



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Misure dei campi elettrici e magnetici.....

OGGETTO / SUBJECT

AceaElectrabel Produzione S.p.A.

CLIENTE / CUSTOMER

INDICE

1	OGGETTO E SCOPO	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
3	PREMESSA.....	5
4	MISURE.....	6
4.1	Strumentazione utilizzata.....	6
4.2	Misure effettuate.....	6
4.2.1	Area conferenze vecchia fornace;	6
4.2.2	Area trasformatori TR1, TR2, TR3;.....	6
4.2.3	Area ingresso secondario	7
4.2.4	Area pista ciclabile	7
4.2.5	Viabilità interna adiacente alla sottostazione AT	7
4.3	Analisi dei valori misurati	7
5	ALLEGATO: CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO EFA 300.....	9
6	APPENDICE: PUNTI DI MISURA E RAPPORTI DI MISURA DEL CAMPO MAGNETICO E DEL CAMPO ELETTRICO	14

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	13/5/08	2	20



1 OGGETTO E SCOPO

Oggetto del presente lavoro è la misura dei campi elettrici e magnetici in corrispondenza delle zone esposte al pubblico della centrale termoelettrica di Tor Di Valle (Roma) e prodotti dagli impianti della centrale stessa.

A tal fine è stata condotta i giorni 08 e 09 Maggio 2008 una campagna di misure dei campi elettrici e magnetici, a frequenza alternata, rilevabili nell'area sulla quale insistono gli impianti della centrale e nelle zone immediatamente adiacenti; i valori misurati sono stati quindi confrontati con i limiti di riferimento stabiliti dalla normativa vigente; i risultati di dette misure sono riportati in Appendice al presente documento.

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	13/5/08	3	20



2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- [1] Norma CEI 211-6 "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", prima edizione
- [2] L 22 febbraio 2001, n° 36 "Legge quadro sulla protezione delle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici"
- [3] Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo ed a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz) della Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP)
- [4] 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"

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	13/5/08	4	20



3 PREMESSA

I campi elettrici e magnetici ai quali può risultare esposta la popolazione all'esterno della centrale AceaElectrabel sono quelli derivanti in generale dagli impianti destinati alla produzione, nonché da quelli di trasformazione e conversione della tensione, che nel caso degli apparati di conversione statica installati sull'impianto possono anche coprire uno spettro fino a qualche centinaio di Hz; le misure sono state eseguite scegliendo per lo strumento utilizzato la più ampia banda di frequenze disponibile, cioè quella con frequenze comprese fra 5 Hz e 32 kHz.

Le misure sono state effettuate i giorni 08 e 09 Maggio 2008 con la centrale in funzione, rilevando i valori efficaci massimi del campo elettrico e del campo magnetico; i parametri elettrici indicativi delle condizioni di funzionamento dell'impianto durante le misure sono:

– corrente TR1	120 A
– corrente TR2	140 A
– corrente TR3	120 A
– corrente TR5	30 A
– corrente TR6	40 A
– corrente Tor di Valle 2	80 A
– corrente Vitinia	110 A
– corrente Laurentina	200 A

La distribuzione spaziale dei campi elettrici e magnetici è stata in generale rilevata misurando le grandezze secondo una direzione lineare, facendo variare il passo di rilevamento in funzione dell'entità dei valori misurati e del gradiente di variazione degli stessi nello spazio, nonché dell'ubicazione degli impianti [1].

E' stata considerata un'altezza dal piano di calpestio significativa dell'esposizione umana, in particolare quella corrispondente ai punti dello spazio che si presumono occupati dalla testa e dal tronco delle persone adulte; in particolare per la misura del campo elettrico la sonda è stata posizionata in generale ad un'altezza di circa 1,8 m dal suolo [1].

Complessivamente sono stati individuati nell'area della centrale occupata dagli impianti 27 punti di misura, per ciascuno dei quali sono state determinate le coordinate geografiche, e in totale sono stati misurati (e quindi acquisiti dallo strumento) 54 valori tra campo elettrico e campo magnetico.

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	13/5/08	5	20



4 MISURE

4.1 Strumentazione utilizzata

Per le misure di campo elettrico e magnetico è stato utilizzato lo strumento EFA 300 della "Wandel & Goltermann", che è un analizzatore di campo elettrico e magnetico per le frequenze comprese fra 5 Hz e 32 kHz composto da un'unità base per la misura del campo magnetico e un'unità per la misura del campo elettrico; la connessione fra i due dispositivi è realizzata in fibra ottica.

In Allegato 1 è riportata una tabella riepilogativa delle caratteristiche di funzionamento dello strumento EFA 300 utilizzato, nonché copia del certificato di taratura dello stesso.

4.2 Misure effettuate

Sono state definite le seguenti zone di misura:

- area conferenze vecchia fornace;
- area trasformatori TR1, TR2, TR3;
- area ingresso secondario;
- area pista ciclabile;
- viabilità interna adiacente alla sottostazione AT;

per ciascuna delle quali sono di seguito indicati i valori efficaci massimi misurati per il campo elettrico e il campo magnetico.

In Appendice sono riportate le planimetrie delle diverse zone di misura definite con l'indicazione dei punti di misura, nonché la stampa dei valori misurati; i punti di misura sono identificati utilizzando la stessa numerazione riportata sulle stampe.

