

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
MONITORAGGIO CAMPI ELETTROMAGNETICI  
I° Report Ante operam**

**Elettrodotto 380kV DT "Udine Ovest - Redipuglia"**

**PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE  
MONITORAGGIO CAMPI ELETTROMAGNETICI  
I° Report Ante operam**



Elaborato	Verificato	Approvato
 <b>NATURSTUDIO</b> <small>CONSULENZE AMBIENTALI</small> <small>Via del Monte, 2</small> <small>34121 TRIESTE</small> <small>Tel. e Fax: 040 530989</small> <small>E-mail: naturstudio@comunicata.it</small>	 <b>G. Sauli</b> <b>R. Miraglino</b> <b>L. Morra</b> <b>G. Luzzi</b> <b>ING/SI-SAM</b>	<b>M</b> <b>N. Rivabene</b> <b>ING/SI-SAM</b>

## INDICE

1	PREMESSA .....	3
2	RILIEVI STRUMENTALI.....	3
3	RISULTATI DEL RILIEVO STRUMENTALE.....	4

ALLEGATO 1 - Certificato di taratura dello strumento

## 1 PREMESSA

La presente relazione illustra i risultati del monitoraggio Ante Operam, relativamente alla componente campi elettromagnetici, nell'ambito del nuovo elettrodotto a 380 kV, in doppia terna, Udine Ovest – SE Redipuglia.

L'obiettivo del monitoraggio Ante Operam è la verifica dei livelli di campo elettromagnetico esistenti, nei punti in cui sono già presenti elettrodotti che interferiranno con la nuova opera.

Le misure e la successiva elaborazione sono state effettuate dall'ing. Rosamaria Miraglino.

## 2 RILIEVI STRUMENTALI

Tutte le misure di CEM, in accordo con quanto previsto nel Piano di Monitoraggio Ambientale, hanno avuto una durata di 24 ore.

Le misure sono state eseguite nei mesi di Settembre Ottobre 2014 e sono state effettuate ai sensi del Decreto 29/05/2008 "Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell'induzione magnetica".

Per le misure è stata utilizzata una sonda isotropa EMDEX II della Eneritech Consultants con le seguenti caratteristiche:

Intervallo di misura	0.01÷300 $\mu$ T
Risoluzione	0.01 $\mu$ T
Accuratezza	$\pm$ 1%
Range di frequenza	40 ÷ 800 Hz
Dimensioni	16.8 x 6.6 x 3.8 cm
Peso	341 g

Lo strumento ha misurato, con acquisizione ogni 60 secondi, le tre componenti di induzione magnetica nello spazio (Bx, By e Bz) e ne ha ricavato il valore del campo risultante (B).

La strumentazione di misura è provvista del certificato di taratura così come previsto dalla norma CEI 211-6 e riportato in Allegato.

### 3 RISULTATI DEL RILIEVO STRUMENTALE

In Tabella seguente si riporta, per ogni punto di misura, la risultante del campo magnetico B misurato, a confronto con i limiti massimi di normativa.

*Tabella 3.1 – Sintesi dei livelli misurati e confronto con i limiti di normativa*

<b>Postazione di misura</b>	<b>Campo magnetico misurato</b> <b>B</b> <b>μT</b>	<b>Limite normativo</b> <b>μT</b>
CEM_AO_CEM01	0,39	10
CEM_AO_CEM02	0,69	
CEM_AO_CEM06 (UDORED02)	0,03	
CEM_AO_CEM07 (UDORED03)	0,10	

Come visibile dalla Tabella, i livelli misurati sono ampiamente conformi ai limiti previsti dal D.P.C.M. 08/07/2003 per gli elettrodotti esistenti.

