



## **Rinnovo di concessione dell'impianto idroelettrico di Pozzolago (TN) [ID\_VIP 5363]**

**Allegato 2: Valutazioni sui campi  
elettromagnetici in ottemperanza alla richiesta  
dell'Assessore all'urbanistica, ambiente e  
cooperazione della Provincia Autonoma di  
Trento**

**11 giugno 2021**



Ns rif. R002-1668131CMO-V01

## Riferimenti

<b>Titolo</b>	Rinnovo di concessione dell'impianto idroelettrico di Pozzolago (TN) [ID_VIP 5363] Allegato 2: Valutazioni sui campi elettromagnetici in ottemperanza alla richiesta dell'Assessore all'urbanistica, ambiente e cooperazione della Provincia Autonoma di Trento
<b>Cliente</b>	Dolomiti Edison Energy S.r.l.
<b>Redatto</b>	Giovanni Saraceno
<b>Verificato</b>	Caterina Mori
<b>Approvato</b>	Omar Retini
<b>Numero di progetto</b>	1668131
<b>Numero di pagine</b>	12
<b>Data</b>	11 giugno 2021

## Colophon

TAUW Italia S.r.l.  
Galleria Giovan Battista Gerace 14  
56124 Pisa  
T +39 05 05 42 78 0  
E info@tauw.it

Il presente documento è di proprietà del Cliente che ha la possibilità di utilizzarlo unicamente per gli scopi per i quali è stato elaborato, nel rispetto dei diritti legali e della proprietà intellettuale. TAUW Italia detiene il copyright del presente documento. La qualità ed il miglioramento continuo dei prodotti e dei processi sono considerati elementi prioritari da TAUW Italia, che opera mediante un sistema di gestione certificato secondo la norma

**UNI EN ISO 9001:2015.**



Ai sensi del GDPR n.679/2016 la invitiamo a prendere visione dell'informativa sul Trattamento dei Dati Personali su [www.TAUW.it](http://www.TAUW.it).

## Indice

1	Introduzione.....	4
2	Contesto normativo di riferimento.....	5
3	Campagne di misura .....	8
4	Calcolo delle Distanze di prima approssimazione .....	9
4.1	Generalità.....	9
4.2	Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto.....	9
4.2.1	Correnti di calcolo .....	9
4.2.2	Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa).....	10
5	Conclusioni.....	12

## 1 Introduzione

La presente relazione fornisce le risposte alle seguenti richieste di integrazioni ricevute dall'Assessore all'urbanistica, ambiente e cooperazione della Provincia Autonoma di Trento nell'ambito del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale relativo al "Rinnovo di concessione dell'impianto idroelettrico di Pozzolago (TN) [ID\_VIP: 5363]:

**Per quanto detto sopra si chiede di integrare la documentazione mediante:**

- 1. la produzione della campagna di misura più recente con indicate le posizioni dei punti di misura, i valori ottenuti e la metodologia di misura; si precisa che la misura del campo magnetico deve essere eseguita ai sensi del paragrafo 5.1.2 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (G.U. n. 156 del 5 luglio 2008).**
- 2. il calcolo delle Distanze di Prima Approssimazione (DPA) e la produzione di una planimetria che metta in evidenza tali aree di rispetto.**

Nello specifico la presente relazione, oltre alla presente Introduzione, contiene:

- una sintesi del contesto normativo di riferimento (Capitolo 2);
- gli esiti delle campagne di misura effettuate più recenti (Capitolo 3);
- il calcolo delle distanze di prima approssimazione (Capitolo 4);
- conclusioni (Capitolo 5).

Si ritiene opportuno mettere in evidenza che le analisi di seguito presentate riguardano un impianto esistente sul territorio, per il quale non è previsto lo sviluppo di alcun progetto né la realizzazione di alcuna nuova opera.

Si rammenta che l'oggetto della VIA è esclusivamente il rinnovo della concessione esistente, nel rispetto delle condizioni stabilite dal disciplinare in essere.

## 2 Contesto normativo di riferimento

Le disposizioni del D.Lgs. 81/08 devono essere applicate a qualunque tipo di esposizione dei lavoratori a campi elettromagnetici durante il lavoro, senza alcun riferimento al carattere professionale o meno delle esposizioni. Al contrario, la legislazione italiana per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettromagnetici contiene prescrizioni specifiche che esplicitamente non si applicano ai lavoratori esposti per ragioni professionali.

La Legge 22 febbraio 2001, n.36, "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici", definisce esposizione dei lavoratori "ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" (art.3, comma 1, lettera f). Sono quindi da intendersi come "esposizioni di carattere professionale" quelle strettamente correlate e necessarie alla specifica mansione assegnata.

E' da tenere in considerazione al riguardo che i documenti ICNIRP 2010 ed ICNIRP 1998, nello stabilire i criteri di protezione dei lavoratori a campi elettromagnetici, adottati dalla vigente normativa, definiscono "esposizione occupazionale" l'esposizione di soggetti adulti sul posto di lavoro, che siano formati e consapevoli del rischio espositivo e delle opportune precauzioni da mettere in atto. Si tratta di esposizioni che avvengono in condizioni note e nel corso dello svolgimento delle abituali mansioni lavorative. Viceversa per esposizione della "popolazione generale" a CEM riscontrabile in uno specifico luogo/attività l'ICNIRP indica l'esposizione generalmente "inconsapevole" di individui di qualsiasi età, in qualsiasi condizione di salute e/o suscettibilità individuale all'esposizione, e che in genere avviene senza che questi siano in grado di mettere in atto le precauzioni necessarie per prevenire i possibili effetti avversi dell'esposizione. Sulla base di tali considerazioni l'ICNIRP fissa per la popolazione generale criteri espositivi maggiormente restrittivi rispetto ai criteri fissati per i lavoratori esposti per motivi professionali.

Alle esposizioni non professionali si applicano, oltre alle disposizioni del D.lgs.81/08, i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità previsti per la protezione della popolazione dai due DPCM applicativi 8/7/2003 per le sorgenti riconducibili agli elettrodotti alla frequenza di 50 Hz, ai sistemi fissi di telecomunicazione e radiotelevisivi, ed all'insieme delle restrizioni della Raccomandazione Europea 1999/519/CE in tutti gli altri casi.

Un lavoratore può essere esposto per ragioni professionali anche in considerazione del luogo di lavoro e non solo della mansione specifica; si consideri, infatti, il caso di addetti la cui mansione richieda necessariamente l'accesso in ambienti presso i quali è inevitabile l'esposizione a CEM (ad esempio all'interno di locali in cui siano presenti sorgenti di CEM che non possono essere spente, come cabine elettriche in esercizio). In tale caso il lavoratore sarà esposto per ragioni professionali in relazione alla mansione svolta in quei particolari ambienti di lavoro e non sarà soggetto ai limiti previsti per la popolazione generale, mentre ovviamente sarà soggetto a tutte le tutele previste dal D.lgs. 81/08.

Ns rif. R002-1668131CMO-V01

Si sottolinea il fatto che la legislazione italiana non prevede una classificazione di lavoratore professionalmente esposto ai CEM, in quanto lo stesso lavoratore può essere sottoposto ad una esposizione professionale in alcuni casi (esposizione connessa alla mansione), non soggetta ai limiti previsti per la popolazione, e ad una esposizione non professionale in altri casi (esposizione non connessa alla mansione), soggetta invece ai limiti per la popolazione.

Le esposizioni non professionali a sorgenti che ricadono sotto la gestione del datore di lavoro, devono essere quindi contenute entro le restrizioni previste dalla normativa vigente per la tutela della popolazione come detto sopra.

Il datore di lavoro deve quindi assicurarsi che il lavoratore “non esposto per ragioni professionali” non sia soggetto a livelli di campo elettromagnetico superiori ai livelli previsti dai due D.P.C.M. del 2003 della normativa italiana per le due situazioni ivi espressamente previsti (elettrorodotti – 50Hz e sistemi fissi per telecomunicazioni e radiotelevisivi - 100 kHz-300 GHz) ed ai livelli previsti dalla raccomandazione europea 1999/519 in tutti gli altri casi. La regola generale da seguire in proposito, possibilmente in sede di progettazione dei luoghi di lavoro, è quella di installare gli apparati emettitori di campi elettromagnetici in aree di lavoro adibite ad uso esclusivo degli stessi e comunque ad una distanza adeguata dalle altre aree di lavoro ove stazioni personale non esposto per ragioni professionali.

A tale proposito, per quanto riguarda l'esposizione dei lavoratori alla sorgente costituita dalle linee e quadri esistenti, come nel caso in esame, è previsto che i limiti vengano valutati sulla base di una campagna di misure.

Il quadro normativo di riferimento in fatto di protezione dalle esposizioni ai campi elettromagnetici per la popolazione generale è regolato dalla Legge Quadro n.36 del 22/02/2001 “Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici” e dal successivo decreto attuativo D.P.C.M. 08/07/2003.

Nel DPCM 8 Luglio 2003 “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”, vengono fissati i limiti di esposizione e i valori di attenzione, per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) connessi al funzionamento e all'esercizio degli elettrodotti. In particolare negli articoli 3 e 4 vengono indicate le seguenti 3 soglie di rispetto per l'induzione magnetica:

*“Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100  $\mu$ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci” [art. 3, comma 1];*

*“A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non*

*inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10  $\mu$ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.” [art. 3, comma 2];*

*“Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3  $\mu$ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio”. [art. 4]*

L'obiettivo qualità da perseguire è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai 3  $\mu$ T, come mediana dei valori, nell'arco delle 24 ore, nelle normali condizioni di esercizio.

È stato esplicitamente chiarito che tali valori devono essere intesi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore, nelle normali condizioni di esercizio.

Si fa presente, a titolo di precisazione, che i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità stabiliti dal Legislatore italiano sono rispettivamente 10 e 33 volte più bassi di quelli internazionali.

Al riguardo è anche opportuno ricordare che, in relazione ai campi elettromagnetici, la tutela della salute viene attuata – nell'intero territorio nazionale – esclusivamente attraverso il rispetto dei limiti prescritti dal suddetto D.P.C.M. 08.07.2003, al quale soltanto può farsi riferimento.

Nel corso delle valutazioni seguenti si farà pertanto riferimento ai valori soglia del campo di induzione magnetica fissati dalla normativa nazionale, in corrispondenza di tutti gli edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero destinati ad un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore ed, in particolare, all'obiettivo di qualità pari a 3  $\mu$ T **anche se per la natura delle opere il valore di confronto dovrebbe essere il valore di attenzione e non l'obiettivo di qualità.**

### **3 Campagne di misura**

Le campagne di misura richieste sono presentate in Appendice 1, nel documento “Relazione Tecnica sull’Esposizione a Campi Elettromagnetici ai sensi del Titolo VIII Capo IV D.lgs. 81/08 (Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro) Recepimento D.lgs. 1 agosto 2016, n. 159” del dicembre 2019.



## 4 Calcolo delle Distanze di prima approssimazione

### 4.1 Generalità

Per “fasce di rispetto” si intendono quelle definite dalla Legge 22 febbraio 2001 n° 36, all’interno delle quali non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, ovvero un uso che comporti una permanenza superiore a 4 ore, da determinare in conformità alla metodologia di cui al D.P.C.M. 08/07/2003.

Tale DPCM prevede (art. 6 comma 2) che l’APAT, sentite le ARPA, definisca la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto con l’approvazione del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

Con Decreto 29 maggio 2008 (pubblicato in G.U. n. 156 del 05/07/2008 – Supplemento Ordinario n. 160) il Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ha approvato la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

Scopo dei paragrafi seguenti è il calcolo delle fasce di rispetto, tramite l’applicazione della suddetta metodologia di calcolo, per l’impianto in oggetto.

### 4.2 Metodologia di calcolo delle fasce di rispetto

#### 4.2.1 Correnti di calcolo

Ai sensi dell’art. 6 comma 1 del DPCM 8 luglio 2003, la corrente da utilizzare nel calcolo è la *portata in corrente in servizio normale* relativa al periodo stagionale in cui essa è più elevata (periodo freddo).

Per le linee aeree con tensione superiore a 100 kV la portata di corrente in servizio normale viene calcolata ai sensi della norma CEI 11-60.

Nel caso dei cavi interrati per il calcolo si considera la portata massima per la sezione data, senza correzioni dovute alle condizioni di posa.

Sono inoltre esentati dal calcolo i cavi elicordati che per loro natura presentano limiti emissivi molto bassi a pochi centimetri dal centro del cavo.

Poiché il caso di specie tratta di impianti esistenti, che non subiscono variazioni, la corrente di calcolo considerata è quella di effettivo funzionamento dell’impianto stesso, anche in correlazione alle misure effettuate, che sono state eseguite quando l’impianto erogava la potenza massima (8 MW).

A fini puramente cautelativi, la corrente di impiego dello stallo partenza linee AT a 60 kV è stata considerata quindi pari 100 A (superiore alla corrispondente corrente di funzionamento a piena potenza e  $\cos\phi=0,8$ ) e fluente in entrambi gli stalli (situazione non realistica, per ovvi motivi legati alle leggi di Kirchoff). In questo caso il modello usato è quello bidimensionale previsto dalla norma CEI 211-4.

Per quanto riguarda invece i quadri e i trasformatori, sono state considerate le correnti nominali dei quadri, essendo molto complesso determinarne l’esatto valore nel tempo.

Ns rif. R002-1668131CMO-V01

In questo caso il modello di calcolo, viste le geometrie particolari, è stato invece implementato con modellazione tridimensionale del problema, basato sul software "Magic" della società BESHielding s.r.l. (<https://www.beshielding.it/software-magic/>). Si è pertanto proceduto ad eseguire un calcolo più accurato, ottenendo come risultato le curve isolivello a 3 microT.

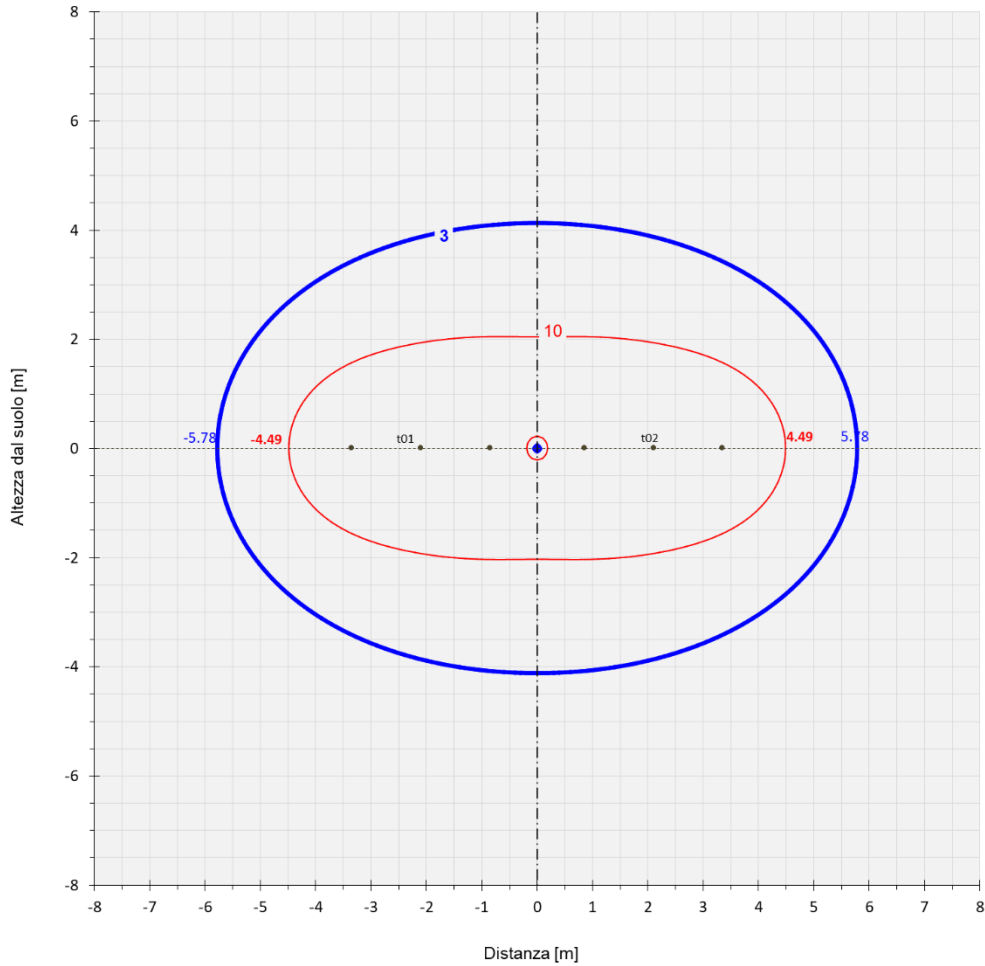
#### **4.2.2 Calcolo della Distanza di prima approssimazione (Dpa)**

Al fine di semplificare la gestione territoriale e il calcolo delle fasce di rispetto, il Decreto 29 Maggio 2008 prevede che il gestore debba calcolare la distanza di prima approssimazione, definita come *"la distanza in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea, che garantisce che ogni punto la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa si trovi all'esterno delle fasce di rispetto"*.