4.2.1 Area conferenze vecchia fornace;

<u>Valore efficace massimo di campo magnetico a 50Hz</u>	---- μT
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico a 50Hz</u>	---- V/m
<u>Valore efficace massimo di campo magnetico</u>	0,15 μT a 5Hz
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico</u>	4.8 V/m a 16 kHz

4.2.2 Area trasformatori TR1, TR2, TR3;

<u>Valore efficace massimo di campo magnetico a 50Hz</u>	2,2 μT
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico a 50Hz</u>	602 V/m
<u>Valore efficace massimo di campo magnetico ad alta frequenza</u>	---- μT
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico ad alta frequenza</u>	---- V/m

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	6	20



4.2.3 Area ingresso secondario

<u>Valore efficace massimo di campo magnetico a 50Hz</u>	---- μT
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico a 50Hz</u>	---- V/m
<u>Valore efficace massimo di campo magnetico</u>	$0,2 \mu T$ a 8 Hz
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico</u>	$9,9 V/m$ a 9 kHz

4.2.4 Area pista ciclabile

<u>Valore efficace massimo di campo magnetico a 50Hz</u>	$1,05 \mu T$
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico a 50Hz</u>	$351 V/m$
<u>Valore efficace massimo di campo magnetico ad alta frequenza</u>	---- μT
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico</u>	$71,6 V/m$ a 797 Hz

4.2.5 Viabilità interna adiacente alla sottostazione AT

<u>Valore efficace massimo di campo magnetico a 50Hz</u>	$26,3 \mu T$
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico a 50Hz</u>	$1677 V/m$
<u>Valore efficace massimo di campo magnetico ad alta frequenza</u>	---- μT
<u>Valore efficace massimo di campo elettrico ad alta frequenza</u>	---- V/m


4.3 **Analisi dei valori misurati**

Attualmente in Italia la fonte normativa che stabilisce i valori di esposizione ai campi elettrici e magnetici a bassa frequenza per la popolazione è il 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" [4], che non si applica ai lavoratori esposti per ragioni professionali.

Per i lavoratori professionalmente esposti, ai fini della protezione dai rischi dovuti agli effetti nocivi a breve termine conosciuti nel corpo umano, si fa invece riferimento ai valori di azione a frequenza industriale definiti dal Dlgs 257/2007, che coincidono anche con i livelli indicati dalla Commissione Internazionale per la Protezione dalle Radiazioni Non Ionizzanti (ICNIRP).

Nella seguente tabella sono riportati i valori efficaci del campo elettrico e del campo magnetico fissati dal DPCM 8Luglio 2003:

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	7	20

 3E Ingegneria S.r.l. PISA	Misure dei campi elettrici e magnetici..... OGGETTO / SUBJECT	AceaElectrabel Produzione S.p.A. CLIENTE / CUSTOMER
---	---	---

	E [V/m]	B [μ T]
limiti di esposizione	5.000	100
valori di attenzione	----	10 (*)
obiettivi di qualità	----	3 (*)

(*) da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio

Il valore di attenzione di 10 μ T è assunto, come misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici, quale limite di esposizione nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere.

Nel caso di nuove realizzazioni, ai fini della progressiva riduzione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici, il limite di esposizione nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere è fissato nell'obiettivo di qualità di 3 μ T.

I valori di campo elettrico generato dalla centrale AceaElectrabel misurati in corrispondenza delle zone esterne all'impianto risultano inferiori di almeno un ordine di grandezza rispetto al limite di esposizione fissato dal DPCM 8 luglio 2003.

Nelle zone interne all'impianto il campo elettrico resta ben al di sotto del limite di esposizione, i valori più elevati sono stati misurati sulla viabilità interna adiacente alla sottostazione AT.

I valori del campo magnetico generato dagli impianti della centrale risultano sempre inferiori all'obiettivo di qualità fissato dal DPCM 8 luglio 2003, ad esclusione delle misure effettuate sulla viabilità interna adiacente alla sottostazione AT, dove comunque sono ben inferiori al limite di esposizione.

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	13/5/08	8	20



3E Ingegneria S.r.l.
PISA

Misure dei campi elettrici e magnetici.....

OGGETTO / SUBJECT

AceaElectrabel Produzione S.p.A.

