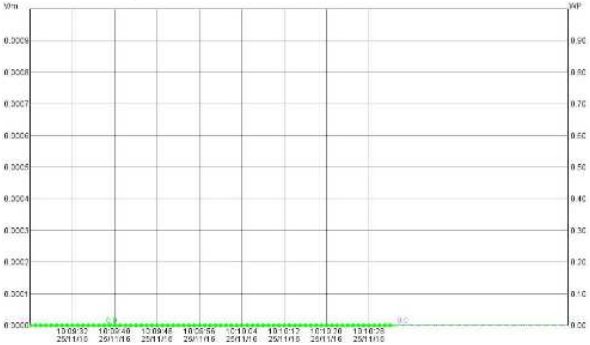
Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	462	MHz
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12,74	64	30



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
2	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo sezionatori di prima fila							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (μT)	1,31	1000	100	0,01	0,01		

Tracciato Campo E



Tracciato Campo B

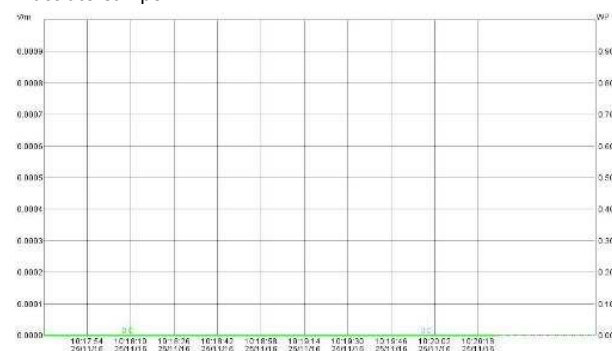


EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
3	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo extra rapidi (limitatore 71) raddrizzatori					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		0,63	1000	100	0,01	0,01

Tracciato Campo E



Tracciato Campo B



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

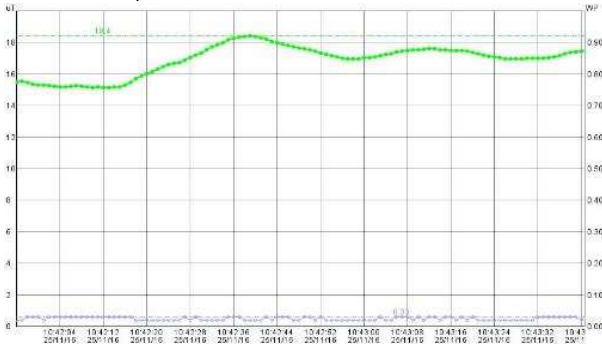
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
4	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "servizi ausiliari 1" Sn .3USAD044			

Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	18,40	1000	100	0,03	0,32

Tracciato Campo E



Tracciato Campo B



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
5	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo linea" Sn 3UTGX043			

Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	29,00	1000	100	0,04	0,56

Tracciato Campo B



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
6	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo deposito" Sn 3UTGX041					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	9,09	1000	100	0,02	0,28

Tracciato Campo B



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
7	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "gruppo linea " e trasformatore "gruppo deposito"			

Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	11,20	1000	100	0,02	0,26

Tracciato Campo B



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
8	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "servizi ausiliari " e trasformatore "gruppo deposito"					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		21,00	1000	100	0,03	0,32



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

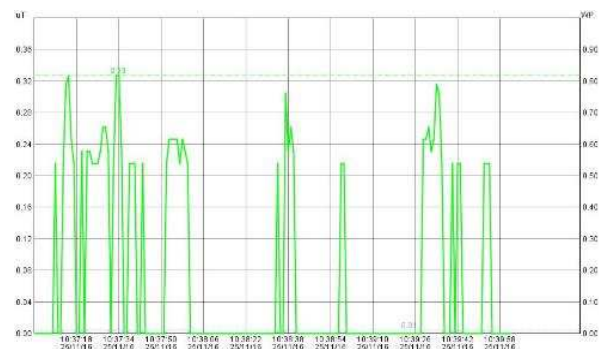
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
9	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadro sinottico - carica batterie - interruttori					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		25	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		0,33	1000	100	0,01	0,01



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
10	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadri Scada					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		0,01	1000	100	0,01	0,01



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
11	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione banco registrazione dati					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		8,36	1000	100	0,01	0,12



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
12	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale power center (cabina elettrica distribuzione bassa tensione)					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		5,76	1000	100	0,01	0,01

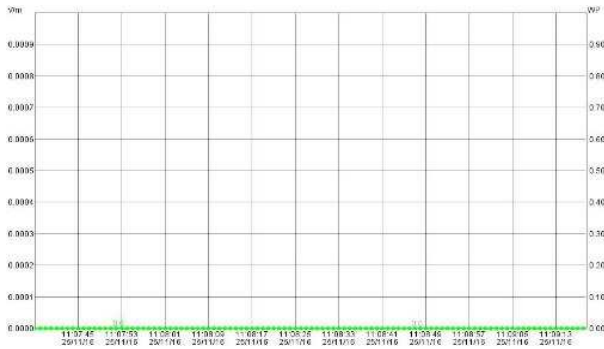
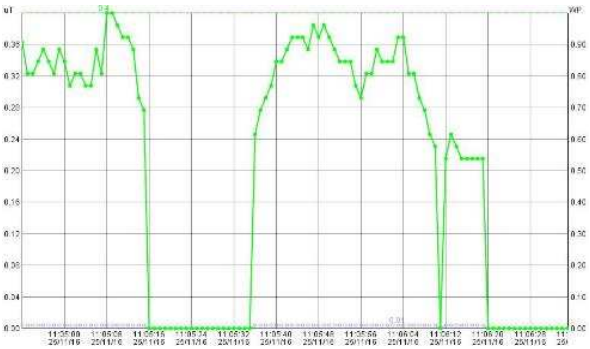


EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
13	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale cogeneratore, 0,5 m dal cogeneratore			

Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	0,40	1000	100	0,01	0,08



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore			

Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27

Tracciato Campo B



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz
15	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC zona con livello massimo dell'ambiente			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz	
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	2,18	1000	100	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,74	61	28	

Tracciato Campo B

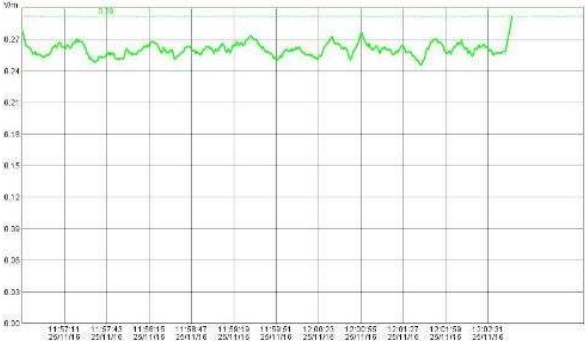


EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
16	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Posizione banco di lavoro / PC			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,29	61	28		

Tracciato Campo B



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
17	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Zona quadri Scada			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,57	1000	100	0,01	0,01



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	<table><tr><td>Freq. MAX</td><td>50</td><td>Hz</td></tr></table>					Freq. MAX	50	Hz
Freq. MAX	50	Hz							
18	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al trasformatore servizi ausiliari 1 (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)								
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP			
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01			
	Campi con effetti non termici - B (μT)	3,71	1000	100	0,02	0,15			

Tracciato Campo B



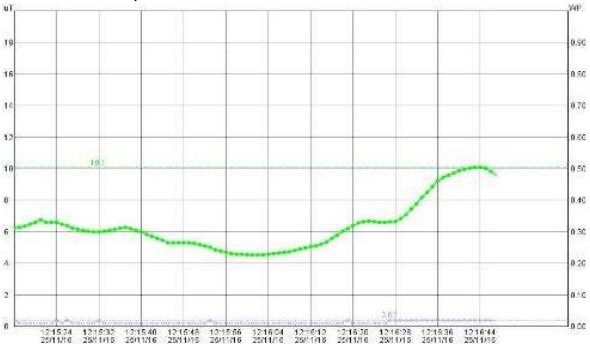
EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
19	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di lato rispetto al trasformatore servizi ausiliari 1, lato verso la porta di accesso del locale (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)			

Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	10,10	1000	100	0,02	0,23

Tracciato Campo B



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
20	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al quadro sinottico			

Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	4,25	1000	100	0,01	0,01



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
21	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al carica batteria					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		21	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		3,94	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
22	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro ventilazione VE_Q_Vent_01					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		22	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		0,45	1000	100	0,01	0,01



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
23	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro generale BT - Rifasamento					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		21	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		3,29	1000	100	0,01	0,28



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
24	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro trasformatore servizi ausiliari 2					
		Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. / Misurato: WP - POP
		Campi con effetti non termici - E (V/m)	41	10000	5000	0,01 / 0,05
		Campi con effetti non termici - B (μT)	1,93	1000	100	0,01 / 0,01



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
25	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro sinottico CDS					
		Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. / Misurato: WP - POP
		Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01 / 0,02
		Campi con effetti non termici - B (μT)	3,60	1000	100	0,01 / 0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
26	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di lato al trasformatore servizi ausiliari 2, zona di massimo campo magnetico del locale					
		Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. / Misurato: WP - POP
		Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01 / 0,01
		Campi con effetti non termici - B (μT)	6,06	1000	100	0,01 / 0,12



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
27	Stazione S. Eufemia – quadri scada							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	55	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0.26	1000	100	0,01	0,01		



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
28	Stazione S. Eufemia – Sistema controllo ATL					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	54	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	2,59	1000	100	0,01	0,02



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
29	Stazione S. Eufemia – Quadri sistema ATL – Zona scrivania							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (μT)	1,32	1000	100	0,01	0,01		



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
30	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro generale BT e quadro rifasamento							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,83	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
31	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro ventilatori vicino a UPS							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,47	1000	100	0,01	0,01		



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		50	Hz	
32	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione sulla passerella del binario 1 con terza rotaia che passa al di sotto della passerella					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.		
	Campi statici - B ₀ (μT)	82,81	500	3000		

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
33	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione di transito sulla passerella tra ringhiera e sezionatore					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,35	1000	100	0,01	0,01
	Componente					
	Campi statici - B ₀ (µT)	83,53	500	3000		



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
34	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Addetto saldatrice Cemont TF 400 Bluming 5035 Potenza impostata = 2 - distanza di misura: 5 cm dal cavo	50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	31	10000	5000	0,30	2,21
	Campi con effetti non termici - B (μT)	133,54	1000	100	0,26	3,21

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
35	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione DCS			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,31	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,41	61	28		



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz		
36	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione IDS			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP	
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01	
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100	0,01	0,01	
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	2,71	61	28			



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz		
37	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione DCT			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP	
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01	
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,79	1000	100	0,01	0,01	
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	2,71	61	28			



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz		
38	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione DS			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP	
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01	
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100	0,01	0,01	
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,38	61	28			



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

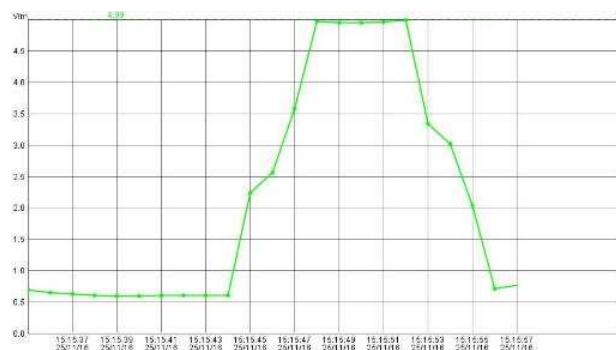
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
39	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione DCE			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,22	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,60	61	28		



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		462	MHz
40	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Operatore durante impiego radio per comunicazioni, radio tenuta davanti al volto con viva voce, marca Selex, modello Puma T3 Plus				
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	
Campi con effetti termici - E-AF (V/m)		4,99	64	30	



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
41	Sede Via Magnolini -Sala agenti accertatori – Punto di deposito palmari			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,63	61	28
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
42	Sede Via Magnolini -Sala agenti accertatori – a circa 20 cm dal palmare in trasmissione			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	1,77	61	28
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
43	Sede Via Magnolini - Agente accertatore durante utilizzo del palmare - stand - by			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,56	61	28
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
44	Sede Via Magnolini - Agente accertatore durante utilizzo del palmare - durante controllo biglietti			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,62	61	28

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
45	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio personale - Vicino alla finestra sul lato nord, verso traliccio alta tensione	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.
		Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01
		Campi con effetti non termici - B (μT)	1,06	1000	100	inf.0,21(n.3)
						0,01



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
46	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio segreteria	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.
		Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01
		Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100	0,01
						0,01



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
47	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio subbappalti					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		0,22	1000	100	0,01	0,01



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
48	Sede Via Magnolini - Edificio F - magazzino – Di fronte al quadro nei pressi dell' ufficio magazzino					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		1,57	1000	100	inf.0,17(n.3)	0,17

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
49	Sede Via Magnolini - Edificio D - Posizione PCS					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		0,22	1000	100	0,01	0,01



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz		
50	Sede Via Magnolini - Edificio D - Sala CS (centro soccorso)					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	170	28	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		0,01	100	0,092	0,01	0,01
Campi con effetti termici - E-AF (V/m)		0,54	61	28		



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
51	Sede Via Magnolini - Edificio B2 – Sala CC (centro controllo)					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		1101	10000	5000	inf.0,20(n.3)	0,20
Campi con effetti non termici - B (μT)		0,25	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
52	Sede Via Magnolini - Edificio B1 – Locale SER / ATC zona relay – vicino a trasformatore 230 – 110V					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		3,36	1000	100	inf.0,21(n.3)	0,21



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

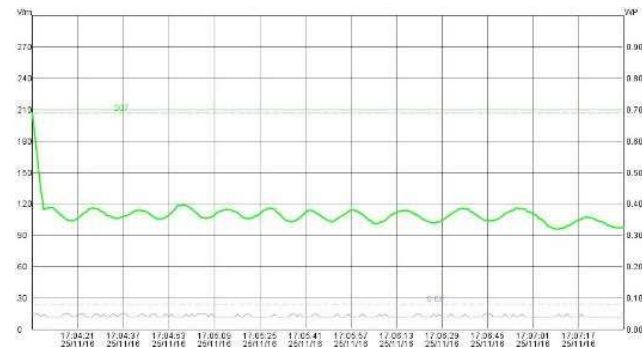
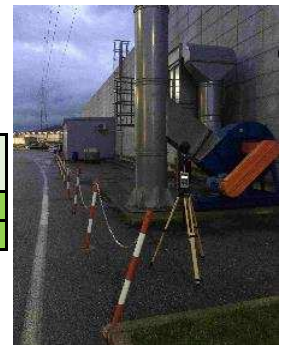
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
53	Sede Via Magnolini - Edificio B1 - Sala TLC					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)		0,26	1000	100	inf.0,07(n.3)	0,07



Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		207	10000	5000	inf.0,08(n.3)	0,08
Campi con effetti non termici - B (μT)		1,65	1000	100	inf.0,44(n.3)	0,44



EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia						
Metro Brescia S.r.l.						
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia						
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE						

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
55	Stazione – Stazione FS - Operatore addetto manutenzione oblitteratrice metro – aperta e in tensione per manutenzione (la maggior parte degli interventi viene fatta spegnendo la macchina)	n.d.(2)				
		Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,33	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
56	Stazione – Stazione FS - Operatore addetto manutenzione cassa automatica metro– aperta e in tensione per cambio scontrino e scarico monete resto (la maggior parte degli interventi viene fatta spegnendo la macchina)	n.d.(2)				
		Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	45	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,94	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
57	Sede Via Magnolini - al di sotto del cavo - traliccio alta tensione che passa nell'area automatica della banchina N di Metro BS	50				
		Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,60	1000	100	inf.0,21(n.3)	0,21
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.		
	Campi statici - B ₀ (μT)	56,23	500	3000		

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia	
Metro Brescia S.r.l.	
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia	
ELENCO DELLE RILEVAZIONI EFFETTUATE	

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

NOTE:

1	Sigle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici : il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 -inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda -Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono Non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nel caso di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati.
2	
3	WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme

Allegato 3

**Identificazione delle mansioni e delle sorgenti cui sono
esposte**

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **1**

Mansione: IMPIANTI DI SISTEMA - DI CENTRO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	SI