Nella figura seguente è riportato il risultato del calcolo con modello bidimensionale della zona relativa agli stalli linea a 60 kV. Come si può osservare il valore della DPA in questo caso è pari a circa 6 m rispetto alla mezzeria dei due stalli.

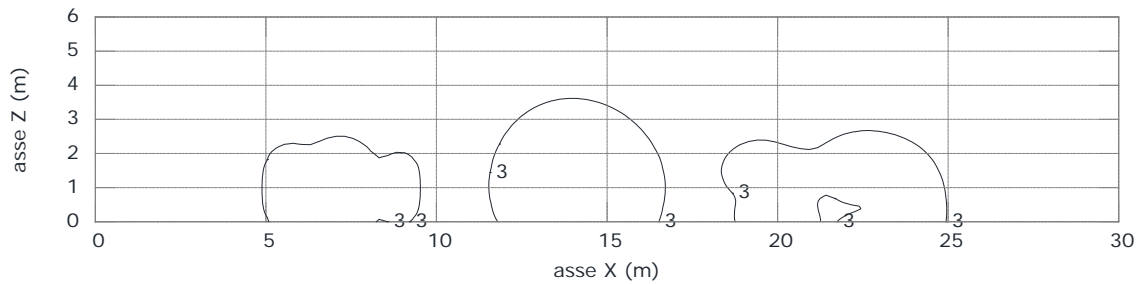
Ns rif. R002-1668131CMO-V01

Figura 4.2.2a Andamento isolinee campi magnetici in corrispondenza degli stalli AT



Nella figura seguente è riportato il risultato del calcolo della sala quadri e trasformatori.

Figura4.2.2b Andamento isolinee campi magnetici in corrispondenza della sala quadri e trasformatori



In questo caso le DPA hanno valori variabili, in funzione dell'ubicazione dei quadri e trasformatori.

Nella Tavola 1 sono rappresentate le aree di prima approssimazione derivanti dai calcoli.

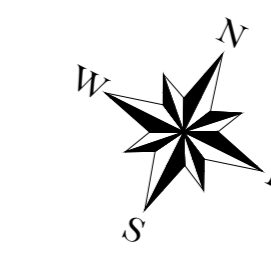
## 5 Conclusioni

Alla luce dei risultati dei calcoli svolti ed illustrati nel Capitolo 4 si evince come le linee elettriche oggetto della presente relazione rispettino le soglie indicate negli articoli 3 e 4 del DPCM 8 Luglio 2003.

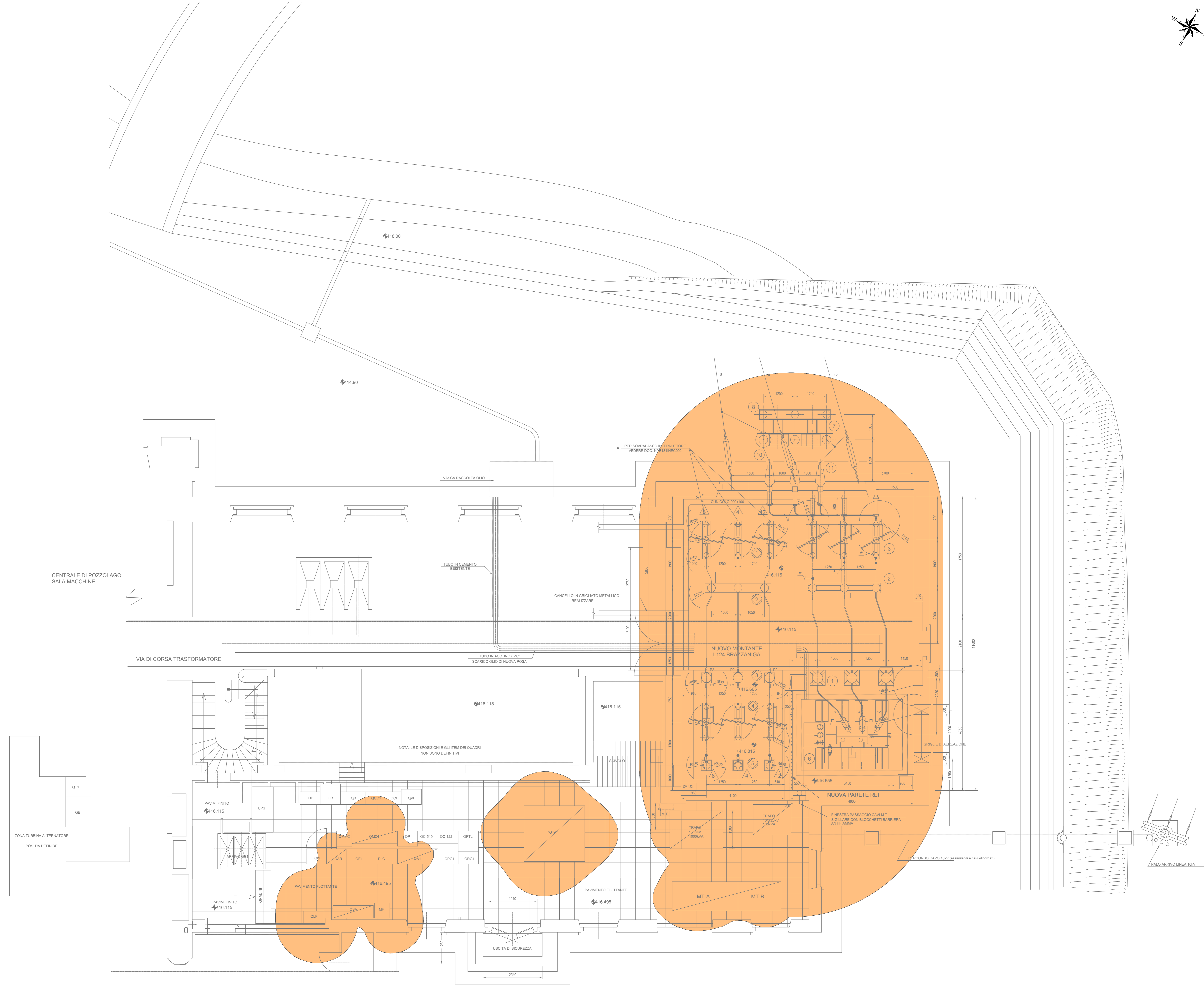
Avendo valutato il rispetto dell'obiettivo di qualità pari a  $3 \mu\text{T}$ , conseguentemente risultano rispettati anche il limite di esposizione di  $100 \mu\text{T}$  e il valore di attenzione pari a  $10 \mu\text{T}$ .

Come mostrato nella Tavola 1, che riporta l'indicazione cautelativa delle DPA come calcolate in precedenza e la planimetria dell'impianto, nelle fasce di rispetto calcolate non si riscontra la presenza di edifici o aree destinate alla permanenza di persone superiore alle 4 ore, che non siano direttamente connessi con l'impianto stesso.

Inoltre poiché i casi esaminati rappresentano le situazioni più sfavorevoli in termini di emissione elettromagnetica attesa e sono attenuati mediante ipotesi cautelative, per tutti i tratti delle linee elettriche considerate saranno sicuramente rispettati i valori indicati nella Legge n. 36/2001 e dal DPCM 8 Luglio n.2003.



Distanza di prima approssimazione



**TAUW**  
 Galleria Giovan Battista Gerace, 14  
 56124 Pisa  
 T 050 54 27 80  
 F 050 57 80 93  
 E info@tauw.com  
 www.tauw.it

CLIENTE:  
**DOLOMITI EDISON ENERGY S.r.l.**

**dolomitedison**  
 energy

PROGETTO:  
**Rinnovo di concessione dell'impianto idroelettrico di Pozzolago (TN) [ID\_VIP 5363]**  
 Valutazioni sui campi elettromagnetici

Ns. rif. 1668131CMO V01\_2021

REV	DATA	DESCRIZIONE	TAUW ESEGUITO	DOLOMITI ENERGIA CONTROLLATO	DOLOMITI ENERGIA APPROVATO
0	GIU 2021	PRIMA EMISSIONE			

TITOLO:  
**Planimetria dell'impianto con individuazione delle DPA**

CONVENZIONE	FORMATO	SCALA	TAVOLA	REV	N° FOGLIO
	A0	1:50	Tavola 1	0	1/1

NOTA GENERALE:  
 IL PRESENTE ELABORATO È DI PROPRIETÀ DI DOLOMITI EDISON ENERGY S.r.l. È FATTO DIVIETO A CHIUNQUE DI PROCEDERE, IN QUALSIASI MODO E SOTTO QUALSIASI FORMA, ALLA SUA RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE, O DI DIVULGARLA A TERZI QUALSIASI INFORMAZIONE IN MERITO, SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE RILASCIATA PER SCRITTO DA DOLOMITI EDISON ENERGY S.r.l.

## **Appendice 1**

## **DOLOMITI EDISON ENERGY S.R.L.**

Centrale di Pozzolago (TN)  
Laghi Piazze e Serraia

### ***Indagine Esposizione a Campi Elettromagnetici***



## ***Relazione Tecnica sull'Esposizione a Campi Elettromagnetici ai sensi del Titolo VIII Capo IV D.lgs. 81/08***

(Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro)

Recepimento D.lgs. 1 agosto 2016, n. 159

*PROTEZIONE DEI LAVORATORI DAI RISCHI DI  
ESPOSIZIONE A CAMPI ELETTROMAGNETICI*

**\*\* misure, valutazioni e giudizi \*\***

<b>Data</b>	<b>Nota</b>
<b>Dicembre 2019</b>	<i>Sopralluogo per misure, Novembre 2019</i>
La presente relazione dovrà essere aggiornata non oltre Dicembre 2023	



## INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO.....	4
3.	VALORI LIMITE.....	6
	<b>3.1 SCOPO DELL'INDAGINE.....</b>	<b>6</b>
	<b>3.2 POSSIBILI RISCHI ESPOSITIVI.....</b>	<b>6</b>
	<b>3.3 VALORI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>7</b>
4.	METODOLOGIA DI ANALISI.....	8
	<b>4.1 DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI RISCHIO.....</b>	<b>9</b>
5.	VALORI RILEVATI E VERIFICA DI CONFORMITA'.....	10
	<b>5.1 SORGENTI GIUSTIFICABILI.....</b>	<b>10</b>
	<b>5.2 MISURE STRUMENTALI.....</b>	<b>13</b>
6.	CONCLUSIONI.....	29
7.	CLASSI ESPOSITIVE – AZIONI DA INTRAPRENDERE.....	31
	<b>7.1 CRITICITA' - Effetti Indiretti.....</b>	<b>34</b>
8.	OSSERVAZIONI CONCLUSIVE.....	35
	APPENDICE.....	36
	<b>Appendice 1 - LAVORATORI PARTICOLARMENTE SENSIBILI AL RISCHIO - INDICAZIONI.....</b>	<b>37</b>
	<b>Appendice 2 - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA ED INCERTEZZA ASSOCIATA ALLA MISURA ....</b>	<b>38</b>
	<b>Appendice 3 - CERTIFICATI DI TARATURA.....</b>	<b>40</b>
	<b>Appendice 4 - PLANIMETRIE CON POSIZIONI DI RILIEVO.....</b>	<b>44</b>



## 1. **PREMESSA**

In data 27 Novembre 2019 sono state effettuate, presso la Centrale di Pozzolago (TN) analisi strumentali al fine di valutare l'esposizione ai rischi derivanti dai campi elettrici, magnetici od elettromagnetici del personale operante nella stessa, ai sensi del D.lgs. 81/08 e s.m.i..

L'indagine è stata condotta attraverso sopralluoghi, misure o valutazioni presso l'unità produttiva per la definizione dei livelli di "campo" a cui sono sottoposti gli operatori durante lo svolgimento della propria attività lavorativa.

Sono state esaminate, ove presenti, le relazioni precedentemente disposte dall'azienda e la presente documentazione sostituisce ed integra quanto precedentemente rilevato o documentato.

In merito ai tempi di utilizzo ed al regime di funzionamento delle macchine, attrezzature ed impianti, ai tempi di permanenza del personale nelle posizioni di indagine, alle fasi lavorative svolte, si precisa che gli stessi sono stati forniti direttamente dalla azienda; la scelta delle posizioni di rilievo è stata condivisa con la proprietà. Anche eventuali informazioni su impianti, sostanze o luoghi (es. ATEX), in riferimento a possibili rischi per *effetti indiretti* per esposizione a CEM, sono stati forniti dall'Organizzazione.

L'indagine deve permettere di poter caratterizzare adeguatamente il fenomeno fisico indagato oltre che esprimere un giudizio di merito; la stessa si baserà sui dati strumentali acquisiti nel corso della campagna di misure oltre che dei dati documentali relativi alle "sorgenti giustificabili".

La metodologia di indagine e valutazione fa riferimento, oltre che al D.lgs. 159/16 (modifica del Capo IV - Titolo VIII del Dlgs.81/08), a norme tecniche nazionali od internazionali IEC, CEI (*in particolare la CEI 211-6:11 - CEI 211-7:11 - CEI EN 50499:2009*), oltre che di buone prassi quali il Documento Tecnico n.1 "*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*" del 2009 e s.m.i., redatto dal *coordinamento tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle regioni* in collaborazione con Ispes/Inail, alle FAQ 2017 e s.m.i. riportate sul sito tecnico di riferimenti per "agenti fisici" PAF ed alla *Guida non vincolante di buone prassi per l'attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici* emanato a gennaio 2016 dalla Comunità Europea.