CLIENTE / CUSTOMER

5 ALLEGATO: CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO EFA 300

Specifications

EFA-200/ -300

	Magnetic (B-) field (EFA-200/-300)		Electrical (E-) field (EFA-300 only)
Sensor	coil system (internal or external)		plate electrode
Directivity, selectable	triaxial (isotropic) or single axis		
Mode FIELD STRENGTH			
Frequency range			
Broadband (+0/-3 dB), selectable	5 kHz to 2 kHz, 30 Hz to 2 kHz, 5 Hz to 32 kHz or 30 Hz to 32 kHz		
Band pass-/ band stop filter, adjustable	15 Hz to 2 kHz (resolution 0,1 Hz)		
Detection, selectable	RMS (averaging time 1sec) or peak value (phase conserving)		
Measurement range	100cm ² -probe	internal probe (3cm- probe)	
Upper limit ¹ (peak)	87mT @ ≤125Hz	87mT @ ≤600Hz	200 kV/m
typical noise level (RMS), (broad band 30 Hz to 2 kHz or 5 Hz to 32 kHz)	4nT or 10nT	100nT (20nT) or 200nT (50nT)	0,7V/m or 4,5V/m
typical noise level (RMS), (band pass filter 50 Hz to 400 Hz)	0,8nT	25nT (5nT)	0,14V/m
typical uncertainty ² (5 Hz to 2 kHz or 5 Hz to 32 kHz)	±3% @ ≥40nT or ≥80nT	±5% (±4%) or ±8% (±5%) @ ≥1μT (200nT) or ≥2μT (400nT)	±3% @ ≥5V/m or ≥40V/m
typical uncertainty ² (band pass filter 50 Hz to 400 Hz)	±3% @ ≥10 nT	±5% (±4%) @ ≥250nT (50nT)	±3% @ ≥1V/m
Mode EXPOSURE STD			
Frequency range (+0/-3 dB)	5 Hz to 32 kHz		
Exposure evaluation	according integrated standards ^a		
Measurement range	100cm ² -probe	internal probe (3cm- probe)	
Upper limit	200%	200%	200%
typical sensitivity ³	<0,4% @ ICNIRP occ.	<2% (1%) @ ICNIRP occ.	<5% @ ICNIRP occ.
typical uncertainty ²	±4%	±9% (±6%)	±4%
Mode SPECTRUM FFT / HARMONIC ANALYSIS (optional)			
Frequency range, selectable (Spectrum analysis FFT only)	5 Hz to 2 kHz or 40 Hz to 32 kHz		
Fundamental range (Harmonic analysis only)	10 Hz to 400 Hz or 10 Hz to 10 kHz		
Resolution, by marker	0,01 Hz or 0,1 Hz		
Scale, selectable	5 Hz to 2 kHz (logarithmic) or 100 Hz (linear) or 40 Hz to 32 kHz(logarithmic) or 1000 Hz (linear)		
Detection, selectable	RMS or peak value (at each single frequency, phase conserving)		
Measurement range	20dB to 120dB		20dB to 120dB
Logarithmic scale, selectable	refer to Mode Field Strength		refer to Mode Field Strength
Upper limit	refer to table 1		refer to Table 1
typical sensitivity (noise/ spurious)	refer to table 1		refer to Table 1
Uncertainty ² (by marker)	refer to Mode Field Strength		refer to Mode Field Strength
Data acquisition, (start/ stop manual)	continuously and overlapping/ seamless (5 Hz to 2 kHz) or continuously (40 Hz to 32 kHz)		
Window length	1 sec (5 Hz to 2 kHz) or 0.1 sec (40 Hz to 32 kHz)		
Result averaging, selectable	1, 2, 4, 8 sec (5 Hz to 2 kHz) or 4, 8, 16, 32 spectra (40 Hz to 32 kHz)		
Graphical display, selectable (Spectrum analysis FFT only)	result absolute or normalized to reference limit of selected standard; Marker displays 9 highest peaks within selected frequency range		
Result list, tabular (Harmonic analysis only)	result of 2 nd to 9 th harmonic ⁴ and total distortion (with/ without noise), in reference to the level of fundamental frequency		

¹ Above the mentioned frequency the upper limit decreases proportional with increasing frequency.

² Uncertainty includes all partial uncertainties (absolute, linearity, frequency response, isotropy) as well as temperature- and humidity related deviations. Signal sinusoidal, level >10% of selected measurement range; additional uncertainties apply with the steep frequency band limits

³ dependent on selected standard

⁴ limited by selected frequency range

Subject to change without notice

Revision GB-0106A

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	13/5/08	9	20



3E Ingegneria S.r.l.
PISA

Misure dei campi elettrici e magnetici.....

OGGETTO / SUBJECT

AceaElectrabel Produzione S.p.A.

CLIENTE / CUSTOMER

Measurement data memory (Individually in B- and E- Field unit)		
typical capacity, dependent on setting	3600 single values or 22 spectra manual or time-/ spatial assigned	3600 single values or 22 spectra manual or time-/ spatial assigned
Control	(mode field strength, exposure STD only)	(mode field strength, exposure STD only)
General specifications		
Display	LCD dot matrix 128x64 Pixel, with backlight	via B- field unit only
Alarm, adjustable threshold	acoustical, optical	via B- field unit only
Current documentation, (individual modes only)	input of prevailing and reference current value; storage with measurement value of field	
Interface (remote control, data memory)	optical, serial (RS-232)	
Operating temperature range	0 °C to +50 °C	
Humidity	<95% or <29 g/m ³ , occasional brief condensation tolerable	
Operating interval	continuous measurement	typical 10 h
	programmed long term measurement	typical 24 h
recommended confirmation interval for calibration	24 months	
Battery	NiMH- batteries, exchangeable (5x C-cell)	NiMH- batteries, built-in
Dimensions (wxhxd) in mm	approx. 110x200x60	approx. 105x105x105
Weight	approx. 1000 g	approx. 1000 g

	B- Field unit		E- Field unit
	100cm ² -probe	internal probe (3cm- probe)	
5Hz to 2kHz	<45nT @ ≤48Hz <4nT @ >48Hz <0,05nT @ noise	<400nT (<260nT) @ ≤48Hz <42nT (<23nT) @ >48Hz <2nT (<0,2nT) @ noise	<0,3V/m @ ≤48Hz <0,1V/m @ >48Hz <0,02V/m @ noise
40Hz to 32kHz	<2nT @ <200Hz <0,3nT @ 200Hz to 20kHz <0,6nT @ >20kHz <0,07nT @ noise	<22nT (10nT) @ <200Hz <11nT (2nT) @ 200Hz to 20kHz <11nT (3nT) @ >20kHz <1,5nT (<0,3nT) @ noise	<0,1V/m @ ≤20kHz <3V/m @ >20kHz <0,05V/m @ noise

Table 1: Sensitivity Spectrum analysis FFT (noise/ spurious)

Ordering information

EFA-200	BN 2245/20	EFA-300	BN 2245/30
calibrated B-field unit, incl. mode Field strength and Exposure STD accessory included: calibration certificate, charger unit (universal), transport bag (BN 2245/90.09), O/E- converter, LWL 2 m, Transfer-Software, operating manual		calibrated system with B- and E- field unit, incl. mode Field strength and Exposure STD accessory included: calibration certificate, 2 charger unit (universal), transport bag (BN 2245/90.09), tripod (BN 2244/90.31), O/E- converter, LWL 2 m, LWL 10 m, Transfer- Software, operating manual	
Calibration report EFA-200	BN 2245/91.02	Calibration report	BN 2245/91.03