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz	462	MHz	
Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. / Misurato: WP - POP
Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12,74	64	30	
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		
2	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo sezionatori di prima fila	50	Hz	
Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. / Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01 / 0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	1,31	1000	100	0,01 / 0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		
3	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo extra rapidi (limitatore 71) raddrizzatori	50	Hz	
Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. / Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01 / 0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	0,63	1000	100	0,01 / 0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		
4	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "servizi ausiliari 1" Sn .3USAD044	50	Hz	
Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. / Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01 / 0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	18,40	1000	100	0,03 / 0,32
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		
5	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo linea" Sn 3UTGX043	50	Hz	
Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. / Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01 / 0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	29,00	1000	100	0,04 / 0,56
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		
6	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo deposito" Sn 3UTGX041	50	Hz	
Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. / Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01 / 0,01
Campi con effetti non termici - B (μT)	9,09	1000	100	0,02 / 0,28

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E (effetti non termici)=20V/m, campo B (effetti non termici)=0,3μT, campo E (effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **1**

Mansione: IMPIANTI DI SISTEMA - DI CENTRO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
7	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "gruppo linea " e trasformatore "gruppo deposito"					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	11,20	1000	100	0,02	0,26
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
8	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "servizi ausiliari " e trasformatore "gruppo deposito"					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	21,00	1000	100	0,03	0,32
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
9	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadro sinottico - carica batterie - interruttori					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	25	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,33	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
10	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadri Scada					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
11	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione banco registrazione dati					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	8,36	1000	100	0,01	0,12
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
12	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale power center (cabina elettrica distribuzione bassa tensione)					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	5,76	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
13	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale cogeneratore, 0,5 m dal cogeneratore					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,40	1000	100	0,01	0,08
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

1

Mansione: IMPIANTI DI SISTEMA - DI CENTRO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo			Freq. MAX	n.d.(2)	Hz		
15	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC zona con livello massimo dell'ambiente				Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,18	1000	100	0,01	0,01		
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,74	61	28				

Ril.	Descrizione rilievo			Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
16	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Posizione banco di lavoro / PC				Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz	
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0.29	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo			Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
17	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Zona quadri Scada				Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz	
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,57	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
18	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al trasformatore servizi ausiliari 1 (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)	50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	3,71	1000	100	0,02	0,15

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
19	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di lato rispetto al trasformatore servizi ausiliari 1, lato verso la porta di accesso del locale (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	10.10	1000	100	0,02	0.23

Ril.	Descrizione rilievo					
20	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al quadro sinottico					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	4.25	1000	100	0.01	0.01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
21	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al carica batteria							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,94	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
22	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro ventilazione VE_Q_Vent_01							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,45	1000	100	0,01	0,01		

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

1

Mansione: IMPIANTI DI SISTEMA - DI CENTRO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
23	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro generale BT - Rifasamento				50	Hz
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,29	1000	100	0,01	0,28
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
24	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro trasformatore servizi ausiliari 2				50	Hz
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	41	10000	5000	0,01	0,05
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,93	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
25	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro sinottico CDS				50	Hz
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,02
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,60	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
26	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di lato al trasformatore servizi ausiliari 2, zona di massimo campo magnetico del locale				50	Hz
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	6,06	1000	100	0,01	0,12
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
27	Stazione S. Eufemia – quadri scada				50	Hz
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	55	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,26	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
28	Stazione S. Eufemia – Sistema controllo ATL				50	Hz
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	54	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,59	1000	100	0,01	0,02
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
29	Stazione S. Eufemia – Quadri sistema ATL – Zona scrivania				50	Hz
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,32	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
30	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro generale BT e quadro rifasamento				50	Hz
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,83	1000	100	0,01	0,01

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **1**

Mansione: **IMPIANTI DI SISTEMA - DI CENTRO**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
31	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro ventilatori vicino a UPS							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,47	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
49	Sede Via Magnolini - Edificio D - Posizione PCS							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (uT)	0.22	1000	100	0.01	0.01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					n.d.(2)	Hz
50	Sede Via Magnolini - Edificio D - Sala CS (centro soccorso)							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	170	28	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	100	0,092	0,01	0,01		
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,54	61	28				

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
51	Sede Via Magnolini - Edificio B2 – Sala CC (centro controllo)					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	1101	10000	5000	inf.0,20(n.3)	0,20
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,25	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo					
52	Sede Via Magnolini - Edificio B1 – Locale SER / ATC zona relay – vicino a trasformatore 230 – 110V					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	3.36	1000	100	inf.0.21(n.3)	0.21

Ril.	Descrizione rilievo					
53	Sede Via Magnolini - Edificio B1 - Sala TLC					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,26	1000	100	inf.0,07(n.3)	0,07

Ril.	Descrizione rilievo						Freq. MAX	50	Hz
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord								
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP			
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000	inf.0,08(n.3)	0,08			
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,65	1000	100	inf.0,44(n.3)	0,44			

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
57	Sede Via Magnolini - al di sotto del cavo - traliccio alta tensione che passa nell'area automatica della banchina N di Metro BS							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,60	1000	100	inf.0,21(n.3)	0,21		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.				
	Campi statici - B ₀ (μT)	56,23	500	3000				

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

1

Mansione: IMPIANTI DI SISTEMA - DI CENTRO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

NOTE:

1	Sigle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA int. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: int. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici : il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 - inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda - Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono Non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nei casi di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati.
2	
3	WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme

@
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **2**

Mansione: IMPIANTI DI SISTEMA

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	SI

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	462	MHz
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12,74	64	30

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
2	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo sezionatori di prima fila					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,31	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
3	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo extra rapidi (limitatore 71) raddrizzatori					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,63	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
4	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "servizi ausiliari 1" Sn .3USAD044					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	18,40	1000	100	0,03	0,32

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
5	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo linea" Sn 3UTGX043					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	29,00	1000	100	0,04	0,56

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
6	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo deposito" Sn 3UTGX041					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	9,09	1000	100	0,02	0,28

@
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E (effetti non termici)=20V/m, campo B (effetti non termici)=0,3μT, campo E (effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

2Mansione: **IMPIANTI DI SISTEMA**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
7	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "gruppo linea " e trasformatore "gruppo deposito"					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	11.20	1000	100	0.02	0.26

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
8	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "servizi ausiliari" e trasformatore "gruppo deposito"							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (uT)	21,00	1000	100	0,03	0,32		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
9	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadro sinottico - carica batterie - interruttori							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	25	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0.33	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
10	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadri Scada							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (uT)	0.01	1000	100	0.01	0.01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
11	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione banco registrazione dati							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	8,36	1000	100	0,01	0,12		

Ril.	Descrizione rilievo					
12	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale power center (cabina elettrica distribuzione bassa tensione)					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	5,76	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
13	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale cogeneratore, 0,5 m dal cogeneratore							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,40	1000	100	0,01	0,08		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore	50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27

@
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

2

Mansione: IMPIANTI DI SISTEMA

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
15	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC zona con livello massimo dell'ambiente			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,18	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,74	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz
16	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Posizione banco di lavoro / PC			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz	
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf. Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01 0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	1000	100	0,01 0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,29	61	28	

Ril.	Descrizione rilievo			Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
17	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Zona quadri Scada				Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz	
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,57	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
18	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al trasformatore servizi ausiliari 1 (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,71	1000	100	0,02	0,15		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		50	Hz	
19	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di lato rispetto al trasformatore servizi ausiliari 1, lato verso la porta di accesso del locale (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	10,10	1000	100	0,02	0,23

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		50	Hz	
20	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al quadro sinottico					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	4,25	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Frequenza				
21	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al carica batteria	Freq. MAX	50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,94	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo					
22	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro ventilazione VE_Q_Vent_01					
		Freq. MAX	50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,45	1000	100	0,01	0,01

@
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

2

Mansione: IMPIANTI DI SISTEMA

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
23	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro generale BT - Rifasamento					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,29	1000	100	0,01	0,28
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
24	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro trasformatore servizi ausiliari 2					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	41	10000	5000	0,01	0,05
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,93	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
25	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro sinottico CDS					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,02
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,60	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
26	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di lato al trasformatore servizi ausiliari 2, zona di massimo campo magnetico del locale					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	6,06	1000	100	0,01	0,12
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
27	Stazione S. Eufemia – quadri scada					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	55	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,26	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
28	Stazione S. Eufemia – Sistema controllo ATL					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	54	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,59	1000	100	0,01	0,02
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
29	Stazione S. Eufemia – Quadri sistema ATL – Zona scrivania					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,32	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
30	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro generale BT e quadro rifasamento					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,83	1000	100	0,01	0,01