**ALLEGATO**  
**Certificato di Taratura della strumentazione**

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 008 30702528H

*Certificate of Calibration*

- Data di emissione <i>date of issue</i>	<b>10 Luglio 2013</b>
- cliente <i>customer</i>	<b>DQM S.r.l. - Via Ribes, 27 - Samone d'Ivrea - Torino</b>
- destinatario <i>receiver</i>	<b>AI ENGINEERING - Via A. Lamarmora,80 - Torino</b>
- richiesta <i>application</i>	<b>Ordine n. 82/13</b>
- in data <i>date</i>	<b>12 Giugno 2013</b>
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	<b>Misuratore di campo magnetico</b>
- costruttore <i>manufacturer</i>	<b>Enertech Consultants</b>
- modello <i>model</i>	<b>EMDEX II</b>
- matricola <i>serial number</i>	<b>3364</b>
- data di ricevimento <i>date of receipt of item</i>	<b>Non applicabile</b>
- data delle misure <i>date of measurements</i>	<b>10 Luglio 2013</b>
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	<b>02528</b>

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**



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 008 30702528H  
Certificate of Calibration

**Di seguito vengono riportate le seguenti informazioni:**  
*In the following, information is reported about:*

– **la descrizione dell'oggetto in taratura;**  
*description of the item to be calibrated*

Il misuratore di campo è stato predisposto con le seguenti impostazioni: Status type 0, Rate 1,5 sec, Op mode Survey, Bandwidth Broadbnd, Display resultnt.  
*The instrument was set: Status type 0, Rate 1,5 sec, Op mode Survey, Bandwidth Broadbnd, Display resultnt.*

– **l'identificazione delle procedure in base alle quali sono state eseguite le tarature;**  
*technical procedures used for calibration performed*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N.  
*The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.:*  
**ELF\_H2 (rev. 10)**

La taratura del misuratore è effettuata ponendo il sensore dello strumento in un campo magnetico di direzione, intensità, frequenza e uniformità note, generato da un sistema di generazione di induzione magnetica di riferimento costituito da bobine di Helmholtz.

La grandezza determinata è il rapporto tra il valore di misura della grandezza applicata e l'indicazione fornita dallo strumento. La procedura di taratura è effettuata in accordo con le indicazioni contenute nella norma IEC 61786 "Measurement of low frequency magnetic and electric fields with regard to exposure of human beings- Special requirements for instruments and guidance for measurements" e nella guida CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana".

Il fattore di taratura (CF) viene definito come il rapporto tra il valore di induzione magnetica applicata e il valore di induzione magnetica misurata ad una determinata frequenza e livello nominale.

$$CF = \frac{B_o}{B_{mis}}$$

dove  $B_o$  è il valore di induzione magnetica applicata e  
 $B_{mis}$  è il valore di induzione magnetica misurata

Lo Sperimentatore  
Measure Operator  
**Fabio Ferrari**



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



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 008 30702528H  
Certificate of Calibration

- **gli strumenti/campioni che garantiscono la catena della riferibilità del Centro;**  
*instruments or measurement standards which guarantee the traceability chain of the Centre*
- **gli estremi dei certificati di taratura di tali campioni e l'Ente che li ha emessi;**  
*relevant calibration certificates of those standards with the issuing Body*

Nella seguente tabella sono riportati, relativamente alle procedure adottate, i campioni di prima linea con cui inizia la catena di riferibilità metrologica e i rispettivi certificati validi di taratura.  
*In the following table are reported, relatively to adopted procedures, the first line standard validated by their certificates of calibration.*

Identificativo interno <i>ID number</i>	Descrizione <i>Description</i>	Modello <i>Model</i>	N° di certificato valido <i>Valid certificate number</i>		Data di successiva calibrazione <i>Cal due date</i>
PMM 391	Multimetro digitale	34401A	1-4514535737-1	/SIT	07/2014
CMR 169	Sensore di campo magnetico	EHP50C-REF	11-0460-01	/INRIM	08/2013
CMR 090	Resistore campione	PMM BSD 250	2010060280-1	/NPL	07/2015
CMR 094	Trasformatore Amperometrico	AP10-1TAC010	11-0507-01	/INRIM	07/2016
CMR 095	Trasformatore Amperometrico	AP10-1TAC010	11-0507-02	/INRIM	07/2016

- **le condizioni ambientali e di taratura;**  
*calibration and environmental conditions*