Mode Options (required once only, also if order with EFA-300)	Accessory Options
Spectrum analysis FFT/ Harmonic Analysis 5 Hz to 2 kHz	Precision- B- field probe 100cm ²
	BN 2245/90.10
Spectrum analysis FFT/ Harmonic Analysis 5 Hz to 32 kHz	Calibration report Precision- B- field probe
	BN 2245/90.11
	B- field probe 3cm, with connecting cable 1,2m
	BN 2245/90.20
	Calibration report B- field probe 3cm
	BN 2245/90.21
	Extension cable for probe (1,2m)
	BN 2244/90.35
	Wooden tripod
	BN 2244/90.31

^a eingebaute Bewertungs- Standards, nachladbar.
u.a. BGV B11: Exp. (2h/d), Exp. 1, Exp. 2, ICNIRP: occupational, general public, DIN/ VDE: Entwurf

Subject to change without notice

Revision GB-0106A

034.08.01.R.01	0	Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE – DESCRIPTION	13/5/08	10
				20



3E Ingegneria S.r.l.
PISA

Misure dei campi elettrici e magnetici.....

OGGETTO / SUBJECT

AceaElectrabel Produzione S.p.A.

CLIENTE / CUSTOMER

Kalibrierschein Calibration Certificate



Geräteart Kind of equipment	EM-Feldanalysator-System EM Field Analyzer System
Typ Type	E-Feld-Sonde für EFA-300 E-Field Sensor for EFA-300
BN	2245/90.31
Seriennummer Serial number	C-0013
Hersteller Manufacturer	Narda Safety Test Solutions
Kunde Customer	
Kalibrierdatum Calibration date	20. Jun. 01
Bestätigungsintervall Confirmation interval	24 Monate 24 Months
Umgebungstemp./rel. Luftfeuchte Ambient temperature/rel. humidity	(23 ± 3) °C / (40 ... 60) %
Kalibrierergebnisse abgelegt unter Calibration results filed under	22459031-C00130125

Die Ergebnisse der Kalibrierung sind auf Nationale Normale, die den Empfehlungen der Generalkonferenz für Maß und Gewicht (CGPM) entsprechen oder auf Normale rückführbar, die von Naturkonstanten abgeleitet sind oder deren Kalibrierung auf Verhältnismessungen mit Selbstkalibrier-technik beruhen.

Die Kalibrierung entspricht den Vorgaben eines Qualitätsmanagementsystems nach ISO 9001. Das Bestätigungssystem für Meßmittel entspricht ISO 10012-1. Das angegebene Bestätigungsintervall ist eine Empfehlung. Die eigentliche Festlegung des Bestätigungsintervalls soll durch den Benutzer erfolgen. Dabei sollen die Art der Benutzung und die Umgebungsbedingungen berücksichtigt werden.

The calibration results are traceable to National Standards which are consistent with the recommendations of the General Conference on Weights and Measures (CGPM), or to standards derived from natural constants, or to standards relying on ratio measurements with selfcalibrating technique for their calibration.

The calibration has been carried out in accordance to a quality management system conforming to ISO 9001. The metrological confirmation system of measuring equipment complies with ISO 10012-1.

The stated confirmation interval shall be regarded as a recommendation. The real definition of the confirmation interval should be made by the user. The type of application and the environmental conditions should be taken into account.


Dieser Kalibrierschein bestätigt, daß alle Meßgrößen innerhalb der Grenzwerte der produktspezifischen Kalibriervorschrift liegen.

This calibration certificate confirms that all measurands lie within the limit values stated in the product-specific calibration procedure.

22. Jun. 01

Narda Safety Test Solutions GmbH
Sandwiesenstr. 7 · D-72793 Pfullingen
phone +49 7121 9732 0 · fax +49 7121 9732 90
www.narda-sts.de


Qualitätsmanagement
Quality Management


Prüfer
Tester

Narda Safety Test Solutions GmbH Sandwiesenstr. 7 D-72793 Pfullingen

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	11	20



3E Ingegneria S.r.l.
PISA

Misure dei campi elettrici e magnetici.....

OGGETTO / SUBJECT

AceaElectrabel Produzione S.p.A.

CLIENTE / CUSTOMER



**PMM Costruzioni
Elettroniche
Centro Misure
Radioelettriche S.r.l.**

Via Benessea, 29/B
17035 Cisano sul Neva (SV)
Tel. (0182) 58641 - Fax. (0182) 586400
Via Leonardo da Vinci, 21/23
20090 Segrate (MI)
Tel. (02) 26952421 - Fax. (02) 26952406

CERTIFICATO DI TARATURA

Certificato numero 607C1839

Destinatario 3E INGEGNERIA S.r.l.
Richiesta Acc. ns. prev. n°. 195C/06
Data 07 Luglio 2006

Oggetto EM Field Analyzer
Costruttore Wandel & Goltermann
Modello EFA-300 / external E-field sensor
Matricola C-0011 / C-0013
Osservazioni
Data delle misure 18 Luglio 2006
Registro di laboratorio 229/06

La taratura è stata eseguita alla temperatura ambiente di $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ e umidità relativa di $(50 \pm 10)\%$.

Il metodo di taratura, l'incertezza e i risultati delle misure sono riportati nelle seguenti pagine e sono parte integrante del certificato.

E' ammessa la riproduzione conforme ed integrale del certificato, se autorizzata del Destinatario. Ogni riproduzione parziale o semplice citazione deve essere inoltre autorizzata dal Centro di Taratura.

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	12	20



3E Ingegneria S.r.l.

PISA

Misure dei campi elettrici e magnetici.....

OGGETTO / SUBJECT

AceaElectrabel Produzione S.p.A.