@
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **2**

Mansione: **IMPIANTI DI SISTEMA**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
31	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro ventilatori vicino a UPS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,47	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
32	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione sulla passerella del binario 1 con terza rotaia che passa al di sotto della passerella			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.
	Campi statici - B ₀ (μT)	82,81	500	3000

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
33	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione di transito sulla passerella tra ringhiera e sezionatore			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,35	1000	100
	Componente			
	Campi statici - B ₀ (μT)	83,53	500	3000

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
49	Sede Via Magnolini - Edificio D - Posizione PCS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
50	Sede Via Magnolini - Edificio D - Sala CS (centro soccorso)			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	170	28
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	100	0,092
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,54	61	28

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
51	Sede Via Magnolini - Edificio B2 – Sala CC (centro controllo)			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	1101	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,25	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
52	Sede Via Magnolini - Edificio B1 – Locale SER / ATC zona relay – vicino a trasformatore 230 – 110V			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	3,36	1000	100

@
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

2

Mansione: IMPIANTI DI SISTEMA

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo						Freq. MAX	50	Hz
53	Sede Via Magnolini - Edificio B1 - Sala TLC								
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP			
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01			
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0.26	1000	100	inf.0.07(n.3)	0.07			

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000	inf.0,08(n.3)	0,08		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,65	1000	100	inf.0,44(n.3)	0,44		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
57	Sede Via Magnolini - al di sotto del cavo - traliccio alta tensione che passa nell'area automatica della banchina N di Metro BS							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,60	1000	100	inf.0,21(n.3)	0,21		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.				
	Campi statici - B ₀ (µT)	56,23	500	3000				

NOTE:

1	Segle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori b.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici : il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 - Inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda - Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nei casi di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati.
2	
3	WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **3**

Mansione: IMPIANTI NON DI SISTEMA

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	NO

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	462	MHz
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12,74	64	30

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
2	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo sezionatori di prima fila					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,31	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
3	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo extra rapidi (limitatore 71) raddrizzatori					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,63	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
4	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "servizi ausiliari 1" Sn .3USAD044					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	18,40	1000	100	0,03	0,32

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
5	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo linea" Sn 3UTGX043					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	29,00	1000	100	0,04	0,56

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
6	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo deposito" Sn 3UTGX041					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	9,09	1000	100	0,02	0,28

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E (effetti non termici)=20V/m, campo B (effetti non termici)=0,3μT, campo E (effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

3

Mansione: IMPIANTI NON DI SISTEMA

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
7	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "gruppo linea " e trasformatore "gruppo deposito"		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	11,20	1000	100	0,02	0,26
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
8	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "servizi ausiliari " e trasformatore "gruppo deposito"		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	21,00	1000	100	0,03	0,32
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
9	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadro sinottico - carica batterie - interruttori		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	25	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,33	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
10	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadri Scada		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
11	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione banco registrazione dati		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	8,36	1000	100	0,01	0,12
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
12	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale power center (cabina elettrica distribuzione bassa tensione)		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	5,76	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
13	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale cogeneratore, 0,5 m dal cogeneratore		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,40	1000	100	0,01	0,08
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

3

Mansione: IMPIANTI NON DI SISTEMA

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
15	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC zona con livello massimo dell'ambiente			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,18	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,74	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
16	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Posizione banco di lavoro / PC			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0.29	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
17	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Zona quadri Scada			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	0.57	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
18	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al trasformatore servizi ausiliari 1 (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)	50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	3,71	1000	100	0,02	0,15

Ril.	Descrizione rilievo					
19	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di lato rispetto al trasformatore servizi ausiliari 1, lato verso la porta di accesso del locale (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	10,10	1000	100	0,02	0,23

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
20	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al quadro sinottico	50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	4,25	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
21	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al carica batteria							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,94	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
22	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro ventilazione VE_Q_Vent_01							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,45	1000	100	0,01	0,01		

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **3**

Mansione: IMPIANTI NON DI SISTEMA

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
23	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro generale BT - Rifasamento					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,29	1000	100	0,01	0,28
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
24	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro trasformatore servizi ausiliari 2					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	41	10000	5000	0,01	0,05
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,93	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
25	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro sinottico CDS					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,02
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,60	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
26	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di lato al trasformatore servizi ausiliari 2, zona di massimo campo magnetico del locale					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	6,06	1000	100	0,01	0,12
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
27	Stazione S. Eufemia – quadri scada					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	55	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,26	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
28	Stazione S. Eufemia – Sistema controllo ATL					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	54	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,59	1000	100	0,01	0,02
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
29	Stazione S. Eufemia – Quadri sistema ATL – Zona scrivania					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,32	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
30	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro generale BT e quadro rifasamento					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,83	1000	100	0,01	0,01

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **3**

Mansione: IMPIANTI NON DI SISTEMA

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
31	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro ventilatori vicino a UPS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,47	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
32	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione sulla passerella del binario 1 con terza rotaia che passa al di sotto della passerella			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.
	Campi statici - B ₀ (μT)	82,81	500	3000

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
33	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione di transito sulla passerella tra ringhiera e sezionatore			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,35	1000	100
	Componente			
	Campi statici - B ₀ (μT)	83,53	500	3000

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
34	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Addetto saldatrice Cemont TF 400 Bluming 5035 Potenza impostata = 2 - distanza di misura: 5 cm dal cavo			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	31	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	133,54	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
35	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione DCS		Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz	
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,31	1000	100
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,41	61	28

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
49	Sede Via Magnolini - Edificio D - Posizione PCS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
50	Sede Via Magnolini - Edificio D - Sala CS (centro soccorso)			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	170	28
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	100	0,092
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,54	61	28

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **3**

Mansione: **IMPIANTI NON DI SISTEMA**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
51	Sede Via Magnolini - Edificio B2 - Sala CC (centro controllo)			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	1101	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,25	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
52	Sede Via Magnolini - Edificio B1 - Locale SER / ATC zona relay - vicino a trasformatore 230 - 110V			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	3,36	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
53	Sede Via Magnolini - Edificio B1 - Sala TLC			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,26	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	1,65	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
57	Sede Via Magnolini - al di sotto del cavo - traliccio alta tensione che passa nell'area automatica della banchina N di Metro BS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,60	1000	100
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.
	Campi statici - B ₀ (μT)	56,23	500	3000

NOTE:	
1	Segle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici: il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 - inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda -Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono Non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nel caso di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati. 2 WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme 3

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **4**Mansione: **COORDINATORE TCO**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	SI

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz	462	MHz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12,74	64	30		
2	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo sezionatori di prima fila	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	1,31	1000	100	0,01	0,01
3	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo extra rapidi (limitatore 71) raddrizzatori	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,63	1000	100	0,01	0,01
4	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "servizi ausiliari 1" Sn .3USAD044	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	18,40	1000	100	0,03	0,32
5	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo linea" Sn 3UTGX043	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	29,00	1000	100	0,04	0,56
6	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo deposito" Sn 3UTGX041	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	9,09	1000	100	0,02	0,28

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia

Metro Brescia S.r.l.

Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.

Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri

Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E (effetti non termici)=20V/m, campo B (effetti non termici)=0,3μT, campo E (effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

4

Mansione: COORDINATORE TCO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
7	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "gruppo linea " e trasformatore "gruppo deposito"		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	11,20	1000	100	0,02	0,26
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
8	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "servizi ausiliari " e trasformatore "gruppo deposito"		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	21,00	1000	100	0,03	0,32
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
9	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadro sinottico - carica batterie - interruttori		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	25	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,33	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
10	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadri Scada		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
11	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione banco registrazione dati		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	8,36	1000	100	0,01	0,12
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
12	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale power center (cabina elettrica distribuzione bassa tensione)		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	5,76	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
13	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale cogeneratore, 0,5 m dal cogeneratore		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,40	1000	100	0,01	0,08
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore		50	Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E (effetti non termici)=20V/m, campo B (effetti non termici)=0,3μT, campo E (effetti termici)=0,2V/m, campo B=30μT

Scheda n° **4**

Mansione: **COORDINATORE TCO**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
15	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC zona con livello massimo dell'ambiente			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,18	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,74	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo			Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
16	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Posizione banco di lavoro / PC				Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz	
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0.29	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
17	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Zona quadri Scada			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	0.57	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
18	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al trasformatore servizi ausiliari 1 (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)	50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	3,71	1000	100	0,02	0,15

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
19	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di lato rispetto al trasformatore servizi ausiliari 1, lato verso la porta di accesso del locale (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	10.10	1000	100	0,02	0.23

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
20	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al quadro sinottico					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	4.25	1000	100	0.01	0.01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
21	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al carica batteria							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,94	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
22	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro ventilazione VE_Q_Vent_01							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,45	1000	100	0,01	0,01		

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **4**

Mansione: **COORDINATORE TCO**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
23	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro generale BT - Rifasamento					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,29	1000	100	0,01	0,28
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
24	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro trasformatore servizi ausiliari 2					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	41	10000	5000	0,01	0,05
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,93	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
25	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro sinottico CDS					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,02
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,60	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
26	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di lato al trasformatore servizi ausiliari 2, zona di massimo campo magnetico del locale					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	6,06	1000	100	0,01	0,12
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
27	Stazione S. Eufemia – quadri scada					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	55	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,26	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
28	Stazione S. Eufemia – Sistema controllo ATL					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	54	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,59	1000	100	0,01	0,02
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
29	Stazione S. Eufemia – Quadri sistema ATL – Zona scrivania					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,32	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
30	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro generale BT e quadro rifasamento					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,83	1000	100	0,01	0,01

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **4**

Mansione: **COORDINATORE TCO**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
31	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro ventilatori vicino a UPS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,47	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
32	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione sulla passerella del binario 1 con terza rotaia che passa al di sotto della passerella			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.
	Campi statici - B ₀ (μT)	82,81	500	3000

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
33	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione di transito sulla passerella tra ringhiera e sezionatore			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,35	1000	100
	Componente			
	Campi statici - B ₀ (μT)	83,53	500	3000

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
45	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio personale - Vicino alla finestra sul lato nord, verso traliccio alta tensione			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	1,06	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
46	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio segreteria			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
47	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio subbappalti			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
49	Sede Via Magnolini - Edificio D - Posizione PCS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° 4

Mansione: COORDINATORE TCO
Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					n.d.(2)	Hz
50	Sede Via Magnolini - Edificio D - Sala CS (centro soccorso)							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	170	28	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	100	0,092	0,01	0,01		
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,54	61	28				

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
51	Sede Via Magnolini - Edificio B2 – Sala CC (centro controllo)	50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	1101	10000	5000	inf.0,20(n.3)	0,20
	Campi con effetti non termici - B (uT)	0.25	1000	100	0.01	0.01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
52	Sede Via Magnolini - Edificio B1 – Locale SER / ATC zona relay – vicino a trasformatore 230 – 110V					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,36	1000	100	inf.0,21(n.3)	0,21

Ril.	Descrizione rilievo					
53	Sede Via Magnolini - Edificio B1 - Sala TLC					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	0.26	1000	100	inf.0.07(n.3)	0.07

Ril.	Descrizione rilievo					
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000	inf.0,08(n.3)	0,08
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,65	1000	100	inf.0,44(n.3)	0,44

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
57	Sede Via Magnolini - al di sotto del cavo - traliccio alta tensione che passa nell'area automatica della banchina N di Metro BS							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,60	1000	100	inf.0,21(n.3)	0,21		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.				
	Campi statici - B ₀ (μT)	56,23	500	3000				

NOTE:	
1	Segle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio 2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici: il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 - Inf. a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda - Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nei casi di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati. 2 3 WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **5**

Mansione: **ADDETTO TCO**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	SI

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 462 MHz				
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12.74	64	30		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
2	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo sezionatori di prima fila							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,31	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
3	Sede Via Magnolini - Edificio E – deposito – gruppo extra rapidi (limitatore 71) raddrizzatori							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (uT)	0.63	1000	100	0.01	0.01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
4	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "servizi ausiliari 1" Sn .3USAD044					
Componente		Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)		20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (µT)		18,40	1000	100	0,03	0,32

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz	
5	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo linea" Sn 3UTGX043				
Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
Campi con effetti non termici - B (µT)	29,00	1000	100	0,04	0,56

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
6	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di stazionamento di fronte al trasformatore "gruppo deposito" Sn 3UTGX041					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	9,09	1000	100	0,02	0,28

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

5

Mansione: ADDETTO TCO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
7	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "gruppo linea " e trasformatore "gruppo deposito"	50				
		Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	11.20	1000	100	0.02	0.26

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
8	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione di transito tra trasformatore "servizi ausiliari " e trasformatore "gruppo deposito"							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (uT)	21,00	1000	100	0,03	0,32		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
9	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadro sinottico - carica batterie - interruttori							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	25	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0.33	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
10	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione quadri Scada							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (uT)	0.01	1000	100	0.01	0.01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
11	Sede Via Magnolini - Edificio E – Posizione banco registrazione dati							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	8,36	1000	100	0,01	0,12		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
12	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale power center (cabina elettrica distribuzione bassa tensione)							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	5,76	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
13	Sede Via Magnolini - Edificio E – Locale cogeneratore, 0,5 m dal cogeneratore							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,40	1000	100	0,01	0,08		

Ril.	Descrizione rilievo						Freq. MAX	50	Hz
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore								
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP			
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01			
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27			

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **5**

Mansione: **ADDETTO TCO**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
15	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC zona con livello massimo dell'ambiente			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,18	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,74	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
16	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Posizione banco di lavoro / PC			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0.29	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX		n.d.(2)	Hz	
17	Stazione Vittoria - Locale Scada e ATC - Zona quadri Scada			Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	0.57	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
18	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al trasformatore servizi ausiliari 1 (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)	50 Hz				
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (uT)	3,71	1000	100	0,02	0,15

Ril.	Descrizione rilievo					
19	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di lato rispetto al trasformatore servizi ausiliari 1, lato verso la porta di accesso del locale (i due trasformatori 1 e 2 si attivano alternativamente)					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	10,10	1000	100	0,02	0,23

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX 50 Hz				
20	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al quadro sinottico					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	4,25	1000	100	0,01	0,01

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
21	Stazione Vittoria - Cabina elettrica - Di fronte al carica batteria							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,94	1000	100	0,01	0,01		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
22	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro ventilazione VE_Q_Vent_01							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,45	1000	100	0,01	0,01		

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

5

Mansione: ADDETTO TCO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
23	Stazione Vittoria - Power Center - Di fronte al quadro generale BT - Rifasamento					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,29	1000	100	0,01	0,28
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
24	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro trasformatore servizi ausiliari 2					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	41	10000	5000	0,01	0,05
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,93	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
25	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di fronte al quadro sinottico CDS					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	22	10000	5000	0,01	0,02
	Campi con effetti non termici - B (µT)	3,60	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
26	Stazione S. Eufemia – Locale CDS – Cabina elettrica – Di lato al trasformatore servizi ausiliari 2, zona di massimo campo magnetico del locale					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	6,06	1000	100	0,01	0,12
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
27	Stazione S. Eufemia – quadri scada					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	55	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,26	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
28	Stazione S. Eufemia – Sistema controllo ATL					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	54	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,59	1000	100	0,01	0,02
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
29	Stazione S. Eufemia – Quadri sistema ATL – Zona scrivania					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,32	1000	100	0,01	0,01
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX50Hz				
30	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro generale BT e quadro rifasamento					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	21	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,83	1000	100	0,01	0,01

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

5Mansione: **ADDETTO TCO**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
31	Stazione S. Eufemia – Power Center - zona tra quadro ventilatori vicino a UPS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,47	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
32	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione sulla passerella del binario 1 con terza rotaia che passa al di sotto della passerella			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.
	Campi statici - B ₀ (μT)	82,81	500	3000

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
33	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione di transito sulla passerella tra ringhiera e sezionatore			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,35	1000	100
	Componente			
	Campi statici - B ₀ (μT)	83,53	500	3000

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
45	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio personale - Vicino alla finestra sul lato nord, verso traliccio alta tensione			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	1,06	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
46	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio segreteria			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
47	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio subbappalti			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
49	Sede Via Magnolini - Edificio D - Posizione PCS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