## 2. DESCRIZIONE DELL' IMPIANTO

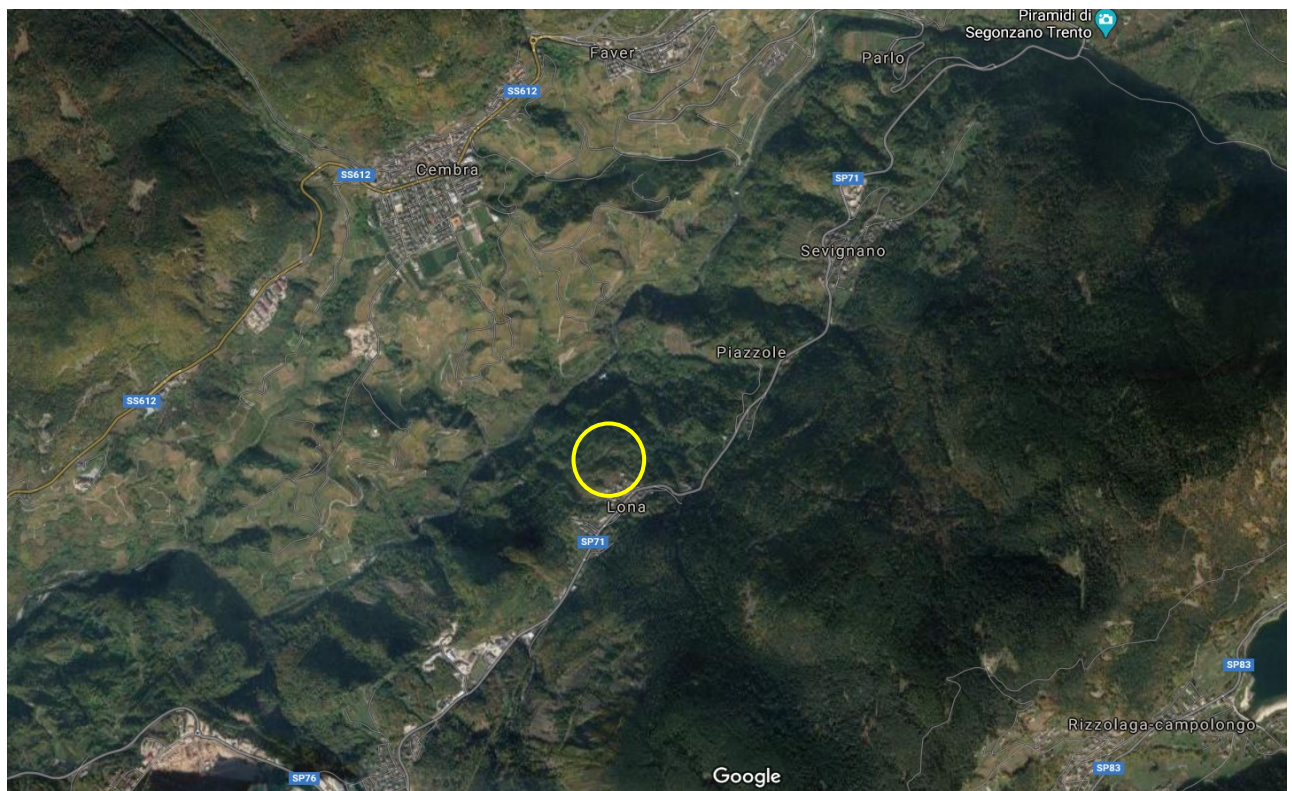
L'impianto di Pozzolago utilizza le acque dei torrenti Brusago, Regnana e Roggia, nonché quelle del laghetto naturale delle Buse, quelle del lago delle Piazze e, mediante pompaggio, quelle del lago di Serraia. L'opera di sbarramento principale è una diga in muratura a secco, costruita all'incile del lago naturale delle Piazze.

Nel serbatoio confluiscono le acque del modesto bacino imbrifero proprio del lago delle Piazze (2,5 km<sup>2</sup>), quelle derivate dal bacino dell'Avisio, tramite un canale di gronda e quelle pompate dal sottostante lago della Serraia. L'opera di presa dal serbatoio è situata in sponda destra ed è costituita da una galleria in pressione lunga 88 m, che arriva a un pozzo di manovra. Da qui parte una galleria in pressione lunga 2.451 m. Quasi al termine della galleria si trova un pozzo piezometrico, a valle del quale, dopo un breve tronco in galleria, inizia la condotta forzata. La Centrale è un edificio di 15.800 m<sup>3</sup>, sito in località Pozzolago, sulla riva sinistra dell'Avisio. Un breve canale di scarico, intercettato da uno stramazzo, restituisce le acque nell'Avisio.

La stazione di pompaggio del lago della Serraia è un fabbricato posto in sponda sinistra del lago.

Il lago della Serraia ha anche funzione di laminazione delle portate eventualmente scaricate dal sovrastante serbatoio delle Piazze ed è, allo scopo, regolato mediante una piccola traversa in muratura dotata di paratoie piane a comando manuale e di una saracinesca di scarico di fondo.

L'impianto è telecomandato dal Centro di teleconduzione di Taio.



*Localizzazione della Centrale di Pozzolago (TN)*

<b>Scheda tecnica dell'impianto di Pozzolago (TN)</b>	
Ubicazione Centrale:	Loc. Pozzolago – 38040 Lona - Lases
Anno di entrata in esercizio:	1925
Acque utilizzate:	Rio Brusago e rio Regnana che confluiscono nel lago delle Piazze attraversando il laghetto naturale delle Buse, rio Roggia, lago di Serraia
Superficie bacino imbrifero:	34 km <sup>2</sup>
Tipo d'impianto:	a serbatoio con regolazione stagionale
Portata media di concessione:	0,45 m <sup>3</sup> /s
Salto statico:	601,72 m

### 3. VALORI LIMITE

#### 3.1 SCOPO DELL'INDAGINE

La normativa (Dlgs 81/08 capo IV) prende in considerazione *l'esposizione ai campi elettromagnetici* durante il lavoro nell'intervallo di frequenze 0 Hz a 300 GHz. All'interno della valutazioni dei rischi la stessa impone che i datori di lavoro debbano prendere in considerazione, oltre che la protezione dai rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori dovuti agli effetti biofisici diretti a breve termine noti, anche la protezione dagli effetti indiretti noti causati dalla presenza di oggetti nel campo.

Particolare attenzione dovrà anche essere posta ai lavoratori particolarmente a rischio derivanti dall'esposizione ai campi elettromagnetici (*portatori di dispositivi medici impiantabili attivi o medici passivi, i portatori di dispositivi medici indossati sul corpo, le lavoratrici in gravidanza,...*).

Le disposizioni contenute nella normativa, non riguardano la protezione da eventuali effetti a lungo termine e i rischi risultanti dal contatto con i conduttori in tensione.

I campi elettromagnetici variabili nel tempo sono convenzionalmente suddivisi in campi a Bassa Frequenza (1 Hz e 10 MHz), indicati come BF, e campi ad Alta Frequenza (10 MHz e 300 GHz), indicati con la sigla AF. All'interno della presente relazione tecnica con la dicitura *campi elettromagnetici* (CEM) si indicheranno, a secondo delle situazioni, i campi magnetici statici (CMS) oppure i campi dinamici (Campi Magnetici CM, Campi Elettrici CE o CEM).

#### 3.2 POSSIBILI RISCHI ESPOSITIVI

##### EFFETTI DIRETTI

Si intendono gli *effetti* provocati direttamente nel corpo umano a causa della sua presenza all'interno di un campo elettromagnetico; gli stessi comprendono quelli di **natura termica** (*quali il riscaldamento dei tessuti a causa dell'assorbimento di energia dai campi elettromagnetici nei tessuti medesimi*) e **non termica** (*stimolazione di muscoli, nervi e organi sensoriali e sintomi transitori quali vertigini e fosfeni*) oltre che le *correnti negli arti*.

Anche la *stimolazione degli organi sensoriali* può generare disturbi temporanei e quindi 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.

*La natura di qualsiasi reazione causata dall'esposizione a un campo elettromagnetico dipende in primo luogo dalla frequenza del campo applicato, mentre l'entità della reazione a una data frequenza dipende dall'intensità del campo. I campi a bassa frequenza provocano stimolazione dei nervi e dei muscoli, mentre i campi ad alta frequenza causano un riscaldamento (effetto in realtà già presente per esposizione a campi superiori a 100 kHz - frequenza intermedia).*



I Campi Magnetici Statici possono invece comportare nausea e vertigini dovute a disturbi sull'organo dell'equilibrio, oltre che di altri effetti fisiologici conseguenti principalmente al movimento del soggetto esposto all'interno del campo.

#### EFFETTI INDIRETTI

Si considerano effetti indiretti interferenze con AIMD, rischio propulsivo oggetti ferromagnetici, detonatori, accensione di atmosfere infiammabili,...

*Notiamo come molti di questi effetti si produrranno solo in situazioni specifiche; di conseguenza, quasi sempre, i datori di lavoro dovranno in primo luogo considerare la probabilità che tali rischi si verifichino sul loro luogo di lavoro.*

### 3.3 VALORI DI RIFERIMENTO

Al fine di garantire la salute e sicurezza dei lavoratori (Effetti Diretti) sono stati introdotti i valori *limite di esposizione* (VLE) che *riguardano soltanto le relazioni scientificamente accertate tra effetti biofisici diretti a breve termine ed esposizione ai campi elettromagnetici*. I Valori Limite di Esposizione e Valori di Azione per i Campi Elettromagnetici sono contenuti nell'Allegato XXXVII Lettera A, Tabella 1 e Lettera B, Tabella 2.

Poiché valutazione di questi indici è estremamente complessa essendo basata su grandezze dosimetriche (grandezze interne che richiedono l'utilizzo di modelli anatomico-digitali dell'organismo umano ad appannaggio pressoché esclusivo di centri ricerca altamente specializzati), per *“semplificare il processo di dimostrazione della conformità ai pertinenti VLE e, ove appropriato, per prendere le opportune misure di protezione o prevenzione specificate”*, sono stati introdotti i “valori di azione - VA” (VA inferiori-VLE sensoriali e VA superiori – VLE sanitari). I VA sono livelli operativi basati su *grandezze esterne* facilmente misurabili (campi elettrici ambientali e/o campi magnetici ambientali).

Alle *Alte Frequenze* la normativa non introduce distinzione fra VA<sub>inf</sub> e VA<sub>sup</sub> (unico indice VA). Nel caso di *Campi Magnetici Statici* (CMS) i limite di riferimento sono i VLE per l'induzione magnetica esterna ( $B_0$ ).

*Si considera che i VLE siano rispettati qualora il datore di lavoro dimostri che i pertinenti VA non siano stati superati (art 208 - comma 3).*

Gli Effetti Indiretti si verificano quando la presenza di un oggetto in un campo elettromagnetico può costituire un pericolo per la sicurezza o la salute del lavoratore.

*La normativa non fornisce valori di soglia a cui conformarsi; solo in presenza di CMS la stessa propone dei VA per l'induzione magnetica esterna (possibile interferenza con dispositivi impiantabili attivi possibile rischio di attrazione e propulsione nel campo periferico di sorgenti ad alta intensità).*

I soggetti *particolarmente sensibili al rischio* non sono adeguatamente tutelati dal rispetto dei valori di azione di cui al D.lgs 159/2016; all'oggi non esistono valori limiti specifici e mirati per queste situazioni tuttavia le Linee Guida Europee emanate all'inizio del 2016 come pure le FAQ 2013 e s.m.i., come pure il portale PAF, evidenziano come i valori limite valevoli per la *popolazione in generale* (Raccomandazione 1999/519/CE), garantiscono, di norma, l'assenza di effetti su qualsiasi soggetto esposto (a meno di controindicazioni specifiche segnalate dal costruttore del dispositivo od apparato esaminato).

#### 4. METODOLOGIA DI ANALISI

A seguito del censimento delle fonti maggiormente significative di campi svolto dall'Organizzazione, si procede alla classificazione delle stesse in sorgenti giustificabili, ovvero caratterizzate da emissioni trascurabili, o che richiedono maggiori approfondimenti ovvero soggette a misure strumentali dirette. La mappatura di dette sorgenti è svolta attraverso l'utilizzo di elenchi/database ripresi da fonti di validità riconosciuta (*white & black list*) che si rifanno a norme tecniche specifiche.

Successivamente si procede, per le sorgenti *non giustificabili*, all'effettuazione delle misure strumentali e quindi alla verifica di conformità rispetto ai valori di azione - VA e dei livelli di riferimento per la popolazione generale - LR. Il passo finale è quello di esprimere un giudizio di adeguatezza formulato introducendo le Classi di Rischio Espositivo dei lavoratori.

Poiché i LR risultano essere maggiormente restrittivi, in sede di valutazione del rischio bisogna, in primo luogo, individuare le aree in cui vengono superati tali valori limite; il rispetto di questi garantirà infatti anche il rispetto dei Valori di Azione fissati dal D.lgs 81:08 e s.m.i..

Le misure strumentali effettuate in *campo* sono relative alle sole grandezze fisiche direttamente misurabili quali le intensità di campo elettrico ed induzione magnetica, ovvero ai soli "campi esterni". La verifica di conformità sarà quindi relativa alle sole *grandezze esterne*.

Nel caso, sono state anche verificate e/o utilizzate informazioni reperite da banche dati autorizzate; ricordiamo tuttavia che nel presente studio sono state sempre privilegiate le misure dirette.

I punti di misurazione sono scelti in prossimità delle sorgenti maggiormente significative, privilegiando le aree occupate dai lavoratori abitualmente e/o occasionalmente

Nel caso della presenza di molteplici attrezzature simili, che svolgono attività confrontabili, al fine di poter procedere alla valutazione del rischio, sono state individuate con l'Organizzazione una o più macchine *campione* sulle quali effettuare le misure.

In presenza di Quadri Elettrici / Armadi Elettrici composti da più sezioni (ante o colonne), di norma, prima dell'effettuazione delle misure, sono stati eseguiti rilievi esplorativi preliminari al fine di poter individuare le aree caratterizzate da valori maggiormente significativi di campo (elettrico o magnetico); generalmente si sono quindi privilegiate le misure in questi punti. La stessa metodologia di indagine preliminare è stata utilizzata anche in presenza di più trasformatori elettrici.

La distanza di misura è normalmente scelta in prossimità dell'impianto (20/30 cm); nel caso, misure integrative possono essere svolte a distanze maggiori (aree di passaggio).

Ricordando che i campi decadono in modo rapido con l'aumentare della distanza, risulta chiaro come il rispetto dei valori limite in prossimità delle sorgente emittente (punto più critico) comporta la garanzia della conformità normativa a distanze maggiori dalla stessa.

#### 4.1 DEFINIZIONE DELLE CLASSI DI RISCHIO

La valutazione dell'esposizione ai CEM risulta essere complessa, essendo diversi i valori limite a cui riferirsi (*VLE e VA per i lavoratori sani, oltre che, LR per i gruppi sensibili di lavoratori*); di conseguenza non risulta sempre semplice definire la soglia di attuazione delle possibili misure di prevenzione e protezione.

Al fine definire un percorso virtuoso sulle eventuali azioni intraprendere (*gestione del rischio*) si propone di seguito un critero di valutazione della problematica CEM basata sulle Classi di Rischio Espositivo.

Il criterio scelto per la definizione delle diverse *classi di rischio espositivo*, è quello utilizzato nella Norma CEI EN 50499:2009 per la classificazione delle aree (*zonizzazione*). La citata normativa prevede la *definizione* di diverse aree presenti nei luoghi di lavoro in base ai differenti livelli espositivi presenti nella stessa; in questo caso invece, la classificazione è puntuale, ovvero relativa ai singoli punti di indagine oggetto del presente studio.

Un lavoratore durante la propria attività lavorativa potrà essere esposto a differenti CEM (*intensità o frequenza*) è quindi potrà rientrare in diverse classi espositive; al fine di identificare le misure di prevenzione e protezione da attuarsi, il riferimento sarà la classe maggiore rilevata.

In base alla classe di rischio individuata, dovranno essere attuate specifiche misure di prevenzione e protezione.

Di seguito si propone lo schema operativo.

##### Definizione delle Classi

Classe 0 = esposizione inferiore ai limiti previsti per la popolazione generale (LR), oppure esposizione ad una sorgente che può rientrare fra le giustificabili a priori.

Classe 1 = esposizione superiore ai limiti previsti per la popolazione generale (LR), ma inferiore ai valori di azione (*VA<sub>inf</sub> per BF*) per i lavoratori.