Le misure sono state eseguite con lo strumento in equilibrio termico con l'ambiente alla temperatura di  $(22 \pm 4)^\circ\text{C}$  e con umidità relativa del 50 %  $\pm 10-20\%$   
*The measurements was carried out at an ambient temperature of  $(22 \pm 4)^\circ\text{C}$  and a relative humidity of 50%  $\pm 10-20\%$*

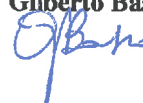
- **i risultati delle tarature e la loro incertezza estesa.**  
*calibration results and their expanded uncertainty*

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono incertezze estese relative, con fattore di copertura uguale a 2.  
*The measurement uncertainties stated in this document have been estimated as relative expanded uncertainty, with coverage factor  $k=2$ .*

Lo Sperimentatore  
Measure Operator  
**Fabio Ferrari**



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





CERTIFICATO DI TARATURA LAT 008 30702528H  
Certificate of Calibration

Le misure, riportate in tabella sottostante, sono state eseguite orientando il sensore in modo tale che il suo asse X coincida con la direzione del campo applicato.

Frequenza di generazione (Hz)	Induzione magnetica applicata ( $\mu\text{T}$ )	Indicazione media del misuratore di campo ( $\mu\text{T}$ )	Fattore di taratura CF	Incertezza di misura (%)
50,0	0,200	0,210	0,952	4,6
50,0	0,500	0,520	0,962	2,4
50,0	1,000	1,030	0,971	1,7
50,0	3,000	3,060	0,980	1,5
50,0	10,004	10,220	0,979	1,4
50,0	97,420	96,540	1,009	2,1

Le misure, riportate in tabella sottostante, sono state eseguite orientando il sensore in modo tale che il suo asse Y coincida con la direzione del campo applicato.

Frequenza di generazione (Hz)	Induzione magnetica applicata ( $\mu\text{T}$ )	Indicazione media del misuratore di campo ( $\mu\text{T}$ )	Fattore di taratura CF	Incertezza di misura (%)
50,0	0,201	0,200	1,005	4,8
50,0	0,500	0,495	1,010	2,5
50,0	1,003	1,000	1,003	1,7
50,0	3,001	2,940	1,021	1,5
50,0	10,010	9,820	1,019	1,4
50,0	98,080	93,440	1,050	2,0

Lo Sperimentatore  
Measure Operator  
Fabio Ferrari



Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Gilberto Basso



CERTIFICATO DI TARATURA LAT 008 30702528H  
Certificate of Calibration

Le misure, riportate in tabella sottostante, sono state eseguite orientando il sensore in modo tale che il suo asse Z coincida con la direzione del campo applicato.

Frequenza di generazione (Hz)	Induzione magnetica applicata ( $\mu\text{T}$ )	Indicazione media del misuratore di campo ( $\mu\text{T}$ )	Fattore di taratura CF	Incertezza di misura (%)
50,0	0,201	0,210	0,957	4,6
50,0	0,500	0,520	0,962	2,4
50,0	0,999	1,048	0,953	1,7
50,0	3,001	3,080	0,974	1,5
50,0	9,996	10,240	0,976	1,4
50,0	97,150	96,630	1,005	2,0

Le misure, riportate in tabella sottostante, sono state eseguite orientando il sensore in modo tale i sensori unidirezionali X, Y e Z risultino concatenati approssimativamente con lo stesso flusso magnetico.

Frequenza di generazione (Hz)	Induzione magnetica applicata ( $\mu\text{T}$ )	Indicazione media del misuratore di campo ( $\mu\text{T}$ )	Fattore di taratura CF	Incertezza di misura (%)
50,0	0,200	0,190	1,053	6,5
50,0	0,500	0,490	1,020	2,9
50,0	1,000	1,000	1,000	1,9
50,0	3,002	2,940	1,021	1,5
50,0	9,996	9,860	1,014	1,5
50,0	105,18	100,47	1,047	2,1

Lo Sperimentatore  
Measure Operator  
Fabio Ferrari



Il Responsabile del Centro  
Head of the Centre  
Gilberto Basso