5

Mansione: ADDETTO TCO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	1,65	1000	100
			Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
			inf.0,08(n.3)	0,08
			inf.0,44(n.3)	0,44

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz
57	Sede Via Magnolini - al di sotto del cavo - traliccio alta tensione che passa nell'area automatica della banchina N di Metro BS			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,60	1000	100
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.
	Campi statici - B ₀ (μT)	56,23	500	3000

NOTE:

1	<p>Segle e abbreviazioni:</p> <p>- B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT</p> <p>- E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m</p> <p>- E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m</p> <p>- VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato)</p> <p>- POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999</p> <p>- WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale).</p> <p>Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1.</p> <p>- B₀ (μT) Campi statici : il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000</p> <p>-inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda</p> <p>-Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono</p>
2	Non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nei caso di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati.
3	WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **6**

Mansione: **CAPO OPERATORE MANUTENZIONE VEICOLI**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	SI

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	462	MHz
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12,74	64	30

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
32	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione sulla passerella del binario 1 con terza rotaia che passa al di sotto della passerella					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.		
	Campi statici - B ₀ (µT)	82,81	500	3000		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
33	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione di transito sulla passerella tra ringhiera e sezionatore					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,35	1000	100	0,01	0,01
	Componente					
	Campi statici - B ₀ (µT)	83,53	500	3000		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000	inf.0,08(n.3)	0,08
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1.65	1000	100	inf.0,44(n.3)	0,44

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

6

Mansione: CAPO OPERATORE MANUTENZIONE VEICOLI

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
57	Sede Via Magnolini - al di sotto del cavo - traliccio alta tensione che passa nell'area automatica della banchina N di Metro BS							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,60	1000	100	inf.0,21(n.3)	0,21		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.				
	Campi statici - B ₀ (µT)	56,23	500	3000				

NOTE:

1	Segle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici : il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 -Inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda -Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (in caso di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati. 2 WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme 3
---	---

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

7

Mansione: MANUTENZIONE VEICOLI

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	NO

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz	462	MHz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12,74	64	30		
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
32	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione sulla passerella del binario 1 con terza rotaia che passa al di sotto della passerella	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.		
	Campi statici - B ₀ (μT)	82,81	500	3000		
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
33	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Posizione di transito sulla passerella tra ringhiera e sezionatore	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,35	1000	100	0,01	0,01
	Componente					
	Campi statici - B ₀ (μT)	83,53	500	3000		
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
34	Sede Via Magnolini - Edificio L - Area rimessaggio Metro - Addetto saldatrice Cemont TF 400 Bluming 5035 Potenza impostata = 2 - distanza di misura: 5 cm dal cavo	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	31	10000	5000	0,30	2,21
	Campi con effetti non termici - B (μT)	133,54	1000	100	0,26	3,21
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX				
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord	50	Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000	inf.0,08(n.3)	0,08
	Campi con effetti non termici - B (μT)	1,65	1000	100	inf.0,44(n.3)	0,44

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

7

Mansione: **MANUTENZIONE VEICOLI**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
57	Sede Via Magnolini - al di sotto del cavo - traliccio alta tensione che passa nell'area automatica della banchina N di Metro BS							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,60	1000	100	inf.0,21(n.3)	0,21		
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - pers. Sens.	Limite VA - prop.				
	Campi statici - B ₀ (µT)	56,23	500	3000				

NOTE:

1	Segle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici : il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 -Inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda -Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (in caso di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati. 2 WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme 3
---	---

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **8**

Mansione: **AGENTE DI LINEA**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	SI

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	462	MHz
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12,74	64	30

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (µT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
41	Sede Via Magnolini -Sala agenti accertatori – Punto di deposito palmari			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,63	61	28

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
42	Sede Via Magnolini -Sala agenti accertatori – a circa 20 cm dal palmare in trasmissione			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	1,77	61	28

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
43	Sede Via Magnolini - Agente accertatore durante utilizzo del palmare - stand - by			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,56	61	28

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
44	Sede Via Magnolini - Agente accertatore durante utilizzo del palmare - durante controllo biglietti			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,62	61	28

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **8**

Mansione: **AGENTE DI LINEA**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo						Freq. MAX	50	Hz
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord								
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP			
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000	inf.0,08(n.3)	0,08			
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,65	1000	100	inf.0,44(n.3)	0,44			

NOTE:

1	Segle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici: il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 - inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda - Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono Non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nel caso di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati.
2	
3	WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **9**

Mansione: POSTO CENTRALE OPERATIVO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	SI

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz		
35	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione DCS		Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,31	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,41	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz		
36	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione IDS		Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	2,71	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz		
37	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione DCT		Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,79	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	2,71	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz		
38	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione DS		Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,01	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,38	61	28		

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz		
39	Sede Via Magnolini -Sala PCO - Postazione DCE		Nota: per effetti termici la frequenza è pari a 50 Hz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	0,22	1000	100	0,01	0,01
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,60	61	28		

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n°

9

Mansione: POSTO CENTRALE OPERATIVO

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	462	MHz
40	Sede Via Magnolini - Sala PCO - Operatore durante impiego radio per comunicazioni, radio tenuta davanti al volto con viva voce, marca Selex, modello Puma T3 Plus			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	4,99	64	30

NOTE:

1	<p>Segle e abbreviazioni:</p> <p>- B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT</p> <p>- E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m</p> <p>- E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m</p> <p>- VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato)</p> <p>- POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999</p> <p>- WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale).</p> <p>Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1.</p> <p>- B₀ (μT) Campi statici : il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000</p> <p>-inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda</p> <p>-Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono</p> <p>non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nei caso di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. in tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati.</p>
2	WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme
3	

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **10**

Mansione: VERIFICATORE

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Mansione specifica	SI
Popolazione	SI

La mansione prevede sia l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico sia l'esposizione a sorgenti di campo non direttamente correlate alla mansione, si valutano quindi i limiti sia professionali sia per la popolazione anche perchè tali limiti valutano la compatibilità della mansione per persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	462	MHz
1	Sede Via Magnolini - Operatore servizi di manutenzione durante utilizzo radio EADS THR 880i, radio utilizzata dal personale Metro Brescia S.r.l. per comunicazioni (modello usato prevalentemente da manutenzione). Frequenze: 452e462MHz			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	12,74	64	30

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	50	Hz		
14	A bordo vagone metropolitana all'altezza della posizione dove sotto il pavimento è presente il motore, sopra la copertura il condizionatore					
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01
	Campi con effetti non termici - B (μT)	2,21	1000	100	inf.0,27(n.3)	0,27

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
41	Sede Via Magnolini -Sala agenti accertatori – Punto di deposito palmari			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,63	61	28

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
42	Sede Via Magnolini -Sala agenti accertatori – a circa 20 cm dal palmare in trasmissione			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	1,77	61	28

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
43	Sede Via Magnolini - Agente accertatore durante utilizzo del palmare - stand - by			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,56	61	28

Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX	n.d.(2)	Hz
44	Sede Via Magnolini - Agente accertatore durante utilizzo del palmare - durante controllo biglietti			
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP
	Campi con effetti termici - E-AF (V/m)	0,62	61	28

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
 Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
 Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E(effetti non termici)=20V/m, campo B(effetti non termici)=0,3μT, campo E(effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **10**

Mansione: VERIFICATORE

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Ril.	Descrizione rilievo						Freq. MAX	50	Hz
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord								
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP			
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000	inf.0,08(n.3)	0,08			
	Campi con effetti non termici - B (uT)	1.65	1000	100	inf.0.44(n.3)	0.44			

NOTE:

1	Segle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100KHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100KHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori D.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici : il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 - inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda - Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono Non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nel caso di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati.
2	
3	WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme

EPICENTRO ITALIA S.R.L. - Via Aldo Moro,48 - Brescia
Metro Brescia S.r.l.
Via Leonida Magnolini n°3 - Brescia

ESPOSIZIONE PER MANSIONI

Note: si usano definizioni sintetiche come da norme tecniche per migliorare la leggibilità della tabella, per le definizioni descrittive vedere le note in calce all'elenco.
Per semplicità di lettura il rispetto dei limiti viene identificato con il colore delle celle: verde= limite rispettato; rosso= superamento del limite, blu = non valutabile, si deve fare riferimento ad altri parametri
Per valori inferiori alla sensibilità della sonda si riporta il limite di sensibilità: campo E (effetti non termici)=20V/m, campo B (effetti non termici)=0,3μT, campo E (effetti termici)=0,2V/m, campo B0=30μT

Scheda n° **11**

Mansione: **MANSIONI DI TIPO IMPIEGATIZIO**

Mansionario redatto da: RSPP in data: 05/12/2016

Valutazione riassuntiva

Tipo di esposizione	Rispetto dei limiti
Popolazione	SI

La mansione non prevede l'esposizione specifica a sorgenti di campo elettromagnetico, si considera l'eventuale esposizione a sorgenti non specificatamente collegate all'attività professionale, che viene valutata in base ai limiti per la popolazione, che garantiscono anche in relazione a persone particolarmente sensibili al rischio.