CLIENTE / CUSTOMER



**PMM Costruzioni
Elettroniche
Centro Misure
Radioelettriche s.r.l.**

Via Benessea, 29/B
17035 Cisano sul Neva (SV)
Tel. (0182) 58641 - Fax. (0182) 586400
Via Leonardo da Vinci, 21/23
20090 Segrate (MI)
Tel. (02) 26952421 - Fax. (02) 26952406

pagina 2 di 4

Certificato numero 607C1839

Metodo di calibrazione Il metodo di taratura è definito e scelto secondo le indicazioni riportate nelle procedure interne EM1-01/NSIT e EM4-01/NSIT

Lo scopo della calibrazione è quello di attribuire al sensore di campo un fattore di taratura definito come rapporto tra il campo teorico e il campo misurato.

$$F_{cal} = \frac{campo_{teo}}{campo_{mis}}$$

Catena metrologica La catena di riferibilità metrologica fa riferimento a campioni di prima linea (classe A) direttamente riferiti a standard (inter)nazionali, di seconda linea (classe B) riferiti ai campioni di prima linea oppure a Enti esterni accreditati e di terza linea (classe C) riferiti alla classe A oppure B. Gli strumenti usati per questa taratura sono:

Ident.	Descrizione	Modello	Classe	Data di prossima calibrazione e Tracciabilità
CMR 001	TEM Cell	1818	B	07-2006(PMM)
CMR 283	Helmoltz Coil	HC-004	D	11-2007(PMM)
PMM 391	Digital Multimeter	34401A	A	06-2008(SIT)
CMR 232	Waveform Generator	33250A	B	03-2008(AGILENT)

Incertezza di misura Le incertezze di misura dei valori riportati nel presente certificato sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

Le incertezze sono calcolate in conformità alla guida ISO (Guide to the expression of uncertainty in measurement) e sono risultate essere:

± 10% per le misure di campo elettrico in cella TEM (risposta in frequenza)

± 8% per misure di campo elettrico a 50 Hz

± 5% per misure di campo magnetico

Risultati della taratura I risultati della taratura sono riportati nelle pagine seguenti.

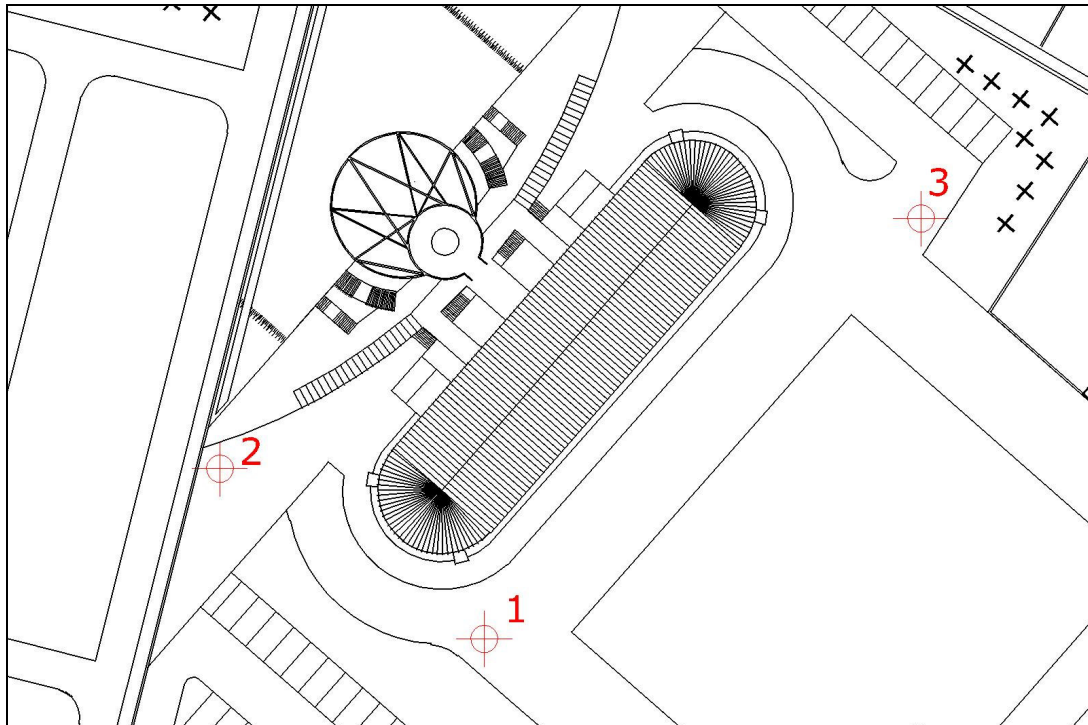
G. Basso
Responsabile
del Laboratorio Metrologico

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	13	20



6 APPENDICE: PUNTI DI MISURA E RAPPORTI DI MISURA DEL CAMPO MAGNETICO E DEL CAMPO ELETTRICO

Area conferenze vecchia fornace



CAMPO MAGNETICO

Device: EFA-300
SN: C-0011
CAL-DATE: 2001-06-22
HW-Version: 1
SW-Version: 02.04
SW-Date: 02-02-04
SW-Time: 18:47:26

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:07:21	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.4788E-07	OK	5
2	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:08:15	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.4737E-07	OK	8
3	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:10:08	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.5813E-07	OK	----

CAMPO ELETTRICO

Device: EFA--300
SN: C-0013
CAL-DATE: 2001-06-20
HW-Version: 1
SW-Version: 02.00
SW-Date: 01-01-18
SW-Time: 16:51:53

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:18:33	5Hz..32KHz	RMS	MAX	4.3759E+00	OK	19363
2	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:19:36	5Hz..32KHz	RMS	MAX	4.8560E+00	OK	16230
3	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:23:47	5Hz..32KHz	RMS	MAX	3.9140E+00	OK	21522