Classe 2 = esposizione superiore valori di azione (*VA<sub>inf</sub> per BF*) per i lavoratori.

Come si può vedere, questo schema operativo tiene conto sia dei valori limite riferibili agli effetti diretti su soggetti sani (VA) ma anche di quelli per la popolazione generale (LR) ovvero si fa riferimento anche alla protezione dei lavoratori appartenenti a *gruppi particolarmente sensibili al rischio*.

## 5. VALORI RILEVATI E VERIFICA DI CONFORMITA'

### 5.1 SORGENTI GIUSTIFICABILI

La normativa tecnica (*norme tecniche e linee guida*) identifica diverse sorgenti (attrezzature/macchinari) che possono considerarsi sicuramente trascurabili (livello dei campi emessi in riferimento ai *soggetti sani*); nei luoghi di lavoro in cui siano presenti tali attrezzature "conformi a priori", la valutazione del rischio potrà concludersi sostanzialmente con il censimento iniziale. Sebbene "giustificabili", occorrerà comunque, nel caso valutare, il possibile rischio in riferimento a soggetti "particolarmente sensibili".

Di seguito si riportano le principali sorgenti emmissive giustificabili presenti in azienda e segnalate dall'organizzazione.

Sorgente	Indicazioni e Raccomandazioni
<b>Apparecchiature per ufficio a funzionamento elettrico</b> <i>(fotocopiatrici, stampanti)</i>	Misure di tutela necessarie: 1. Giustificabile (rischio irrilevante): non presenta alcun rischio di esposizione, inclusi i soggetti portatori di dispositivi attivi 2. Giustificabile (assenza di rischio) se conforme alla norma di prodotto  Tutte le apparecchiature per ufficio a funzionamento elettrico ad esempio fotocopiatrici, stampanti etc. non necessitano di valutazioni specifiche dei CEM.
<b>Apparecchiature di illuminazione standard</b> <i>(illuminazione interni, lampade da scrivania)</i>	Misure di tutela necessarie: 1. Non presenta rischi per i lavoratori se conforme alla norma di prodotto (marcatura CE).  Non necessita di valutazione specifica.
<b>Computer e apparecchiature IT - informatiche</b>	Misure di tutela necessarie: 1. Giustificabile (rischio irrilevante): non presenta alcun rischio di esposizione, inclusi i soggetti portatori di dispositivi attivi  Apparecchiatura giustificabile: non necessita valutazione specifica rischio CEM.
<b>Apparecchiature e reti di comunicazione cablate</b> escluse quelle senza fili	Misure di tutela necessarie: 1. Non presenta rischi per i lavoratori se conforme alla norma di prodotto (marcatura CE).  Non necessita di valutazione specifica.



Sorgente	Indicazioni e Raccomandazioni
<p><b>Rete WiFi</b> Apparati di comunicazione senza fili es. Wi-Fi o Bluetooth con punti di accesso WLAN</p>	<p>Misure di tutela necessarie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Non presenta rischi per la popolazione generale per i lavoratori se conforme alla norma di prodotto (marcatura CE). Può essere richiesta valutazione specifica solo per portatori di dispositivi impiantati attivi. Attenersi a quanto specificato sul manuale di istruzioni ed uso.</li> </ol> <p>Necessita di valutazione specifica solo nel caso di impiego da parte di portatori di dispositivi elettronici impiantati: consultare il manuale di istruzioni ed uso che dovrà riportare le eventuali restrizioni di impiego per portatori di pacemaker e dispositivi elettronici impiantati, ai sensi della norma di prodotto.</p>
<p><b>Telefoni mobili e telefoni senza filo</b></p>	<p>Misure di tutela necessarie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Non presenta rischi per la popolazione e per i lavoratori se conforme alla norma di prodotto (marcatura CE). Può essere richiesta valutazione specifica solo per i portatori di dispositivi impiantati attivi. Attenersi a quanto specificato sul manuale di istruzioni ed uso.</li> </ol> <p>Ai sensi della norma di prodotto il manuale di istruzioni deve contenere le misure di tutela specifiche per portatori di pacemaker qualora questi lo utilizzino.</p>
<p><b>Telefoni fissi, Fax</b></p>	<p>Misure di tutela necessarie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Giustificabile (rischio irrilevante): non presenta alcun rischio di esposizione, inclusi i soggetti portatori di dispositivi attivi</li> </ol> <p>Non necessita di alcuna valutazione CEM.</p>
<p><b>Telefoni cellulari</b></p>	<p>Misure di tutela necessarie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Non presenta rischi per la popolazione generale e per i lavoratori se conforme alla norma di prodotto (marcatura CE). Può essere richiesta valutazione specifica solo per portatori di dispositivi impiantati attivi. Attenersi a quanto specificato sulle manuale di istruzioni ed uso.</li> </ol> <p>Ai sensi della norma di prodotto il manuale di istruzioni deve contenere le misure di tutela specifiche per portatori di pacemaker qualora questi lo utilizzino.</p>
<p><b>Carica batteria industriali o professionali di grandi dimensioni</b></p>	<p>Misura di tutela:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Non presenta rischi per i lavoratori se conforme alla norma di prodotto (marcatura CE).</li> <li>Può essere richiesta valutazione specifica solo per portatori di dispositivi medici impiantabili. Attenersi a quanto specificato sul manuale di istruzioni ed uso. In queste situazioni consultare un medico od il fabbricante del dispositivo medicale per verificare la possibilità di utilizzo</li> </ol> <p>Necessita di valutazione specifica solo nel caso di soggetti portatori di dispositivi elettronici impiantabili che debbano operare a contatto diretto od in prossimità del macchinario.</p>
<p><b>Utensili Elettrici portatili e trasportabili</b> <i>(per esempio trapani, levigatrici, seghe circolari e smerigliatrici angolari)</i></p>	<p>Misure di tutela necessarie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Non presenta rischi per la popolazione generale e per i lavoratori se conforme alla norma di prodotto (marcatura CE). Può essere richiesta valutazione specifica solo per portatori di dispositivi impiantati attivi. Attenersi a quanto specificato sul manuale di istruzioni ed uso.</li> </ol> <p>Non necessita di ulteriori valutazioni CEM. Necessita di valutazione specifica solo nel caso di impiego da parte di portatore di dispositivo elettronico impiantato. Consultare quanto dichiarato in merito dal manuale istruzioni ed uso dell'utensile ai sensi della Direttiva Macchine.</p>

Sorgente	Indicazioni e Raccomandazioni
Inverter	<p>Misura di tutela:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Non presenta rischi per i lavoratori se conforme alla norma di prodotto (marcatura CE).</li> <li>2. Può essere richiesta valutazione specifica solo per portatori di dispositivi medici impiantabili. Attenersi a quanto specificato sul manuale di istruzioni ed uso. In queste situazioni consultare un medico od il fabbricante del dispositivo medicale per verificare la possibilità di utilizzo</li> </ol> <p>Necessita di valutazione specifica solo nel caso di soggetti portatori di dispositivi elettronici impiantabili che debbano operare a contatto diretto od in prossimità del macchinario.</p>

Nella seconda colonna si riportano le eventuali *Misure di Tutela* così come segnate nel Portale Agenti Fisici; nel caso le informazioni accessorie sono riprese dalla Tabella 3.2 “*Prescrizioni per le valutazioni specifiche dei campi elettromagnetici relative ad attività lavorative, apparecchiature e luoghi di lavoro comuni*”, contenuta nella Guida non Vincolante di Buone Prassi per l’attuazione della direttiva 2013/35/UE relativa ai campi elettromagnetici.

Ovviamente, alla base della presente classificazione, si presuppone che tutte le attrezzature siano rispondenti alla relative Norme di Prodotto, le modalità di utilizzo siano conformi a quanto specificato dal costruttore nel manuale di istruzione e d’uso e siano mantenute in buone condizioni di manutenzione.

## 5.2 MISURE STRUMENTALI

Si riportano di seguito i risultati delle misurazioni (intensità dei campi elettrici o magnetici) rilevati nei singoli punti di rilievo, comprensivi della comparazione con i valori limite di riferimento prescritti dalla normativa vigente (*VA e LR - Effetti Diretti*). In caso di misure di Campi Magnetici Statici, la verifica normativa sarà relativa anche ai *VA per effetti indiretti*.

L'intensità dei campi elettromagnetici rilevata è espressa, nel caso di "segnali complessi", sotto forma di *indice percentuale* (metodo del picco ponderato - ICNIRP 2010 - D.lgs 159/16). Nelle altre situazioni, il dato è espresso come *valore medio RMS* ed è confrontato direttamente con il VA/LR.

Per evidenziare le eventuali criticità (*classe I o classe II*) riscontrate durante la campagna di misura, i singoli rilievi sono evidenziate con colori diversi.

Campo	Rischio espositivo	Colore identificativo	Criticità
Variabile	Classe I effetti diretti	000	Campi superiori ai Livelli di Riferimento per la popolazione - LR
Statico	Classe I effetti indiretti	000	Campi magnetici superiori ai Valori di Azione - VA per effetti indiretti
Variabile	Classe II effetti diretti	000	Campi magnetici superiori ai Valori di Azione - VA ( <i>VAinf per BF</i> ) per effetti diretti

Poiché i metodi di misura possono variare in base alle caratteristiche del segnale indagato, per una migliore comprensione dei dati, le misure sono state raggruppate in base alla specificità del segnale emesso.

Di conseguenza i rilievi sono organizzati in diverse tabelle:

- segnali praticamente sinusoidale (50 Hz - BFdinamici)
- segnali in alta frequenza (AF)
- campi magnetici statici (CMS)

**CAMPI MAGNETICI VARIABILI - EFFETTI DIRETTI**

**SOGGETTI SANI**

**LAVORATORI APPARTENENTI A GRUPPI PARTICOLARMENTE SENSIBILI AL RISCHIO**

**CAMPI VARIABILI DINAMICI <Bassa Frequenza - 50Hz>**

Data effettuazione misure: 27 Novembre 2019

Nota: Durante i rilievi, gruppo 1 pienamente operativo (8 MW)

**Edificio Centrale - Sala Macchine**

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato ( $\mu$ T)	VA inferiori (*) ( $\mu$ T)	LR Popolazione ( $\mu$ T)
1	<b>Gruppo 1</b> Alternatore zona giunto, lato dx Distanza: 20 cm	0,20	10000	5000	8,40	1000	100
2	<b>Gruppo 1</b> Alternatore zona tastata lato giunto, lato dx Distanza: 20 cm	0,13	10000	5000	12,80	1000	100
3	<b>Gruppo 1</b> Eccitatrice, lato dx Distanza: 20 cm	0,15	10000	5000	23,15	1000	100
4	<b>Gruppo 1</b> Eccitatrice, lato sx Distanza: 20 cm	0,18	10000	5000	12,97	1000	100
5	<b>Gruppo 1</b> Alternatore, lato gruppi vecchi Distanza da canalina cavi 10 kV: 20 cm	0,20	10000	5000	72,80	1000	100
6	<b>Gruppo 1</b> Alternatore zona tastata lato giunto, lato sx Distanza: 20 cm	1,46	10000	5000	11,92	1000	100

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori ( $\mu$ V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato ( $\mu$ T)	VA inferiori ( $\mu$ T)	LR Popolazione ( $\mu$ T)
7	<b>Gruppo 1</b> Alternatore zona giunto, lato sx Distanza: 20 cm	0,46	10000	5000	8,50	1000	100
8	<b>Gruppo 1</b> Motore centralina olio lubrificazione, lato sx Distanza: 20 cm	0,16	10000	5000	2,40	1000	100
9	<b>Gruppo 1</b> Motore centralina olio lubrificazione, lato dx Distanza: 20 cm	0,20	10000	5000	3,37	1000	100

## Edificio Centrale - Locale M.T. 10 kV e B.T. 220 V

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato (µT)	VA inferiori (*) (µT)	LR Popolazione (µT)
10	<b>Box trasformatore TS1</b> Lato box Distanza da box: 20 cm	0,20	10000	5000	44,23	1000	100
11	<b>Box trasformatore TS1</b> Fronte box Distanza da box: 20 cm	0,21	10000	5000	20,51	1000	100
12	<b>Box trasformatore TSA</b> Lato box Distanza da box: 20 cm	0,52	10000	5000	17,41	1000	100
13	<b>Box trasformatore TSA</b> Fronte box Distanza da box: 20 cm	0,41	10000	5000	11,06	1000	100
14	<b>Quadri MT 10 kV</b> Fronte sezione A Distanza: 20 cm	1,10	10000	5000	3,99	1000	100
15	<b>Quadri MT G1 e blindato</b> Lato sx Distanza: 20 cm	0,20	10000	5000	9,90	1000	100
16	<b>Quadri MT G1 e blindato</b> Fronte sezione partenza trasf T1 Distanza: 20 cm	0,26	10000	5000	3,30	1000	100
17	<b>Quadri MT G1 e blindato</b> Lato dx Distanza: 20 cm	0,10	10000	5000	2,68	1000	100
18	<b>Quadro MT blindato</b> Retro sezione partenza trasf T1 Distanza: 20 cm	0,68	10000	5000	22,19	1000	100
19	<b>Quadro MT blindato</b> Retro sezione arrivo da G1 Distanza: 20 cm	0,37	10000	5000	21,08		

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori ( $\mu$ V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato ( $\mu$ T)	VA inferiori ( $\mu$ T)	LR Popolazione ( $\mu$ T)
20	<b>Quadro inverter</b> Fronte sezione interruttore statico Distanza: 20 cm	16,30	10000	5000	4,75	1000	100
21	<b>Quadro QR</b> Fronte Distanza: 20 cm	2,24	10000	5000	4,15	1000	100
22	<b>Quadro QMC1</b> Fronte Distanza: 20 cm	0,80	10000	5000	3,97	1000	100
23	<b>Quadro eccitatrice</b> Fronte Distanza: 20 cm	0,39	10000	5000	0,56	1000	100
24	<b>Quadro QSA</b> Fronte sezione 1 Distanza: 20 cm	3,50	10000	5000	1,57	1000	100

## Edificio Centrale - Locale stazione elettrica 60 kV (piano terra)

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato (µT)	VA inferiori (*) (µT)	LR Popolazione (µT)
25	Fronte cancello ingresso stazione elettrica Distanza: 20 cm	3,05	10000	5000	0,52	1000	100
26	Fronte grata lato sx stazione elettrica Distanza: 20 cm	5,23	10000	5000	0,44	1000	100
27	Fronte montante #4	960,0	10000	5000	1,14	1000	100
28	Lato montante #8 (area ingresso stazione elettrica)	1280	10000	5000	0,57	1000	100
29	Area di passaggio Vedi planimetria	1097	10000	5000	2,20	1000	100
30	Fronte trasformatore T1	337,9	10000	5000	5,94	1000	100
31	Presso armadio 06 Distanza 20 cm	1173	10000	5000	4,69	1000	100
32	Lato linea 519	2024	10000	5000	2,80	1000	100
33	Presso cassetta #72	1350	10000	5000	1,03	1000	100
34	Tra linea 519 e 124	2380	10000	5000	2,60	1000	100



Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori ( $\mu$ V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato ( $\mu$ T)	VA inferiori ( $\mu$ T)	LR Popolazione ( $\mu$ T)
35	Presso cassetta #70	610,9	10000	5000	2,10	1000	100
36	Lato dx trasformatore trafo T1 Lato cavi Distanza da cavi: 20 cm	59,78	10000	5000	490,1	1000	100
36a	Lato dx trasformatore trafo T1 Lato cavi Distanza da cavi: 50 cm	65,42	10000	5000	67,19	1000	100
37	Area esterna Lato partenza linea 519	175,5	10000	5000	1,53	1000	100
38	Area esterna Sotto partenza linea 519 Presso cassetta CV-519	336,72	10000	5000	1,66	1000	100
39	Area esterna Lato partenza linea 519	24,86	10000	5000	1,62	1000	100