Valutazione di dettaglio

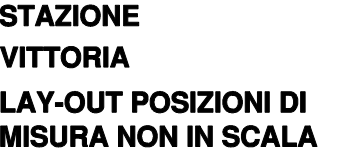
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
45	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio personale - Vicino alla finestra sul lato nord, verso traliccio alta tensione							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,06	1000	100	inf.0,21(n.3)	0,21		
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
46	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio segreteria	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio segreteria						
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - inferiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,22	1000	100	0,01	0,01		
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
47	Sede Via Magnolini - Edificio C - Ufficio subbappalti							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	20	10000	5000	0,01	0,01		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	0,22	1000	100	0,01	0,01		
Ril.	Descrizione rilievo	Freq. MAX					50	Hz
54	Sede Via Magnolini - Zona esterna, nei pressi dell'edificio A, nella posizione più bassa del cavo della linea elettrica AT che corre lungo il lato nord							
	Componente	Intensità misurata	Limite VA - superiore	Limite - POP	Misurato: WP - VA inf.	Misurato: WP - POP		
	Campi con effetti non termici - E (V/m)	207	10000	5000	inf.0,08(n.3)	0,08		
	Campi con effetti non termici - B (µT)	1,65	1000	100	inf.0,44(n.3)	0,44		

NOTE:

1	Segle e abbreviazioni: - B: induzione magnetica "bassa frequenza" (1-100kHz) - Unità di misura: μT - E: campo elettrico "bassa frequenza" (1-100kHz) - Unità di misura: V/m - E-AF: campo elettrico alta frequenza (superiore a 100kHz) - Unità di misura: V/m - VA: Valori di azione definiti nel D.Lgs. 81/08 - All. XXXVI (unità di misura in funzione del tipo di campo esaminato) - POP: Valori limite per la popolazione (rif. D.P.C.M. 8 Luglio 2003 (ELF e RF), Raccomandazione del Consiglio del 12 luglio 1999 - WP - VA inf. / WP - POP: indice picco ponderato (ICNIRP 2010) rispettivamente con riferimento: inf. ai limiti inferiori b.Lgs 81/08 e POP: limiti per la popolazione (unità di misura: rapporto valore / limite quindi adimensionale). Limite rispettato quando l'indice è inferiore a 1. - B ₀ (μT) Campi statici: il limite di 500 riportato è riferito a persone particolarmente sensibili, il limite per rischio di attrazione è pari a 3000 - inf.a: in alcuni casi si riporta tale abbreviazione quando il valore rilevato è inferiore al range di misura della sonda - Freq. MAX: se disponibile si riporta la frequenza a cui si rileva la massima intensità di campo, se tale valore non è noto si riporta l'indicazione n.d. e si fa riferimento alle note che seguono non essendo presente una sorgente specifica ovvero non essendo nota la frequenza di emissione principale (nei casi di sorgenti su frequenze multiple) non è nota la frequenza del campo esaminato. In tale condizione, per gli effetti non termici la normativa di riferimento e la letteratura suggeriscono la valutazione in base al picco ponderato (WP) mentre per gli effetti termici si ritiene corretto impiegare il valore limite più restrittivo in assoluto previsto per tutta la gamma di frequenze considerata dalla normativa. Il limite indicato è quello più restrittivo per il range di frequenza e il campo esaminati.
2	WP esposizione professionale non misurato, perché necessariamente conforme quando WP popolazione (misurato) è conforme
3	