Area trasformatori TR1, TR2, TR3

**CAMPO MAGNETICO**

Device: EFA-300
 SN: C-0011
 CAL-DATE: 2001-06-22
 HW-Version: 1
 SW-Version: 02.04
 SW-Date: 02-02-04
 SW-Time: 18:47:26

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:35:58	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.8480E-06	OK	52
2	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:36:38	5Hz..32KHz	RMS	MAX	2.2334E-06	OK	50
3	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:37:02	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.8417E-06	OK	52

CAMPO ELETTRICO

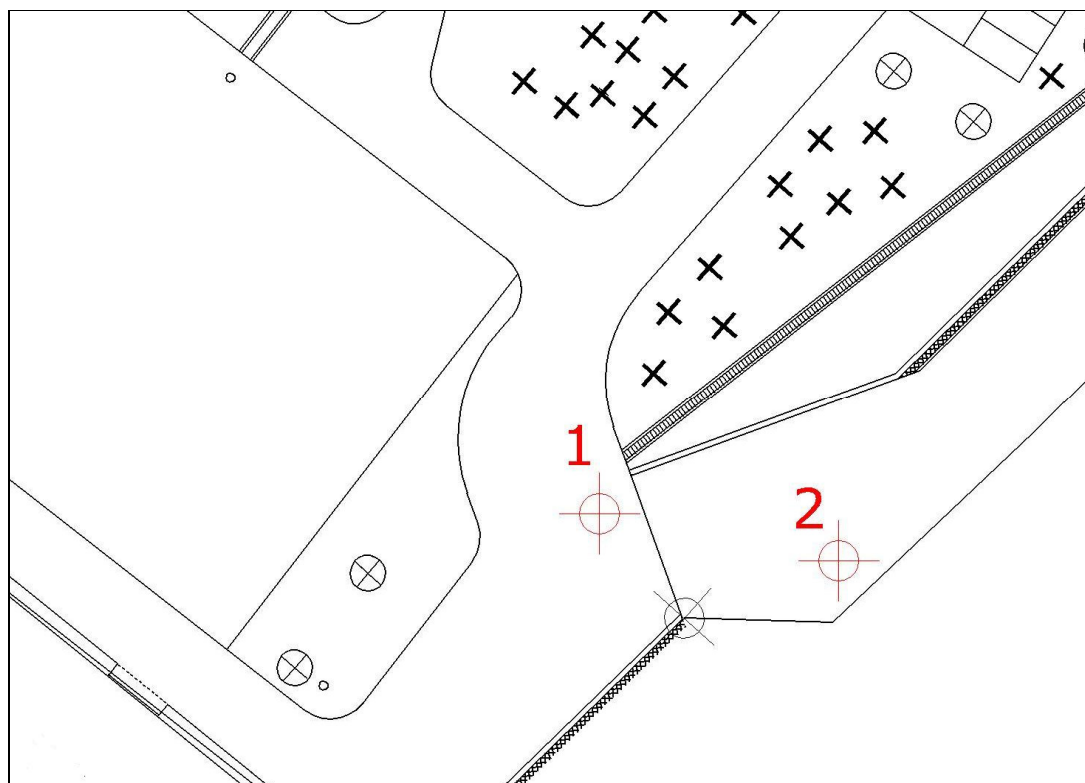
Device: EFA--300
 SN: C-0013
 CAL-DATE: 2001-06-20
 HW-Version: 1
 SW-Version: 02.00
 SW-Date: 01-01-18
 SW-Time: 16:51:53

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:47:21	5Hz..32KHz	RMS	MAX	5.8446E+02	OK	51
2	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:48:54	5Hz..32KHz	RMS	MAX	6.0214E+02	OK	51
3	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	19:51:33	5Hz..32KHz	RMS	MAX	5.9801E+02	OK	50

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	15	20



Area ingresso secondario

**CAMPO MAGNETICO**

Device: EFA-300
 SN: C-0011
 CAL-DATE: 2001-06-22
 HW-Version: 1
 SW-Version: 02.04
 SW-Date: 02-02-04
 SW-Time: 18:47:26

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:15:10	5Hz..32KHz	RMS	MAX	2.0194E-07	OK	8
2	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:15:50	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.6574E-07	OK	-----