## Edificio Centrale - Locale sbarre 60 kV (piano primo)

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato ( $\mu$ T)	VA inferiori (*) ( $\mu$ T)	LR Popolazione ( $\mu$ T)
40	Corridoio tra gabbie sbarre Lato dx	14,01	10000	5000	1,82	1000	100
41	Corridoio tra gabbie sbarre Lato dx	20,30	10000	5000	0,85	1000	100
42	Corridoio tra gabbie sbarre Lato sx	22,67	10000	5000	3,24	1000	100
43	Corridoio tra gabbie sbarre Lato sx	21,53	10000	5000	2,57	1000	100
44	Terrazza Fronte gabbia linea 122 Distanza da gabbia: 20 cm	244,1	10000	5000	0,23	1000	100

## Edificio Centrale - Sala quadri e altri locali

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato (µT)	VA inferiori (*) (µT)	LR Popolazione (µT)
45	<u>Locale vecchia sala quadri (piano terra)</u> Centro ambiente area scrivania	1,68	10000	5000	0,26	1000	100
46	<u>Sala quadri (piano terra)</u> Posto operatore	3,80	10000	5000	0,10	1000	100
47	<u>Mensa (piano terra)</u> Area tavolo	2,10	10000	5000	0,36	1000	100
48	<u>Officina (piano terra)</u> Centro ambiente	0,55	10000	5000	0,21	1000	100
49	<u>Locale teletrasmissioni (piano 1°)</u> Fronte quadro alimentatore Distanza 20 cm	3,12	10000	5000	0,36	1000	100
50	<u>Piano interrato</u> Fronte quadro centro stella G1 Distanza 20 cm	0,13	10000	5000	27,96	1000	100
51	<u>Piano interrato</u> Magazzino Centro ambiente	0,75	10000	5000	0,15	1000	100
52	<u>Piano interrato</u> Sotto canalina cavi 10 kV Distanza: 20 cm	0,13	10000	5000	20,50	1000	100

**Piazzale Lona**

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato (µT)	VA inferiori (*) (µT)	LR Popolazione (µT)
53	<b>Interno recinto trasformatore 10/20kV</b> Lato monte Distanza da trafo: 20 cm	3,90	10000	5000	0,47	1000	100
54	<b>Interno recinto trasformatore 10/20kV</b> Lato sx Distanza da trafo: 20 cm	0,85	10000	5000	1,04	1000	100
55	<b>Interno recinto trasformatore 10/20kV</b> Lato valle Distanza da trafo: 20 cm	5,74	10000	5000	0,46	1000	100
56	<b>Interno recinto trasformatore 10/20kV</b> Lato dx Distanza da trafo: 20 cm	1,20	10000	5000	1,11	1000	100
57	<b>Cabina elettrica</b> Fronte quadro MT 10/20kV Sezione arrivo linea 20 kV Distanza: 20 cm	0,45	10000	5000	0,34	1000	100
58	<b>Cabina elettrica 10kV</b> Fronte box trasformatore Distanza: 20 cm	7,80	10000	5000	28,19	1000	100
59	<b>Cabina elettrica 10kV</b> Lato box trasformatore Distanza: 20 cm	4,27	10000	5000	12,12	1000	100
60	<b>Cabina elettrica 10kV</b> Fronte quadro elettrico, sezione partenza linea Pinè e camera valvole Distanza: 20 cm	0,18	10000	5000	0,71	1000	100

## Diga Lago delle Piazze

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato ( $\mu$ T)	VA inferiori (*) ( $\mu$ T)	LR Popolazione ( $\mu$ T)
61	<u>Quadro servizi 220 V</u> Fronte sezione interruttore Distanza 20 cm	2,30	10000	5000	2,48	1000	100

## Cabina Valetti

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato ( $\mu$ T)	VA inferiori (*) ( $\mu$ T)	LR Popolazione ( $\mu$ T)
62	<u>Locale teletrasmissioni</u> Fronte quadro	5,00	10000	5000	0,12	1000	100

## Stazione di pompaggio Lago Serraia

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato (μT)	VA inferiori (*) (μT)	LR Popolazione (μT)
63	<b>Trasformatore 10 kV</b> Fronte box Distanza 20 cm (Pompa in marcia)	1,60	10000	5000	56,87	1000	100
64	<b>Trasformatore 10 kV</b> Lato dx box Distanza 20 cm (Pompa in marcia)	0,25	10000	5000	123,5	1000	100
65	<b>Quadro alim pompa 220V</b> Fronte sezione interruttore generale Distanza 20 cm (Pompa in marcia)	9,50	10000	5000	38,14	1000	100

## Camera valvole Nogarola

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc 12/07/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VA inferiori (*) (V/m)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato (μT)	VA inferiori (*) (μT)	LR Popolazione (μT)
66	<b>Quadro contatori</b> Fronte Distanza 20 cm	11,12	10000	5000	0,47	1000	100
67	<b>Quadro MT 10 kV "DMT"</b> Fronte Distanza 20 cm	5,95	10000	5000	0,98	1000	100
68	<b>Cabina 10 kV Nogarola</b> Locale trasformatore Fronte box trafo Distanza 20 cm	0,96	10000	5000	8,10	1000	100
69	<b>Cabina 10 kV Nogarola</b> Locale trasformatore Lato sx box trafo (verso porta ingresso) Distanza 20 cm	1,50	10000	5000	11,61	1000	100

### Legenda

(\*) LA CONFORMITÀ È RIFERITA AI VALORI DI AZIONE VA PREVISTI PER I LAVORATORI (D.LGS 81/08); RICORDIAMO COME IL RISPETTO DI DETTI VALORI LIMITE COMPORTA IL NON SUPERAMENTO DEI CORRISPONDENTI VLE.

IN PARTICOLARE PER LE BF, DOVE VI È LO SDOPPIAMENTO DEI VA, LA VERIFICA NORMATIVA È RIFERITA, IN PRIMA ANALISI, AI VALORI DI AZIONE INFERIORI ESSENDO IL PIÙ RESTRITTIVO DEI VA; PER DEFINIZIONE DI DETTI VALORI LIMITE, IL RISPETTO DEI VAINF COMPORTA LA CONFORMITÀ AI VASUP.

**CAMPI VARIABILI DINAMICI <Alta Frequenza> - Misure in Banda Larga**

Caratteristiche sorgente		Campo Elettrico E			Induzione Magnetica B		
		Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc. 1207/99	Misura	Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Lavoratori Sensibili Racc. 1207/99
Misura	Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto) Condizione di funzionamento Posizione di misura	Rilevato (V/m)	VALORE DI AZIONE (V/m) (⚡)	LR Popolazione (V/m)	Rilevato ( $\mu$ T)	VALORE DI AZIONE ( $\mu$ T) (⚡)	LR Popolazione ( $\mu$ T)
70	<b>Centrale di Pozzolago</b> Fronte ingresso edificio	<b>0,32</b> <i>Max rilevato: 0,44</i>	61	27	⊙	⊙	⊙
71	<b>Diga Lago delle Piazze</b> Area ingresso casa guardiano	<b>0,31</b> <i>Max rilevato: 0,62</i>	61	27	⊙	⊙	⊙
72	<b>Stazione di pompaggio Lago Serraia</b> Esterno edificio	<b>0,13</b> <i>Max rilevato: 0,77</i>	61	27	⊙	⊙	⊙
73	<b>Piazzale Lona</b> Presso ingresso edificio	<b>0,32</b> <i>Max rilevato: 0,52</i>	61	27	⊙	⊙	⊙
74	<b>Canale scivolone</b> Prossimità antenna	<b>0,21</b> <i>Max rilevato: 0,65</i>	61	27	⊙	⊙	⊙
75	<b>Stramazzo "G"</b> Prossimità antenna	<b>0,14</b> <i>Max rilevato: 0,71</i>	61	27	⊙	⊙	⊙





### **Legenda**

(☉) Misure in Campo Lontano - La distanza relativa fra sorgente emittente (campi ad alta frequenza) e posizioni di rilievo è tale da poter garantire l'effettuazione delle misure in "campo lontano". In tale ipotesi (onda piana) le grandezze E ed H sono correlate in ogni punto dello spazio tramite apposite relazioni (se conosco E conosco anche H e viceversa). Di conseguenza, la verifica del rispetto del valore limite per una qualsiasi di tali grandezze, è sufficiente ad assicurare il rispetto dei limiti dei "esposizione" di entrambe (CE e CM). La presente indagine è relativa al CE.

(❖) LA CONFORMITÀ È RIFERITA AI VALORI DI AZIONE VA PREVISTI PER I LAVORATORI (D.LGS 81/08); RICORDIAMO COME IL RISPETTO DI DETTI VALORI LIMITE COMPORTA IL NON SUPERAMENTO DEI CORRISPONDENTI VLE.

**CAMPI MAGNETICI STATICI - CMS**  
 -----  
**VERIFICA CRITICITA' EFFETTI DIRETTI ED INDIRECTI**

**CAMPI MAGNETICI STATICI <CMS>**

		MISURA	Effetti Diretti		Effetti Indiretti	
			Limiti Lavoratori Sani D.lgs 81/08	Sensibili Racc. CE 12/07/99	Lavoratori a rischio D.lgs 81/08	
Misura	<b>Sorgente di campo analizzata (Macchina / Impianto)</b>  <b>Condizione di funzionamento</b>  <b>Posizione di misura</b>	<b>Induzione Magnetica B<sub>0</sub></b> mT	<b>Induzione Magnetica B<sub>0</sub></b> (❖) (condizioni di lavoro normali) - mT	<b>Induzione magnetica B<sub>0</sub></b> LR Popolazione - mT	<b>Induzione Magnetica B<sub>0</sub></b> (Interferenza con dispositivi impiantabili attivi - mT)	<b>Induzione Magnetica B<sub>0</sub></b> (Rischio di attrazione e propulsivo) - mT
<b>76</b>	<b>Gruppo G1</b> Area eccitatrice (Valore massimo rilevato)	Distanza: 10 cm  <b>0,18</b>	<b>2000</b>	<b>400</b>	<b>0,5</b>	<b>3</b>

(❖) LA CONFORMITÀ È RIFERITA AI VALORI LIMITE DI ESPOSIZIONE PER L'INDUZIONE MAGNETICA ESTERNA (B<sub>0</sub>) PREVISTI PER I LAVORATORI (D.LGS 81/08); RICORDIAMO COME IN PRESENZA DI CMS IL CAMPO B<sub>0</sub> ESTERNO È MISURABILE DIRETTAMENTE IN AMBIENTE ESTERNO (LIMITE SOVRAPPONIBILE VA).

## 6. CONCLUSIONI

Riassumendo, nell'ambito della valutazione dei rischi la normativa prevede 3 differenti verifiche:

- ✓ Il rispetto dei valori limite di esposizione e dei valori di azione (effetti biofisici diretti: termici e non termici) per i *lavoratori sani*;
- ✓ Conformità ai limiti di riferimento per la popolazione generale, introdotti per la tutela della salute e sicurezza dei *lavoratori particolarmente sensibili al rischio* (con particolare riferimento a soggetti portatori di dispositivi medici impiantabili, attivi o passivi, o dispositivi medici portati sul corpo e le lavoratrici in stato di gravidanza);
- ✓ Verifica dell'assenza di effetti indiretti (campi variabili e magnetici statici).

In base alle misure effettuate è possibile escludere, per i **lavoratori sani** ed in tutte posizioni indagate, possibili danni per la salute dovuti agli effetti diretti (effetti acuti - effetti biofisici noti e di breve termine).

Le stesse tuttavia indicano, per i **lavoratori particolarmente sensibili al rischio** (tipicamente *lavoratrici in stato di gravidanza*, ma anche *portatori di dispositivi medici impiantabili, attivi o passivi, o dispositivi medici portati sul corpo o di protesi metalliche, ecc.*), la presenza di possibili criticità in alcune posizioni (effetti diretti e/o indiretti sulla salute e sulla sicurezza dei lavoratori).

La situazione ambientale / lavorativa presente (*informazioni fornite dall'Organizzazione*) non evidenzia particolari criticità legate alla presenza di **effetti indiretti**, ovvero situazioni specifiche (o non governate) che potrebbero essere causa di rischi sul loro luogo di lavoro (*campi variabili*). Il datore di lavoro dovrà valutare con attenzione questa problematica, e nel caso approfondirla in presenza di situazioni a rischio, specie a seguito di modifiche del ciclo produttivo o dell'utilizzo/gestione dei reparti. In particolare porre attenzione alla presenza di "zone ATEX" (utilizzo di dispositivi elettrici/elettronici a *sicurezza intrinseca*).

Per i Campi Magnetici Statici - CMS, non si segnalano livelli di campo tali da determinare un possibile rischio (interferenza con attrezzature e dispositivi medici elettronici, compresi stimolatori cardiaci e altri impianti o dispositivi medici portati sul corpo e rischio propulsivo di oggetti ferromagnetici all'interno di campi magnetici statici).

Di seguito si riporta il giudizio sintetico dell'indagine svolta (misure).

**Effetti Diretti** (*soggetti sani e particolarmente sensibili*)

CAMPI VARIABILI Effetti Diretti	Valore Limite (VA)		Conformi
	Livello di Riferimento per <i>soggetti sensibili</i> (LR)		Criticità
CAMPI MAGNETICI STATICI Effetti Diretti	Valore Limite - effetti diretti (VA)		Conformi
	Livello di Riferimento per <i>soggetti sensibili</i> (LR)		Conformi

*La presenza di Criticità indica una o più Non Conformità relativa ad uno o più punti oggetto di indagine*

**Effetti Indiretti** (*ambiente e soggetti particolarmente sensibili*)

CAMPI VARIABILI Effetti Indiretti	<i>Effetti riferiti alla attività svolta, sostanze presenti ed ai luoghi interessati Valutare con attenzione la situazione ambientale / lavorativa</i>		
	Livello di Riferimento per <i>soggetti sensibili</i> (LR) Tipicamente portatori di <i>Dispositivi Medici Impiantabili Attivi / Passivi *interferenza / riscaldamento*</i>		Criticità
CAMPI MAGNETICI STATICI Effetti Indiretti	Interferenza con dispositivi impiantabili attivi, ad esempio stimolatori cardiaci		Conformi
	Rischio di attrazione e propulsivo nel campo periferico di sorgenti ad alta intensità (> 100 mT)		Conformi

*La presenza di Criticità indica una o più Non Conformità relativa ad uno o più punti oggetto di indagine*

## 7. CLASSI ESPOSITIVE – AZIONI DA INTRAPRENDERE

La valutazione del rischio espositivo ai CEM risulta essere complessa, essendo vari i valori limite a cui riferirsi (*VLE e VA per i lavoratori sani, oltre che, LR per i gruppi sensibili di lavoratori*); di conseguenza, al fine di meglio evidenziare la conformità normativa, nonché individuare le eventuali azioni di prevenzione e protezione da attivare, i livelli rilevati sono proposti sotto forma di “classi di rischio espositivo”.