Allegato 4

Lay -out dei punti di misura

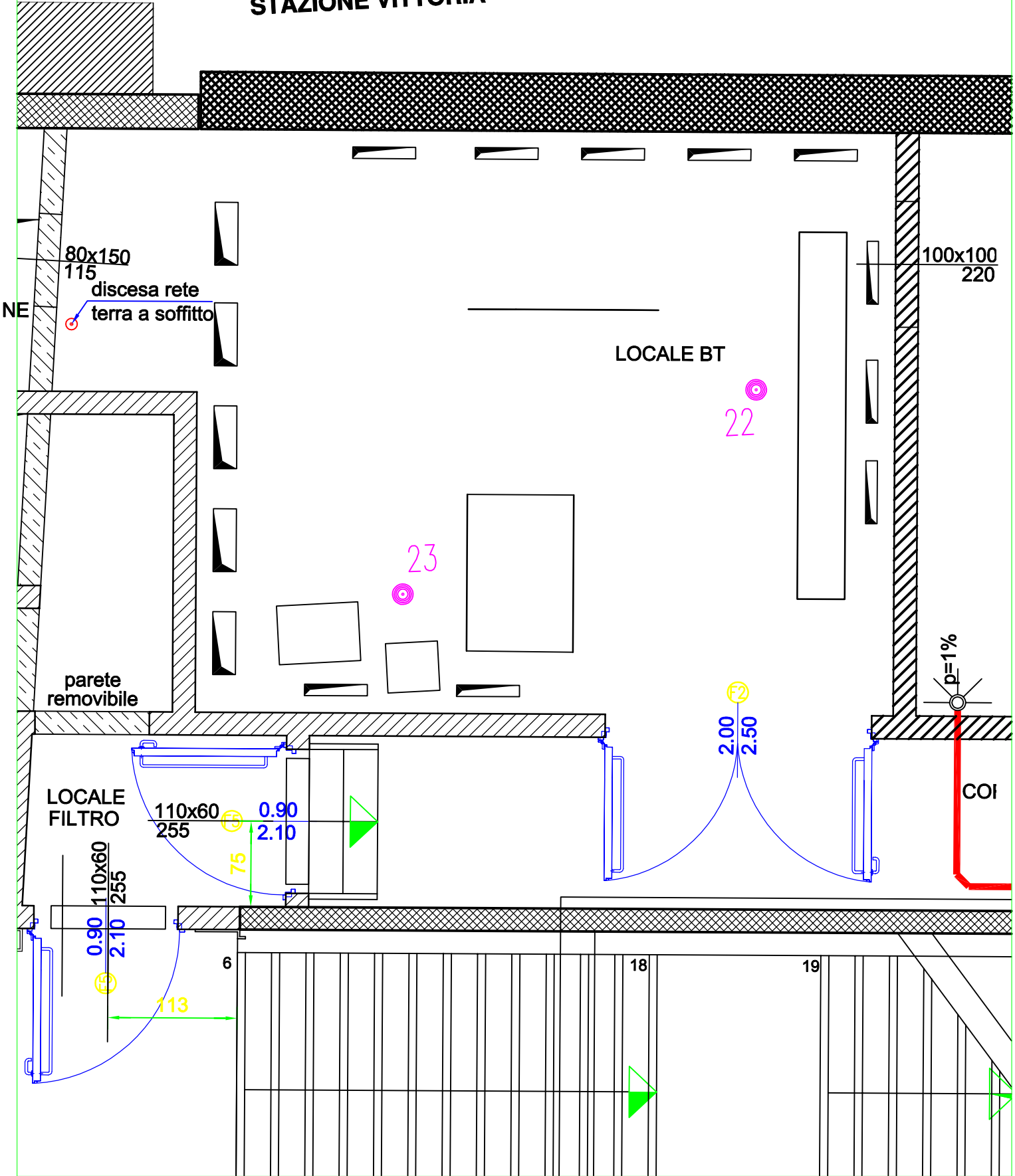


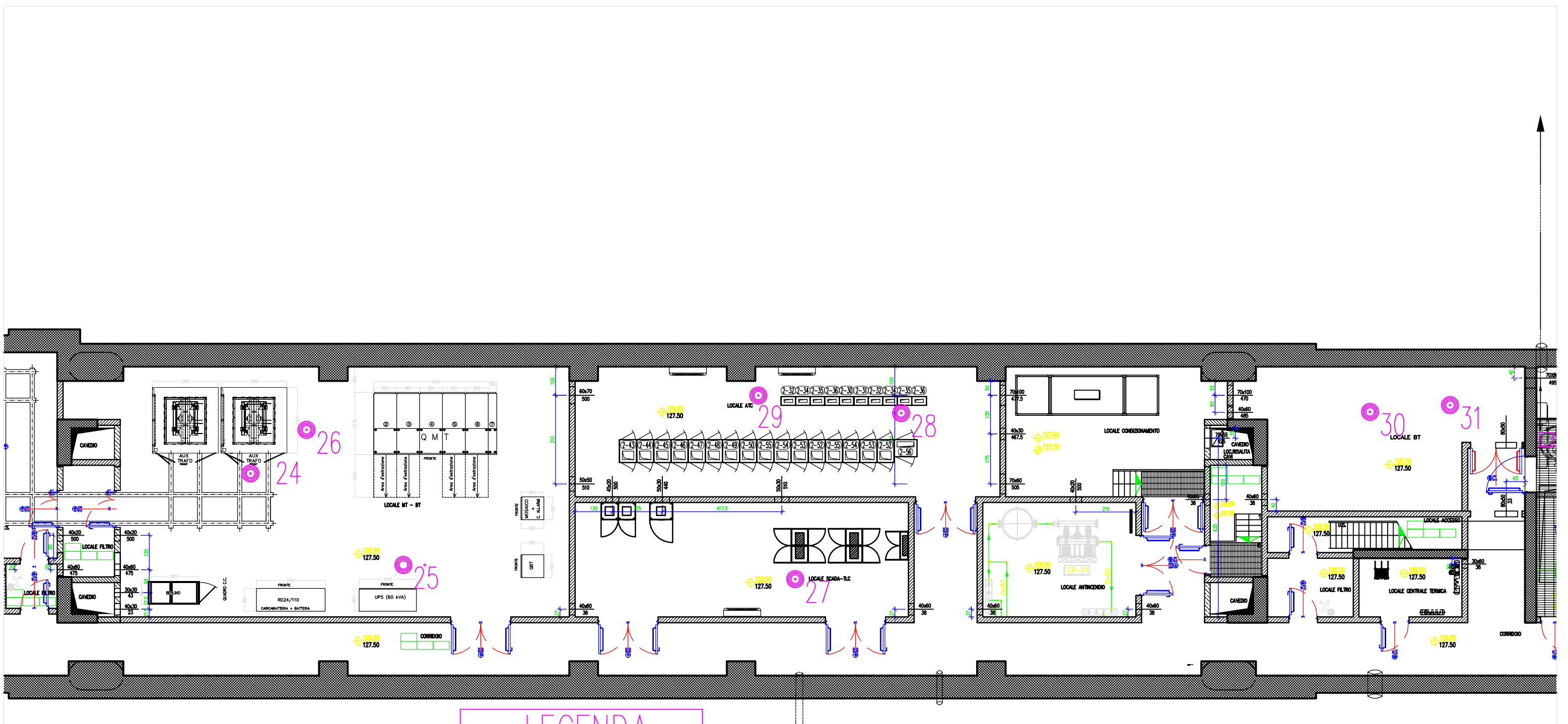
LAY-OUT POSIZIONI DI MISURA NON IN SCALA

LEGENDA

⊙XX : PUNTO DI MISURA

STAZIONE VITTORIA





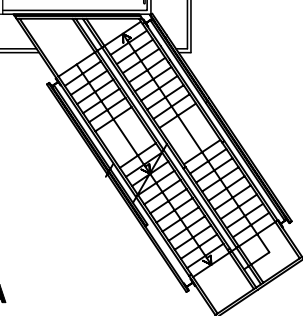
LEGENDA

⊙_{XX} : PUNTO DI MISURA

STAZIONE SANT'EUFEMIA

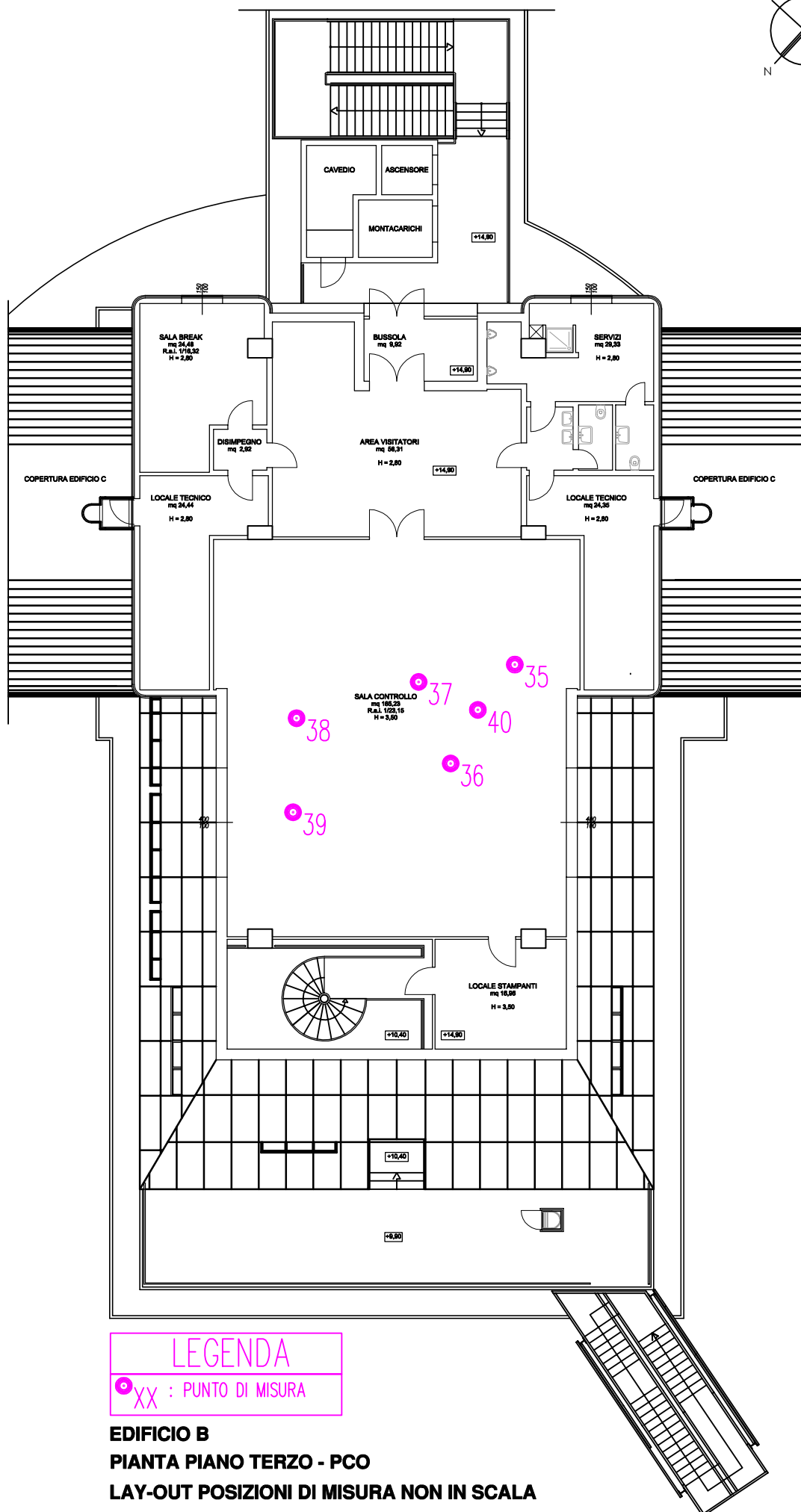
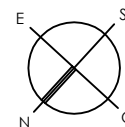
PIANTA PIANO INTERRATO QUOTA 128.50/127.60

LAY-OUT POSIZIONI DI MISURA NON IN SCALA



XX : PUNTO DI MISURA

LAY-OUT POSIZIONI DI MISURA NON IN SCALA



EDIFICIO B/C/F - PIANO SECONDO - LAY OUT NON IN SCALA