CAMPO ELETTRICO

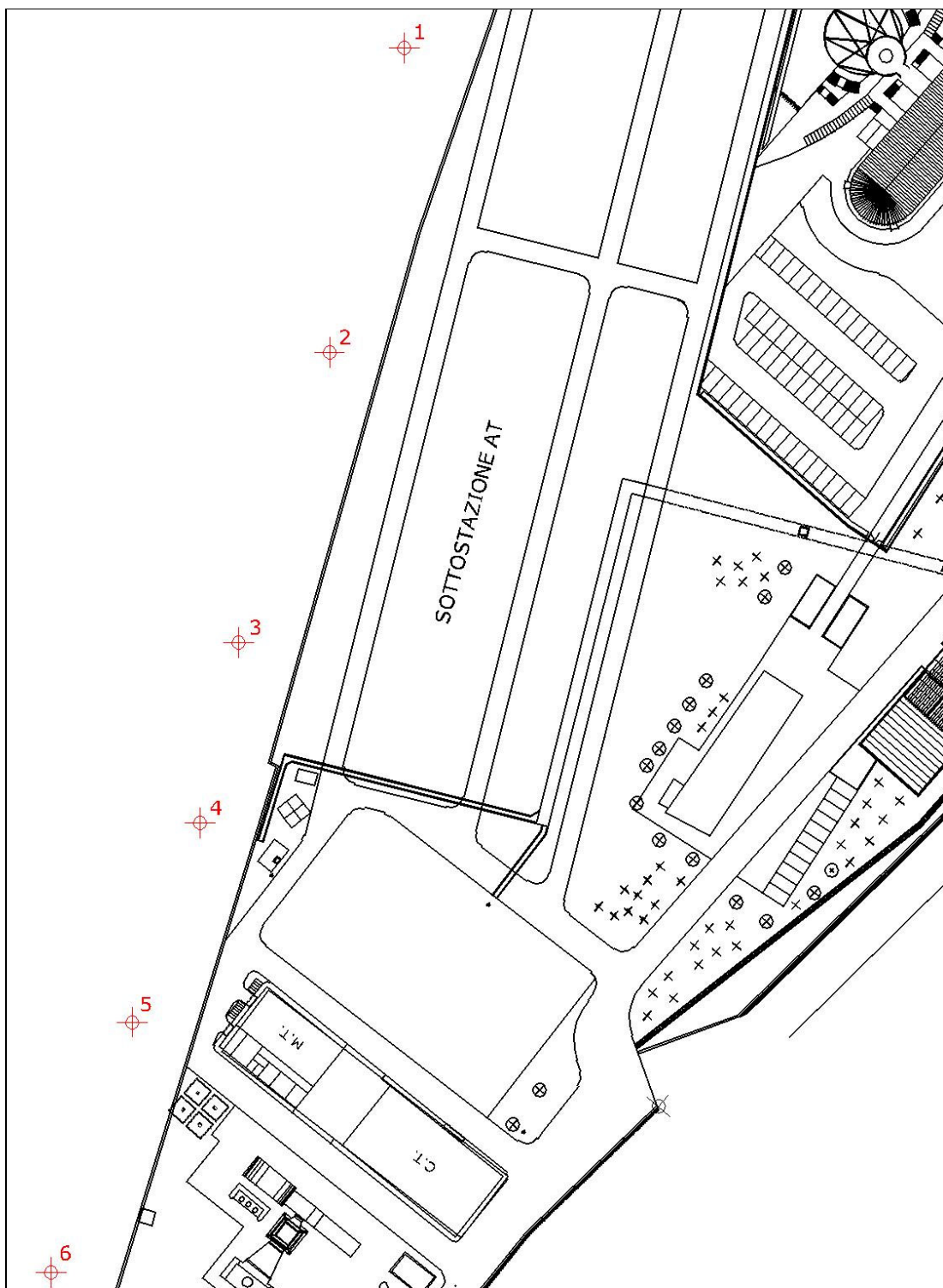
Device: EFA--300
 SN: C-0013
 CAL-DATE: 2001-06-20
 HW-Version: 1
 SW-Version: 02.00
 SW-Date: 01-01-18
 SW-Time: 16:51:53

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:25:02	5Hz..32KHz	RMS	MAX	9.9132E+00	OK	9234
2	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:28:10	5Hz..32KHz	RMS	MAX	5.856E+00	OK	12015

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	16	20



Area pista ciclabile



034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	17	20

**CAMPO MAGNETICO**

Device: EFA-300
 SN: C-0011
 CAL-DATE: 2001-06-22
 HW-Version: 1
 SW-Version: 02.04
 SW-Date: 02-02-04
 SW-Time: 18:47:26

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:07:57	5Hz..32KHz	RMS	MAX	2.2243E-07	OK	7
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
2	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:10:46	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.6921E-07	OK	7
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
3	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:12:52	5Hz..32KHz	RMS	MAX	3.5742E-07	OK	15
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
4	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:13:53	5Hz..32KHz	RMS	MAX	4.0884E-07	OK	32
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
5	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:15:14	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.0502E-06	OK	58
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
6	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:16:27	5Hz..32KHz	RMS	MAX	4.0858E-07	OK	19