EFFETTI DIRETTI - CAMPI VARIABILI e STATICI						
Azioni da Intraprendere						
Posizione	Classe Espositiva	Criticità	Informazione Formazione	Sorveglianza sanitaria	Risanamento e Cartellonistica	Osservazioni
36, 64	Classe 1	CM	SI	▲	▲	Criticità per Sensibili
Restanti punti	Classe 0	-	-	-	-	Exp trascurabile

▲ In presenza in Azienda di “gruppi di lavoratori particolarmente sensibili al rischio” (Classe 1)

### Classi di Rischio - Effetti Diretti

Per una più agevole lettura dei dati, gli stessi sono evidenziati con differenti colori:

- **Classe 0** - non superati i LR per la Popolazione Generale  
*Situazione fondamentalmente poco rilevante*  
*Sostanziale adeguatezza anche per lavoratori particolarmente sensibili (attenzione portatori AIMD)*
- **Classe 1** - superati i LR per la Popolazione Generale ma non i VA (VAinf per BF) per i Lavoratori  
*Possibile criticità per lavoratori particolarmente sensibili*
- **Classe 2** - superati i VA (VAinf per BF) per i Lavoratori  
*Possibile criticità anche per lavoratori sani*



Di seguito si finiscono maggiori dettagli sulle azioni da intraprendere.

### **Informazione e Formazione**

Il decreto non prevede una soglia espositiva (valore limite) dalla quale occorre attivarsi.

Come indicazione generale le FAQ 2017 consigliano di attivare l'informazione/formazione per lavoratori che possono risultare esposti a livelli superiori a quelli previsti per la popolazione generale - LR.

Il livello di informazioni e formazione fornito deve essere proporzionale ai rischi derivanti dai campi elettromagnetici nel luogo di lavoro (FAQ da Portale agenti fisici - luglio 2017). Per alcune mansioni specifiche che oggettivamente potrebbero, per l'attività svolta, essere maggiormente esposte ai campi (tipicamente gli addetti alla manutenzione), la formazione è comunque consigliata (nel caso, anche a carattere generale), anche per esposizioni inferiori ai LR.

Anche laddove la valutazione iniziale abbia dimostrato che i livelli dei campi sono così bassi da non richiedere alcuna azione specifica (classe 0), sarà tuttavia importante avvertire i lavoratori o i loro rappresentanti che alcuni lavoratori potrebbero essere particolarmente a rischio. Qualsiasi lavoratore che rientri in uno dei gruppi «a rischio» riconosciuti sarà consapevole della necessità di comunicarlo ai dirigenti, per attivare - se necessario - un processo di valutazione "specifico" del rischio, qualora abbia ricevuto idonea informazione/formazione al riguardo (FAQ da Portale agenti fisici - luglio 2017).

La normativa prevede di fornire adeguata informazione/formazione relativa alla possibilità di sensazioni e sintomi transitori ed alla possibilità di rischi specifici nei confronti di lavoratori appartenenti a gruppi particolarmente sensibili al rischio (classe > 0).

### **Controllo Sanitario**

Il controllo sanitario 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.

*Causa l'oggettiva difficoltà di valutare il possibile superamento dei VLE, come indicazione generale si raccomanda di effettuare accertamenti sanitari mirati al rischio per lavoratori individuati come particolarmente sensibili oltre che per i lavoratori per i quali è stata rilevata una elevata esposizione a campi elettromagnetici, indicativamente al di sopra dei valori di azione e sussista il rischio che siano superati i valori limite di esposizione [FAQ ISPESL/INAIL dicembre 2014 aggiornamento nel luglio 2017 e s.m.i.].*

Nel caso in cui un lavoratore segnali effetti indesiderati o inattesi sulla salute, ivi compresi effetti sensoriali, il datore di lavoro garantisce che siano forniti al lavoratore o ai lavoratori interessati un controllo medico e, se necessario, una sorveglianza sanitaria appropriati (art. 211, comma 2).

Il controllo sanitario deve essere effettuato con particolare riguardo ai lavoratori particolarmente sensibili al rischio (classe > 0) tenuto conto dei risultati della valutazione dei rischi trasmessi dal datore di lavoro.

## Programma di Azione





Fermo restando che il datore di lavoro deve comunque sempre eliminare i rischi alla fonte o ridurli al minimo, cautelativamente superamento dei VA (VAInf per BF) occorrerà elaborare ed applicare un “programma d'azione” che comprenda misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione; alle BF, verificare la possibilità di operare in “deroga condizionata in base all'art. 208 - superamento VAInf”. *Ricordiamo che all'oggi tuttavia il calcolo espositivo (VLE) è molto complesso ad appannaggio di centri di ricerca altamente specializzati. Si consiglia quindi, qualora si riscontri il superamento dei valori di azione inferiore, di adottare direttamente misure tecniche e organizzative finalizzate a ridurre l'esposizione (FAQ).*

Sulla base della valutazione dei rischi, 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 (classe > 0) adattando le misure alle esigenze dei lavoratori appartenenti a questi gruppi, 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 impiantabili attivi o passivi o hanno dichiarato l'uso di dispositivi medici sul corpo, oppure nei confronti delle lavoratrici in stato di gravidanza che hanno informato il datore di lavoro della loro condizione.

## Segnaletica

I luoghi di lavoro in cui i lavoratori possono essere esposti a campi elettromagnetici superiori ai VA (nel caso anche ai LR) sono indicati con un'apposita segnaletica. Dette aree sono inoltre identificate e l'accesso alle stesse è limitato in maniera opportuna. Misure appropriate al fine di limitare e controllare l'accesso possono essere segnali, etichette, segnaletica al suolo e barriere.

Attenzione alla corretta gestione di possibili superamenti dei valori di riferimento per la popolazione (classe > 0) che richiedono segnali di divieto di accesso mirati.

Cartellonistica di sicurezza		
Criticità	Segnaletica	Note
Classe 2 Superamento VA lavoratori (VAInf per BF)	 e/o 	I luoghi di lavoro critici sono indicati con un'apposita segnaletica; le aree in questione sono inoltre identificate e l'accesso alle stesse è limitato in maniera opportuna (laddove ciò sia tecnicamente possibile)
Classe 1 e 2 Superamento LR popolazione generale	 e/o  Lavoratori particolarmente sensibili al rischio	
*** Il superamento dei VA comporta il superamento dei LR ***		

## 7.1 CRITICITA' - Effetti Indiretti

### ■ Effetti Indiretti - Campi Variabili

Possono essere praticamente suddivisi in 2 distinti ambiti: interazione con ambiente o con dispositivi impiantabili attivi o passivi.

Per i possibili effetti indiretti imputabili all'interazioni dei CEM con l'ambiente, non sono previsti VA; occorrerà di caso in caso valutare con attenzione la problematica.

Come segnalato molti di questi effetti indiretti si produrranno in situazioni specifiche e non diffuse (*lavorazioni o prodotti*); di conseguenza, quasi sempre, i datori di lavoro dovranno in primo luogo considerare la probabilità che tali rischi si verifichino sul loro luogo di lavoro.

Per i possibili effetti indiretti imputabili all'interazioni dei CEM con dispositivi impiantabili attivi o passivi occorrerà riferirsi di norma ai LR (nel caso valutare con attenzione la problematica).

### ■ Effetti Indiretti - CMS

EFFETTI INDIRETTI - CAMPI MAGNETICI STATICI							
Posizione	Tipologia di rischio		Classe Espositiva	Informazione Formazione Specifica	Sorveglianza sanitaria	Risanamento e Cartellonistica Specifica	Osservazioni
Tutte le posizioni	Interferenza con dispositivi impiantabili attivi		Classe 0	-	-	-	-
	Rischio di attrazione e propulsivo nel campo periferico di sorgenti ad alta intensità		Classe 0	-	-	-	-

▲ In presenza in Azienda di "gruppi di lavoratori particolarmente sensibili al rischio" (Classe 1)

### Classi di Rischio - Effetti Indiretti CMS

Per una più agevole lettura dei dati, gli stessi sono evidenziati con differenti colori:

- **Classe 0** - non superati i VA per effetti indiretti (CMS)  
*Situazione fondamentalmente poco rilevante*  
*Sostanziale adeguatezza anche per portatori AIMD e/o Rischio Propulsivo Oggetti*
- **Classe 1** - superati i VA per effetti indiretti (CMS)  
*Presenza di possibile Criticità relativamente per portatori AIMD e/o Rischio Propulsivo Oggetti*  
*Trattandosi di lavoratori particolarmente sensibili il VA per gli AIMD è equiparato al LR*



## 8. OSSERVAZIONI CONCLUSIVE

- La presente relazione tecnica relativa alla valutazione dei rischi per esposizione a campi elettromagnetici durante il lavoro è stata redatta in conformità alle indicazioni contenute nel D.lgs. 81/08 e s.m.i. oltre che la normativa tecnica di riferimento.
- La valutazione e le misurazioni dovranno essere programmate ed effettuate con cadenza almeno quadriennale, e comunque *nel caso si verifichino mutamenti che potrebbero renderla superata oppure sulla base di quanto emerso dalla valutazione del rischio o da quando la sorveglianza sanitaria le renda necessarie (art. 181, comma 2 del D.lgs. 81/08)*.
- Si ricorda che il Datore di Lavoro deve mettere a disposizione del Medico Competente il seguente documento [ai sensi dell'art 25 comma 1 lettera a) del D.lgs 81/08]; il medico competente, infatti, ... *collabora con il datore di lavoro e con il servizio di prevenzione e protezione alla valutazione dei rischi, anche ai fini della programmazione, ove necessario, della sorveglianza sanitaria, alla predisposizione della attuazione delle misure per la tutela della salute e della integrità psico-fisica dei lavoratori, all'attività di formazione e informazione nei confronti dei lavoratori, per la parte di competenza, .... considerando i particolari tipi di lavorazione ed esposizione e le peculiari modalità organizzative del lavoro.*
- Le indicazioni relative alle posizioni di misura, ai compiti svolti, alla definizione delle eventuali mansioni e dei tempi espositivi sono state fornite direttamente dall'azienda; ricordiamo che il datore di lavoro è responsabile della valutazione del rischio.

\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*

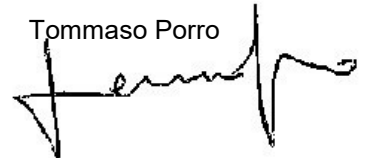
Data emissione: 16 Dicembre 2019

**Tecnologie d'Impresa Srl a socio unico**  
Responsabile Settore Misure Fisiche  
Dott. Stefano Moscatelli



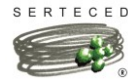
Il tecnico incaricato

Tommaso Porro



Segue appendice contenente:

- ✓ Lavoratori Particolarmente Sensibili al Rischio - indicazioni
- ✓ Strumentazione utilizzata ed incertezza associata alla misura
- ✓ Certificati di taratura della catena di misura
- ✓ Planimetrie con posizioni di misura



## **APPENDICE**

## Appendice 1 - LAVORATORI PARTICOLARMENTE SENSIBILI AL RISCHIO - INDICAZIONI

Al fine di individuare i “soggetti da considerare particolarmente sensibili al rischio da effetti acuti da CEM”, di seguito si riporta un breve schema tratto dal citato documento tecnico (FAQ) proposto dal *Coordinamento Tecnico per la sicurezza nei luoghi di lavoro delle Regioni e delle Province autonome in collaborazione con Ispes/Inail*.

In base ai dati forniti dalla letteratura scientifica, sono attualmente da considerare soggetti con possibili controindicazioni e/o particolarmente sensibili alle esposizioni a campi elettrici e magnetici quelli elencati nella tabella seguente (*detta tabella è suscettibile di aggiornamenti in funzione dell'evoluzione delle conoscenze sui rischi delle esposizioni ai CEM*).

- |   |
|---|
| <p>a) Soggetti portatori di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Schegge o frammenti metallici</li> <li>➤ Clip vascolari</li> <li>➤ Valvole cardiache</li> <li>➤ Stent</li> <li>➤ Defibrillatori impiantati</li> <li>➤ Pace maker cardiaci</li> <li>➤ Pompe di infusione di insulina o altri farmaci</li> <li>➤ Corpi metallici nelle orecchie o impianti per udito</li> <li>➤ Neurostimolatori, elettrodi impiantati nel cervello o subdurali</li> <li>➤ Distrattori della colonna vertebrale</li> <li>➤ Altri tipi di stimolatori o apparecchiature elettriche o elettroniche di qualunque tipo</li> <li>➤ Corpi intrauterini (ad esempio spirale o diaframma) se metallici o con componenti metalliche</li> <li>➤ Derivazioni spinali o ventricolari, cateteri cardiaci</li> <li>➤ Protesi metalliche di qualunque tipo (es. per pregresse fratture, interventi correttivi articolari etc.), viti, chiodi, filo etc.</li> <li>➤ Espansori mammari</li> <li>➤ Protesi peniene</li> <li>➤ Altre protesi</li> </ul> <p>b) Stato di gravidanza;</p> <p>c) Soggetti con patologie del SNC, in particolare soggetti epilettici;</p> <p>d) Soggetti con infarto del miocardio recente e con patologie del sistema cardiovascolare.</p> |
|---|

*Soggetti da considerare particolarmente sensibili al rischio da effetti acuti da CEM (da FAQ Inail)*

Il datore di lavoro, in conformità all'articolo 183, adatta le misure di cui all'art. 210 (Disposizioni Miranti ad Eliminare o Ridurre i Rischi) 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 sui “rischi specifici” ricevute ai sensi dell'articolo 210-bis (Informazione e Formazione), di essere portatori di dispositivi medici impiantabili 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 (art. 210 -comma 3).

La figura del medico competente è quindi fondamentale all'interno di questa valutazione.

*Attenzione anche alla corretta gestione di eventuale Personale di Ditte Esterne o Visitatori che dovessero operare o comunque essere presenti in Azienda, specie in prossimità di fonti significative di campi (evitare esposizioni anche inconsapevoli).*

## Appendice 2 - STRUMENTAZIONE UTILIZZATA ED INCERTEZZA ASSOCIATA ALLA MISURA

La strumentazione utilizzata è conforme alle richieste del Decreto Legislativo n. 81/08.

In particolare per i rilievi si è utilizzato un misuratore PMM 8053 per i campi variabili nel tempo (2 diverse sonde) ed un misuratore Metrolab Instruments SA ETM-1 per i campi statici.

Di seguito si riporta la strumentazione in dettaglio:

### • Catene di misura segnali semplici e Alte Frequenze

- ✓ Fibra ottica FO-8053/10 e treppiede in legno
- ✓ Misuratore portatile di campi elettromagnetici PMM 8053B - matricola 262WL80301
- ✓ Sonda isotropica di campi elettrici e magnetici EHP 50C - matricola 352WN71008  
*Sonda a banda stretta (campo di frequenza 5 Hz - 100 kHz; sensibilità: E 0,1 V/m, B 10 nT)*
- ✓ Sonda isotropica di campi elettrici EHP 645 - matricola 352WN71008  
*Sonda a banda stretta (campo di frequenza 100 kHz - 6.5 GHz; sensibilità: E 0,35 V/m)*

### • Rilevatore Campi Magnetici Statici

- ✓ Misuratore per campi magnetici statici Metrolab Instruments SA ETM-1 – mat. BN2259/01  
*Completo di sonda e camera a campo zero*

I sensori sono di tipo isotropico e bilanciato; questo permette di effettuare misure di campi elettrici, magnetici od elettromagnetici provenienti da ogni direzione e con diversa polarizzazione.

Per misure più precise e sicure per l'operatore, il sistema può essere dotato di una unità ripetitiva in fibra ottica (lunghezza massima di collegamento pari a 10 metri) e/o di un sistema di connessione Wireless che permette di posizionare il sensore lontano dall'unità di misura. In base al campo indagato, è stata scelta la sonda di misura corrispondente.

## TARATURA

Tutta la strumentazione è tarata ad intervalli periodici.

## TERMOIGROMETRO

Per monitorare le condizioni climatiche ambientali, si utilizza un termoigrometro portatile TESTO (catena comprensiva di sensori umidità e temperatura 625+0636.9725, mat. 01663469 + 01666023/903).

Durante il sopralluogo di misure, i valori termo-igrometrici rilevati nell'area di indagine sono risultati essere all'interno del range operativo della catena di misura.