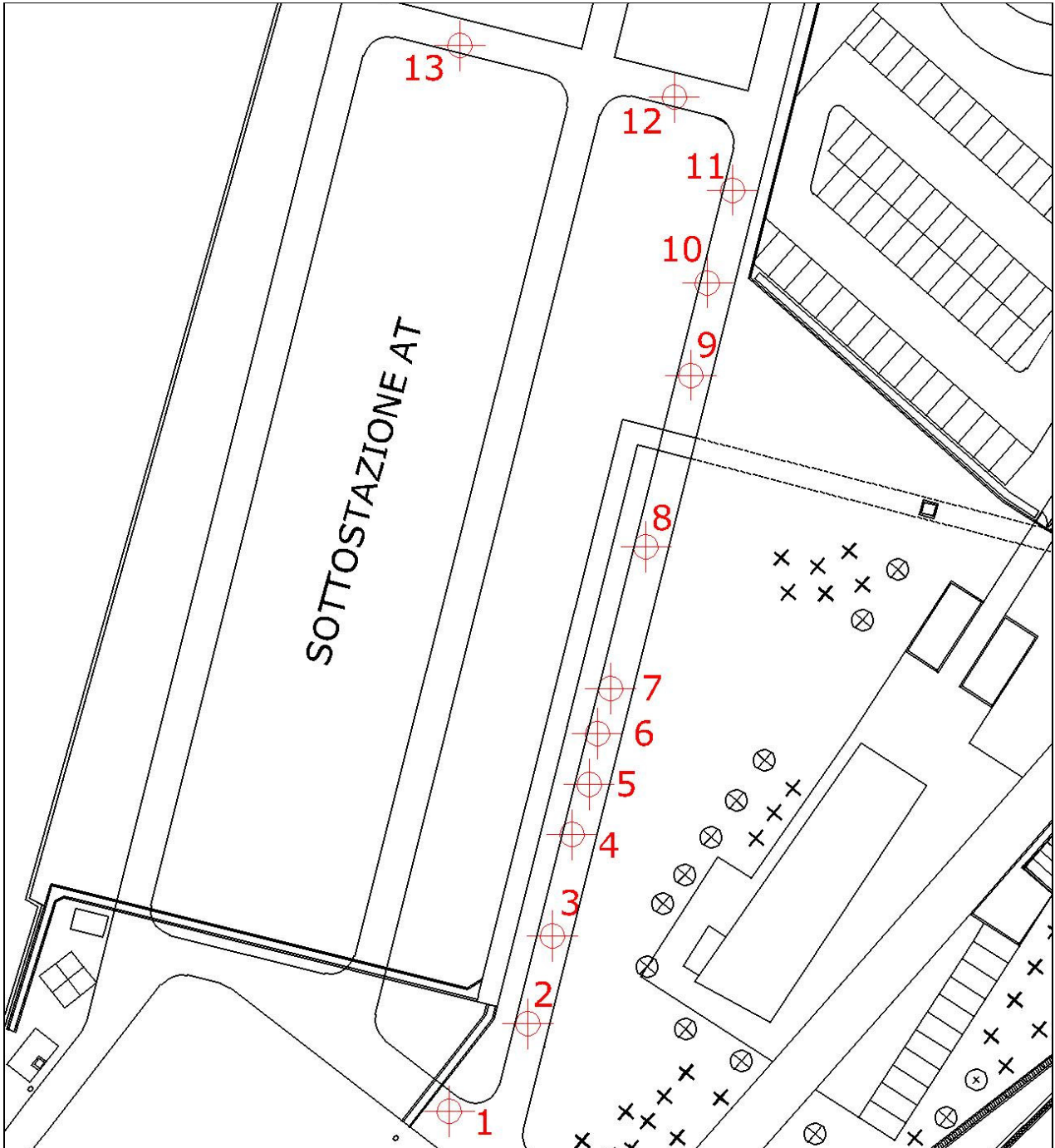
CAMPO ELETTRICO

Device: EFA--300
 SN: C-0013
 CAL-DATE: 2001-06-20
 HW-Version: 1
 SW-Version: 02.00
 SW-Date: 01-01-18
 SW-Time: 16:51:53

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:25:21	5Hz..32KHz	RMS	MAX	2.7721E+02	OK	51
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
2	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:26:55	5Hz..32KHz	RMS	MAX	3.5115E+02	OK	50
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
3	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:29:23	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.1193E+02	OK	889
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
4	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:30:35	5Hz..32KHz	RMS	MAX	7.1609E+01	OK	797
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
5	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:31:15	5Hz..32KHz	RMS	MAX	6.7376E+01	OK	768
MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
6	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	18:32:11	5Hz..32KHz	RMS	MAX	5.6511E+01	OK	837



Viabilità interna adiacente alla sottostazione AT



034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	19	20

**CAMPO MAGNETICO**

Device: EFA-300
 SN: C-0011
 CAL-DATE: 2001-06-22
 HW-Version: 1
 SW-Version: 02.04
 SW-Date: 02-02-04
 SW-Time: 18:47:26

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [T]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:46:29	5Hz..32KHz	RMS	MAX	4.8953E-07	OK	6
2	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:47:31	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.9202E-06	OK	54
3	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:48:09	5Hz..32KHz	RMS	MAX	2.8019E-06	OK	51
4	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:49:15	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.1380E-06	OK	56
5	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:49:49	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.5933E-05	OK	50
6	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:50:21	5Hz..32KHz	RMS	MAX	6.6400E-06	OK	51
7	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:50:51	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.9385E-05	OK	51
8	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:51:26	5Hz..32KHz	RMS	MAX	7.2766E-07	OK	39
9	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:52:22	5Hz..32KHz	RMS	MAX	9.3359E-06	OK	50
10	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:52:50	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.3318E-05	OK	51
11	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:53:56	5Hz..32KHz	RMS	MAX	2.6361E-05	OK	51
12	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:54:34	5Hz..32KHz	RMS	MAX	3.3085E-06	OK	25
13	N	INT_PRB	ALL	FST	08-05-08	16:56:35	5Hz..32KHz	RMS	MAX	2.2487E-06	OK	50

CAMPO ELETTRICO

Device: EFA--300
 SN: C-0013
 CAL-DATE: 2001-06-20
 HW-Version: 1
 SW-Version: 02.00
 SW-Date: 01-01-18
 SW-Time: 16:51:53

MEM#	D	PROBE	CHN	MODE	DATE	TIME	FILTER	DET	MAX	VALUE [V/m]	VALID	FREQU [HZ]
1	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:13:02	5Hz..32KHz	RMS	MAX	4.4233E+02	OK	52
2	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:14:10	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.3930E+03	OK	51
3	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:14:56	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.5835E+03	OK	50
4	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:15:43	5Hz..32KHz	RMS	MAX	7.5097E+02	OK	51
5	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:16:22	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.0435E+03	OK	50
6	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:17:03	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.1117E+03	OK	51
7	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:17:37	5Hz..32KHz	RMS	MAX	8.0923E+02	OK	50
8	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:18:19	5Hz..32KHz	RMS	MAX	5.3507E+02	OK	51
9	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:19:10	5Hz..32KHz	RMS	MAX	9.7349E+02	OK	51
10	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:20:11	5Hz..32KHz	RMS	MAX	9.2719E+02	OK	50
11	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:20:53	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.0132E+03	OK	51
12	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:21:41	5Hz..32KHz	RMS	MAX	1.6774E+03	OK	51
13	N	EF_PRB	ALL	FST	08-05-08	17:22:35	5Hz..32KHz	RMS	MAX	8.8426E+02	OK	50

034.08.01.R.01	0		Data-Date.	Pag.- Sh.	TOT.
SIGLA-TAG	REV	DESCRIZIONE - DESCRIPTION	13/5/08	20	20