## Incertezza della Misura

### Errori delle misurazioni

Ad ogni misura è sempre associata un'incertezza derivante da due tipi di errore: strumentale e casuale; l'errore strumentale della singola misura di *campo* è connesso alla catena di misura.

L'incertezza di misura complessiva, come indicato anche da alcuni degli standard di riferimento, per il campo elettrico e magnetico è variabile in base all'intervallo di frequenze considerato ed alla sonda di riferimento utilizzata nel campionamento:

	Campo Elettrico	Induzione Magnetica
<b>Basse Frequenze</b>	$\pm 1,50 \%$	$\pm 3,0 \%$
<b>Alte frequenze (+)</b>	0,1 – 300 MHz $\rightarrow \pm 12,0 \%$ 0.3 – 3 GHz $\rightarrow \pm 16,0 \%$ 3 - 7 GHz $\rightarrow \pm 21,0 \%$	0,1 – 30 MHz $\rightarrow \pm 10,0 \%$ 30 – 300 MHz $\rightarrow \pm 12,0 \%$ 30 – 1000 MHz $\rightarrow \pm 16,0 \%$ 3 - 7 GHz $\rightarrow \pm 21,0 \%$
<b>Campo Magnetico Statico</b>	-	$\pm 3,0 \%$

(+) variabile in base allo span utilizzato

Tale incertezza è calcolata, per misure multiple, utilizzando la legge di propagazione degli errori così come definito nella procedura interna PO\_RIPETIBILITA'.

L'incertezza, espressa come incertezza estesa, è calcolata utilizzando un fattore di copertura (k) pari a 2, con un livello di fiducia del 95%.

Ricordiamo che i singoli valori di campo misurati e riportati nella presente valutazione risultano essere affetti dell'incertezza sopra indicata.

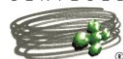
**Appendice 3 - CERTIFICATI DI TARATURA**

Misuratore Campo Elettrico e Magnetico 8053B mat. 262WL80301

<p><b>narda</b> Safety Test Solutions a Company</p>		<p><b>narda</b> Safety Test Solutions<sup>®</sup></p>	<p><b>narda</b> Safety Test Solutions S.r.l. Headquarters: Via Leonardo da Vinci, 21/23 20090 Sagrato (MI) - ITALY Tel: +39 02 26958711 Fax: +39 02 26958700 Manufacturing Plant: Via Benvenuto, 29B 17035 Corno di Nova (ES) Tel: +39 0182 58841 Fax: +39 0182 58840</p>
CALIBRATION DATE	2018-FEB-14		
NEXT CALIBRATION			
<b>CERTIFICATE OF CALIBRATION</b>		<b>Number</b>	<b>80301-C802</b>
Certificato di taratura		<b>Numero</b>	
<b>Item</b> <i>Oggetto</i>	Electromagnetic Field Strength Meter	<p>This calibration certificate documents the traceability to national/international standards, which realize the physical units of measurements according to the International System of Units (SI).</p> <p>Verification of traceability is guaranteed by monitoring used equipment included in the measurement chain. This equipment includes reference standard directly traceable to (international standard (accuracy rating A) and working standard calibrated by the calibration laboratory of Narda Safety Test Solutions (accuracy rating B) by means of reference standard A or by other accredited calibration laboratory.</p> <p>The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).</p> <p>The uncertainties are calculated in conformity to the ISO Guide (Guide to the expression of uncertainty in measurement).</p> <p>The metrological certification system for the measuring equipment used is in compliance with ISO 19011:1. The applied quality system is certified to UNI EN ISO 9001.</p> <p>Questo certificato di taratura documenta la tracciabilità a campioni primari nazionali o internazionali i quali realizzano le grandezze alle unità fisiche del Sistema Internazionale delle Unità (SI).</p> <p>La verifica della tracciabilità è garantita attraverso gli strumenti presenti nella catena di misura.</p> <p>La catena di riferibilità metrologica fa riferimento a campioni di prima linea direttamente riferiti a standard (internazionali (classe A) di seconda linea, usati nel laboratorio metrologico della Narda Safety Test Solutions o di riferibilità ai campioni di prima linea oppure tarati da Enti centrali accreditati (classe B).</p> <p>Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).</p> <p>Le incertezze di misura sono calcolate in riferimento alla guida ISO. La conformità metrologica della strumentazione usata è conforme alla ISO 19011:1. Il sistema di qualità è certificato ISO 9001.</p>	
<b>Manufacturer</b> <i>Costruttore</i>	Narda S.T.S. / PMM		
<b>Model</b> <i>Modello</i>	8053-2004-40		
<b>Serial number</b> <i>Matricola</i>	262WL80301		
<b>Calibration method</b> <i>Metodo di taratura</i>	Internal procedure PTP 09-29		
<b>Date(s) of measurements</b> <i>Data(e) delle misure</i>	14.02.2018		
<b>Result of calibration</b> <i>Risultato della taratura</i>	Measurements results within specifications		
		<p><b>COMPANY WITH QUALITY SYSTEM</b> <b>CERTIFIED BY DIV GI</b> <b>= ISO 9001 =</b></p>	
<b>Date of issue</b> <i>Data di emissione</i>	<b>Measure Operator</b> <i>Operatore misura</i>	<b>Person responsible</b> <i>Responsabile</i>	
14.02.2018			
<p>This calibration certificate may not be reproduced other than in full. Calibration certificate without signature are not valid. The user is recommended to have the object recalibrated at appropriate intervals. La riproduzione del presente documento è ammessa in copia conforme integrale. Il certificato non è valido in assenza di firma. All'utente dello strumento è raccomandata la ricalibrazione nell'appropriato intervallo di tempo.</p>			



SERTECED



## Sonda isotropica di campi elettrici e magnetici EHP-50C - matricola 352WN71008



Narda Safety Test Solutions S.r.l.  
Via Benesio, 29/B  
17035 Cisano sul Neva (SV)  
Tel. 0039 0182 58641

Centro di Taratura LAT N° 008  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



LAT N° 008

Membre degli Accordi di Mutuo  
Riconoscimento  
EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC  
Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 8  
Page 1 of 8

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 008 80204529H  
Certificate of Calibration

- Data di emissione  
date of issue  
2018-02-01

- cliente  
customer  
MPB S.r.l. - Via Giacomo Peroni, 400/402  
- Roma

- destinatario  
receiver  
TECNOLOGIE d'IMPRESA S.r.l - Via Don  
Minzoni, 15 - Cabiante (CO)

- richiesta  
application  
Ordine n. 008-CR/18 rev. 01

- in data  
date  
2018-01-15

Si riferisce a  
referring to

- oggetto  
item  
Sensore isotropico di campo elettrico e  
magnetico

- costruttore  
manufacturer  
Narda Safety Test Solutions

- modello  
model  
EHP50C

- matricola  
serial number  
352WN71008

- data di ricevimento  
oggetto  
date of receipt of item  
Non applicabile

- data delle misure  
date of measurements  
2018-02-01

- registro di laboratorio  
laboratory reference  
04529

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N° 008 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 008 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).

This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi dal momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guaranteed the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore  $k$  vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor  $k$  corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor  $k$  is 2.

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Gilberto Basso



Misuratore per campi magnetici statici Metrolab Instruments SA ETM-1 – mat. BN2259/01

**I.N.R.I.M.**  
ISTITUTO NAZIONALE DI RICERCA METROLOGICA  
Strada delle Cacce, 91 - 10135 TORINO (Italia)



+39 011 3919.1  
+39 011 346384  
inrim@inrim.it - www.inrim.it

pag. 1/4

## CERTIFICATO DI TARATURA.

N. 19-0534-01 emesso il 2019-07-05

**Oggetto** Misuratore digitale di densità di flusso d'induzione magnetica.

**Modello/Tipo** ETM-1

**Identificazione** BN 2259/01; s/n AE-0054

**accessori** sonda triassiale: Part THS 7025-10; s/n AE-0054

**Costruttore** METROLAB Instruments SA

**Data della taratura** 2019-07-04

**Procedura applicata** PT-EM.10.2-01 (interna INRIM)

**Registro di laboratorio** LMM-T-19

**Committente** TECNOLOGIE D'IMPRESA s.r.l.

**Indirizzo** Via Don Minzoni, 15  
22060 – CABIATE (CO)



Responsabile della taratura:

Luca Toso

Firmatario autorizzato della Divisione – Metrologia dei materiali innovativi e scienze della vita, il Responsabile

(Paola Tiberto)

Il presente certificato attesta la riferibilità delle misure ai Campioni Nazionali (D.M. n. 591/1993) e alle unità di misura realizzate all'INRIM o in altri Istituti Metrologici Primari ai sensi della Legge n. 273/1991.  
I risultati qui riportati si riferiscono esclusivamente agli oggetti descritti e alle condizioni di misura specificate.  
L'autenticità del presente certificato è attestata dall'apposizione in originale delle firme e del timbro a secco. La riproduzione del presente certificato è ammessa solo in copia conforme integrale; la riproduzione in copia conforme parziale è ammessa solo su autorizzazione scritta rilasciata dall'INRIM, da riportare con il numero di protocollo sulla riproduzione.






Sonda isotropica di campi elettrici EP 645 – matricola 000WWE90805



**narda**  
Safety Test Solutions  
an IEC Communications Company

Narda Safety Test Solutions S.r.l.  
Via Don Minzoni, 15 - 22060 Cabiato (CO) - Italy




**ACCREDITIA**  
SISTEMA NAZIONALE DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 008

Codice Strumento: 000WWE90805  
Certificato n.: 80204556E  
Data di Taratura: 2018-02-21

Centro di Taratura LAT N° 008  
Calibration Centre  
Laboratorio Accreditato di  
Taratura



**ACCREDITIA**  
SISTEMA NAZIONALE DI ACCREDITAMENTO

LAT N° 008

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

Pagina 1 di 6  
Page 1 of 6

**CERTIFICATO DI TARATURA LAT 008 80204556E**  
Certificate of Calibration

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Data di emissione <i>date of issue</i></li> <li>- cliente <i>customer</i></li> <li>- destinatario <i>receiver</i></li> <li>- richiesta <i>application</i></li> <li>- in data <i>date</i></li> <li>- Si riferisce a <i>referring to</i></li> <li>- oggetto <i>item</i></li> <li>- costruttore <i>manufacturer</i></li> <li>- modello <i>model</i></li> <li>- matricola <i>serial number</i></li> <li>- data di ricevimento <i>date of receipt of item</i></li> <li>- data delle misure <i>date of measurements</i></li> <li>- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i></li> </ul>	<p><b>2018-02-21</b></p> <p><b>MPB S.r.l. - Via Giacomo Peroni, 400/402 - Roma</b></p> <p><b>TECNOLOGIE d'IMPRESA S.r.l. - Via Don Minzoni, 15 - Cabiato (CO)</b></p> <p><b>Ordine n. 008-CR/18 Rev. 01</b></p> <p><b>2018-01-15</b></p> <p><b>Sensore isotropico di campo elettrico con misuratore</b></p> <p><b>Narda Safety Test Solutions</b></p> <p><b>EP645 / 8053-2004-40</b></p> <p><b>000WWE90805 262WL80301</b></p> <p><b>Non applicabile</b></p> <p><b>2018-02-21</b></p> <p><b>04556</b></p>	<p>Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accREDITAMENTO LAT N° 008 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDITIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali e internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).</p> <p>Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.</p> <p><i>This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT N° 008 granted according to decrees connected with Italian law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDITIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI).</i></p> <p><i>This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.</i></p>
--	--	--


I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure di taratura citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni o gli strumenti che garantiscono la catena di riferibilità del Centro e i rispettivi certificati di taratura, in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi dal momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

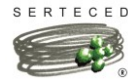
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following the calibration procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guaranteed the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in their course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura *k* corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore *k* vale 2.

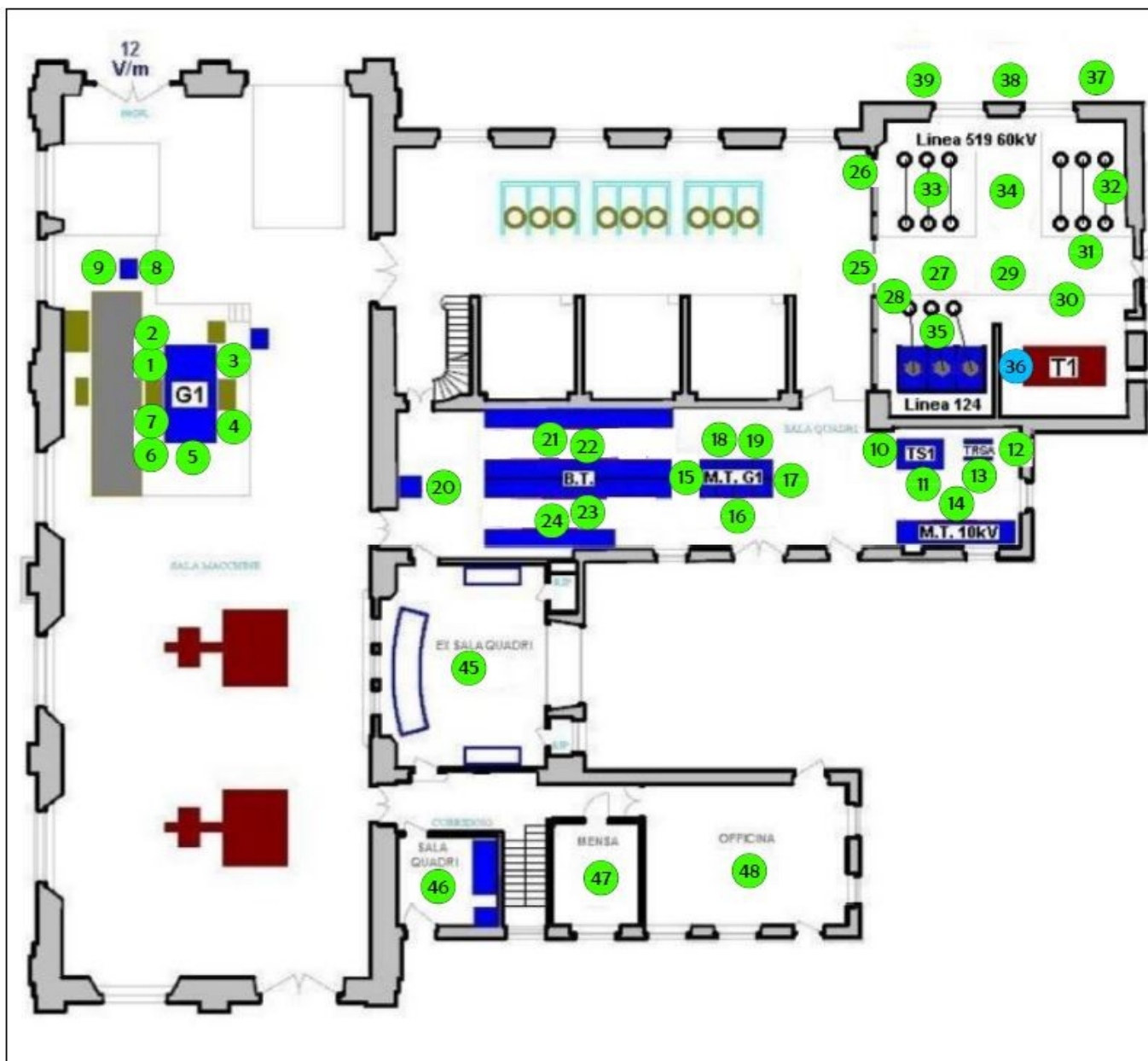
*The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor *k* corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor *k* is 2.*

Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
**Gilberto Basso**





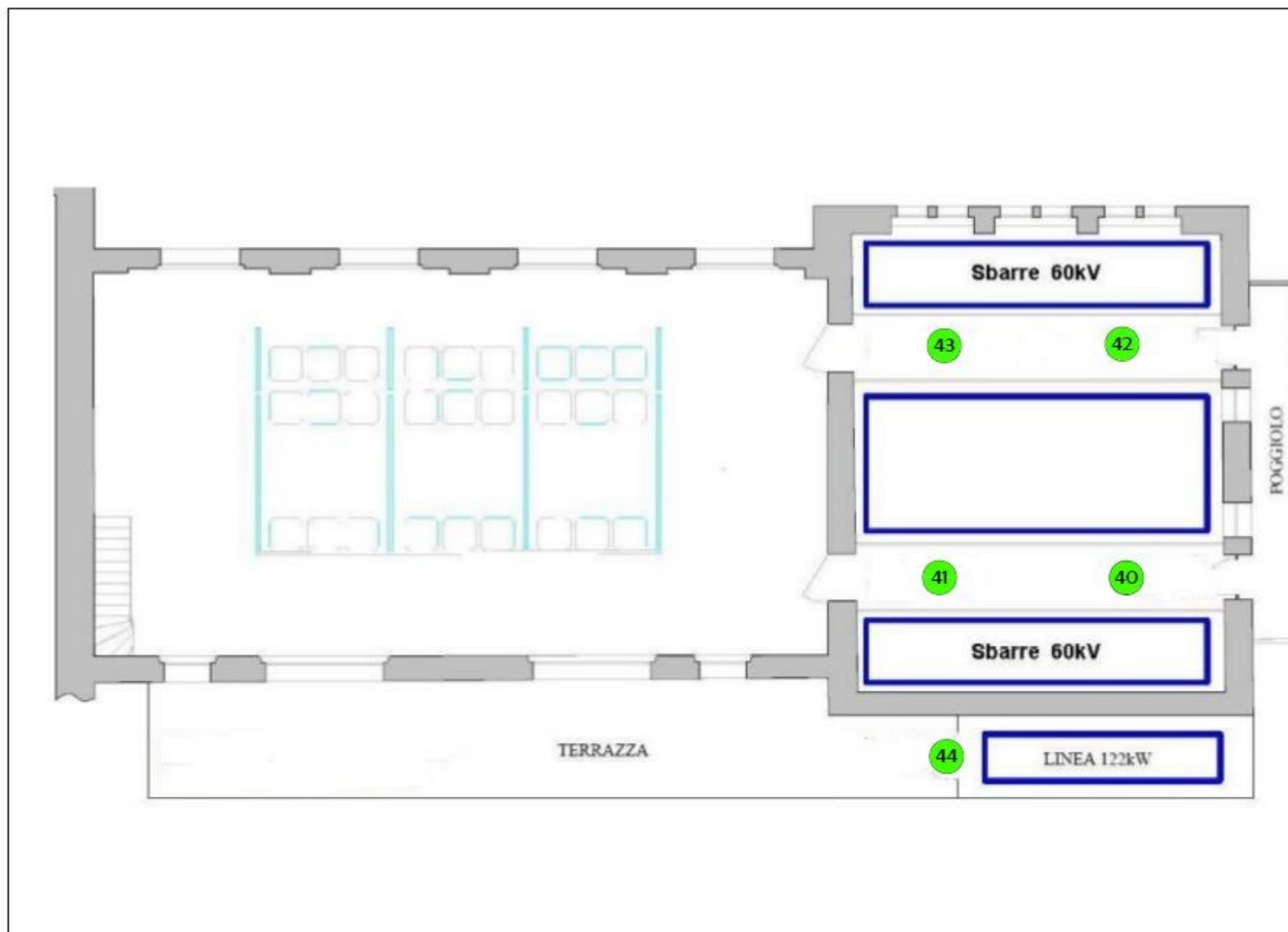
## Appendice 4 - PLANIMETRIE CON POSIZIONI DI RILIEVO



**LEGENDA:**


- Punto di Rilievo Classe 0
- Punto di Rilievo Classe 1
- Punto di Rilievo Classe 2

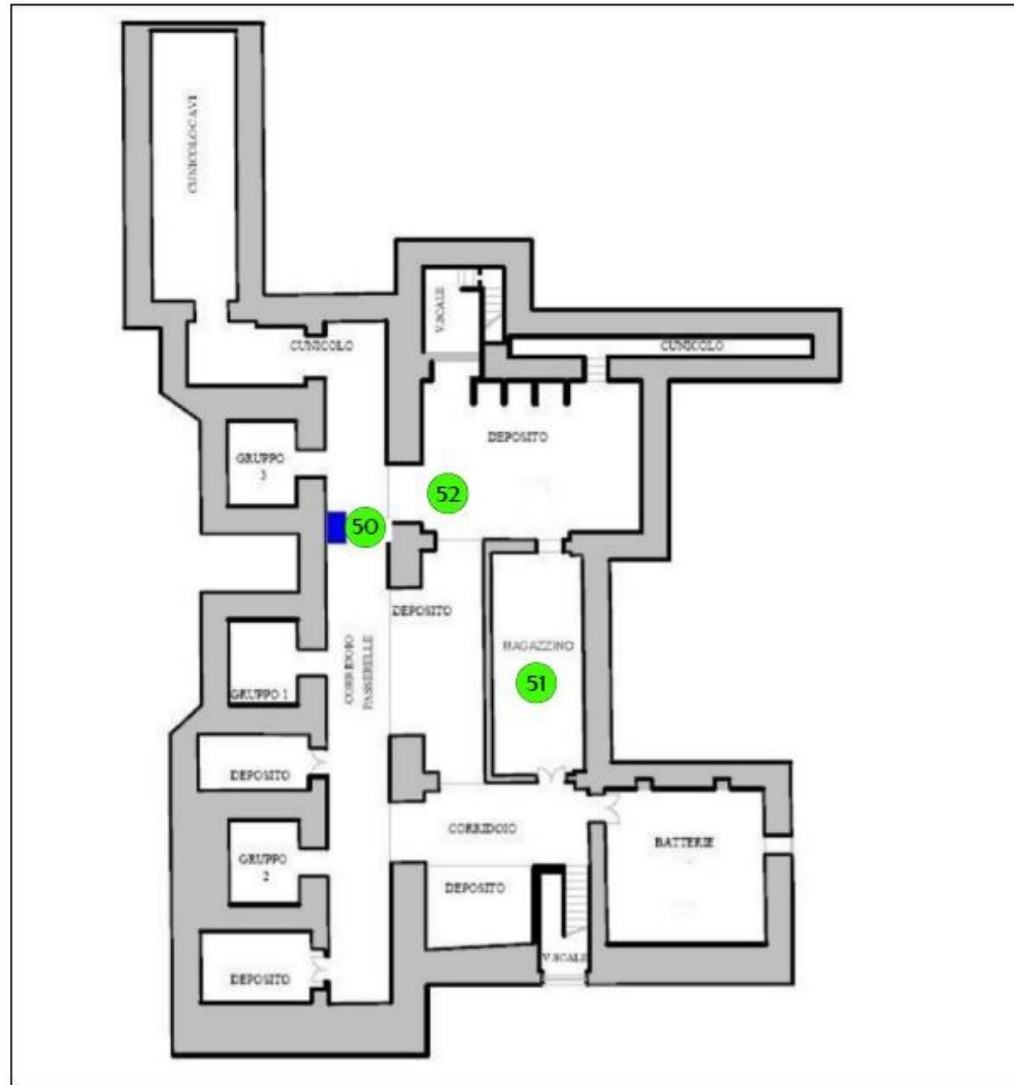
 <p>TECNOLOGIE D'IMPRESA s.r.l. sede unico Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PSP Srl Via Don Milani, 15 20090 CASIATE (CO) Tel. 031.76.96.1 (o.a.) Fax 031.76.96.156 e-mail info@tecnodip.it</p>	<p><b>Cliente:</b> DOLOMITI EDISON ENERGY S.R.L. Centrale di Pozzolago (TN)</p>
	<p><b> Oggetto:</b> Indagine relativa ai campi elettromagnetici ai sensi del D.Lgs 81/08 Titolo VIII Capo IV EDIFICIO CENTRALE - PIANO TERRA</p>
<p><b>Il Tecnico:</b> Tommaso Porro</p>	<p><b>Data:</b> Dicembre 2019</p>



**LEGENDA:**

- Punto di Rilievo Classe 0
- Punto di Rilievo Classe 1
- Punto di Rilievo Classe 2

 <p>TECNOLOGIE D'IMPRESA s.r.l. sede unico Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGP Srl Via Don Milani, 15 22090 CASIATE (CO) Tel. 031.76.96.1 (r.a.) Fax 031.76.96.199 e-mail: info@tecnolo.it</p>	<p><b>Cliente:</b> DOLOMITI EDISON ENERGY S.R.L. Centrale di Pozzolago (TN)</p>
<p><b>Il tecnico:</b> Tommaso Porro</p>	<p><b> Oggetto:</b> Indagine relativa ai campi elettromagnetici ai sensi del D.Lgs 81/08 Titolo VIII Capo IV EDIFICIO CENTRALE - PIANO PRIMO</p>
<p><small>Il tecnico di legge (art. 28 del D.Lgs. 81/08) è tenuto a verificare la conformità delle apparecchiature e la sicurezza in base anche a dati forniti dal cliente.</small></p>	<p><b>Data:</b> Dicembre 2019</p>



**LEGENDA:**

-  Punto di Rilievo Classe 0
-  Punto di Rilievo Classe 1
-  Punto di Rilievo Classe 2

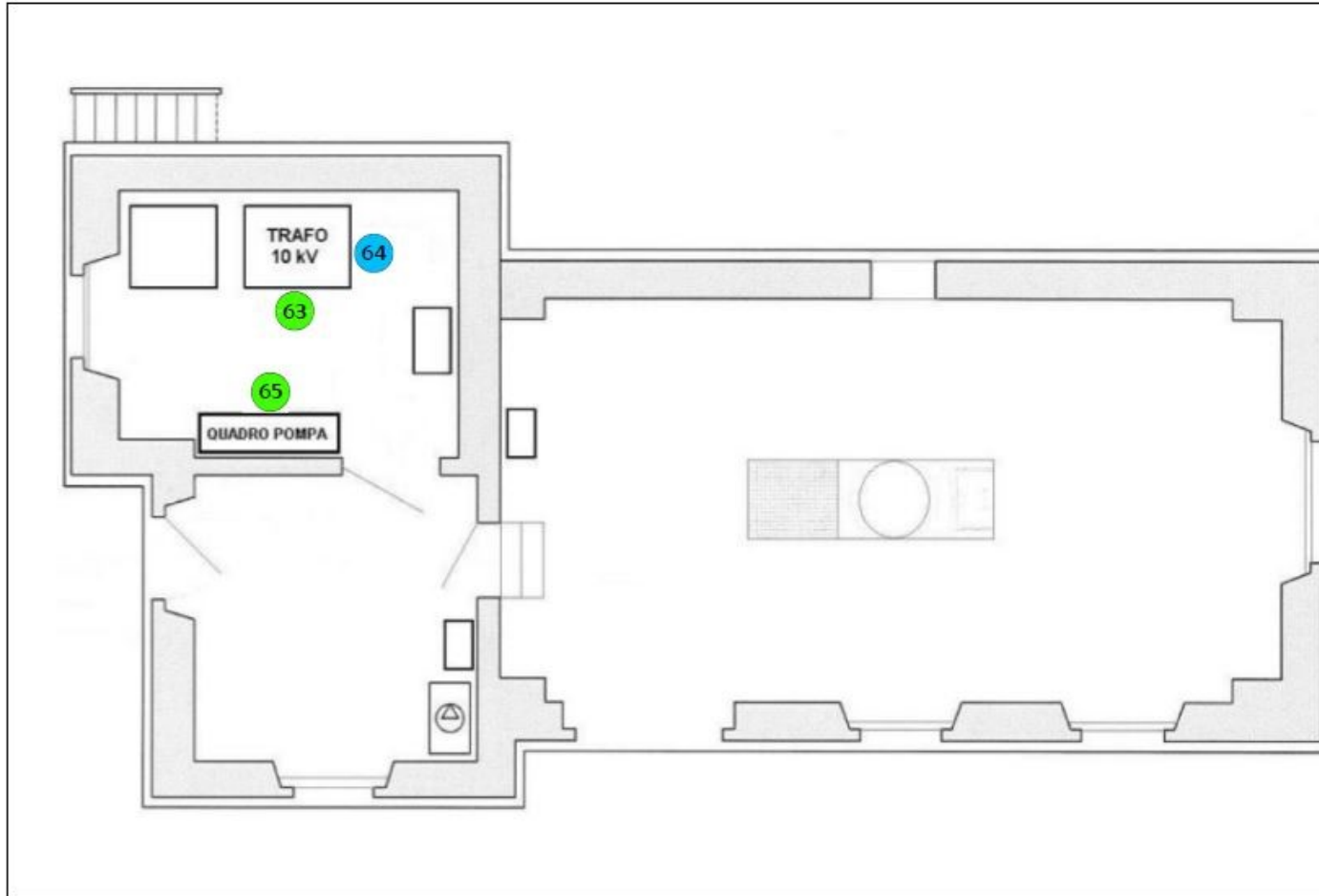
 <p>TECNOLOGIE D'IMPRESA s.r.l. s.p.a. Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGP Srl Via Don Minzoni, 15 32090 CARIATE (CO) Tel. 031 75.98.1 (r.a.) Fax 031 75.98.1.999 e-mail info@tecimp.it</p>	<p><b>DOLOMITI EDISON ENERGY S.R.L.</b> Centrale di Pozzolago (TN)</p>
<p>Il tecnico: <b>Tommaso Porro</b></p>	<p>Oggetto: Indagine relativa ai campi elettromagnetici ai sensi del D.Lgs 81/08 Titolo VIII Capo IV EDIFICIO CENTRALE - PIANO INTERRATO</p> <p>Data: Dicembre 2019</p>



**LEGENDA:**

- Punto di Rilievo Classe 0
- Punto di Rilievo Classe 1
- Punto di Rilievo Classe 2

 <p>TECNOLOGIE D'IMPRESA s.p.a. società a partecipazione paritetica Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento di PGP Srl Via Don Minzoni, 15 20090 CABIATE (CO) Tel. 031 76.96.1 (r.a.) Fax 031 76.96.100 e-mail info@tecnoimp.it</p>	<p><b>Cliente:</b> DOLOMITI EDISON ENERGY S.R.L. Centrale di Pozzolago (TN)</p>
<p><b>Il tecnico:</b> Tommaso Porro</p>	<p><b>Oggetto:</b> Indagine relativa ai campi elettromagnetici ai sensi del D.Lgs 81/08 Titolo VIII Capo IV PIAZZALE LONA</p>
<p><b>Data:</b> Dicembre 2019</p>	<p><b>Data:</b> Dicembre 2019</p>



**LEGENDA:**

- Punto di Rilievo Classe 0
- Punto di Rilievo Classe 1
- Punto di Rilievo Classe 2

 <p>TECNOLOGIE D'IMPRESA s.r.l. snc Società soggetta all'attività di direzione e coordinamento da parte di PGP Srl Via Don Minoretti, 15 22060 CABIATE (CO) Tel. 031 76.96.1 (r.a.) Fax 031 76.96.156 e-mail info@tecimp.it</p>	<p><b>DOLOMITI EDISON ENERGY S.R.L.</b> Centrale di Pozzolago (TN)</p>
<p>Il tecnico: <b>Tommaso Porro</b></p>	<p>Il soggetto: Indagine relativa ai campi elettromagnetici ai sensi del D.Lgs 81/08 Titolo VIII Capo IV <b>STAZIONE POMPAGGIO LAGO SERRAIA</b></p> <p>Il mese: <b>Dicembre 2019</b></p>