

Committente:



**raffineria di ancona** s.p.a.

SITO: VIA FLAMINIA 685 - FALCONARA MARITTIMA - (AN)

Documento:

## INDAGINE CAMPI ELETTROMAGNETICI IN AMBIENTE DI LAVORO

DATA DELLE INDAGINI: NOVEMBRE 2007

REDAZIONE

VERIFICA

APPROVAZIONE



Il presente documento è redatto da:

**Centro Assistenza Ecologica**

via Caduti del Lavoro 24/i

60131 - Ancona

tel. 071 290201 fax 071 2867654 [www.ecocae.it](http://www.ecocae.it)

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>Scopo .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Elenco delle leggi e delle norme di riferimento .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>conclusioni .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Limiti di esposizione ai campi elettrici e magnetici.....</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Procedura di misura a banda larga dei campi elettrici e magnetici.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>Tabella Riepilogativa dei valori di campo elettrico e induzione magnetica misurati.....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>Identificazione della strumentazione utilizzata .....</b>	<b>25</b>
	<b>Allegato A: Identificazione sito oggetto d'indagine .....</b>	<b>26</b>
	<b>Allegato B: Identificazione punti di monitoraggio.....</b>	<b>27</b>
	<b>Allegato C: Tavola delle coordinate associate ai punti di misura .....</b>	<b>28</b>
	<b>Allegato D: Certificati di taratura dello strumento narda.....</b>	<b>29</b>

## 1 SCOPO

La valutazione sui campi elettromagnetici negli ambienti di lavoro della Raffineria Api, ha avuto come scopo quello di ottenere una mappatura dell'intera area della Raffineria affinché si possa avere una situazione chiara dell'eventuale presenza di campi elettromagnetici nei suddetti reparti produttivi e dell'eventuale superamento dei limiti di legge.

La valutazione è stata effettuata tenendo in considerazione le frequenze comprese nell'intervallo tra 5HZ e 32 KHZ.

## 2 ELENCO DELLE LEGGI E DELLE NORME DI RIFERIMENTO

- ☞ D.lgs 19/11/07 n° 257 – Attuazione della direttiva 2004/40/CE sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)
- ☞ CEI 211- 6 (2001) – "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.
- ☞ Capitolo V ter del D.lgs 626/94: Protezione da agenti fisici "campi elettromagnetici"

## 3 CONCLUSIONI

A seguito dell'indagine effettuata sul rischio campi elettromagnetici in ambiente di lavoro si è evidenziato quanto tutti i valori riscontrati siano ben al di sotto dei "valori di azione" secondo l' allegato VI-bis lettera B, tabella 2 del D.lgs 257/07.

#### 4 LIMITI DI ESPOSIZIONE AI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

In relazione all'esposizione professionale a campi elettromagnetici, il titolo V ter del D.Lgs. 626/94 stabilisce due differenti limiti di esposizione. Il primo detto "*valore di azione*", per il quale è consentito il superamento dei valori di esposizione. Il secondo detto "*limite di esposizione*" il cui eventuale superamento comporta l'immediata adozione di provvedimenti che possano ricondurre l'esposizione degli operatori a valori inferiori.

##### Valore di azione:

I valori di azione di cui alla tabella seguente sono ottenuti a partire dai valori limite di esposizione secondo le basi razionali utilizzate dalla Commissione internazionale per la protezione dalle radiazioni non ionizzanti (Icnirp) nelle sue linee guida sulla limitazione dell'esposizione alle radiazioni non ionizzanti.

**Valori di azione (Art.49 quindicesimo comma 2 del D.lgs 257/07)**

**Valori efficaci (rms) imperturbati**

Intervallo di frequenza	Intensità di campo elettrico E (V/m)	Intensità di campo magnetico H (A/m)	Induzione magnetica B (μT)	Densità di potenza di onda piana equivalente Seq (W/m <sup>2</sup> )	Corrente di contatto IC (mA)	Corrente indotta attraverso gli arti IL (mA)
0 - 1 Hz	-	1,63 x 10 <sup>5</sup>	2 x 10 <sup>5</sup>	-	1,0	-
1 - 8 Hz	20000	1,63 x 10 <sup>5</sup> /f <sup>2</sup>	2 x 10 <sup>5</sup> /f <sup>2</sup>	-	1,0	-
8 - 25 Hz	20000	2 x 10 <sup>4</sup> /f	2,5 x 10 <sup>4</sup> /f	-	1,0	-
0,025 - 0,82 kHz	500/f	20/f	25/f	-	1,0	-
0,82 - 2,5 kHz	610	24,4	30,7	-	1,0	-
2,5 - 65 kHz	610	24,4	30,7	-	0,4 f	-
65 - 100 kHz	610	1600/f	2000/f	-	0,4 f	-
0,1 - 1 MHz	610	1,6/f	2/f	-	40	-
1 - 10 MHz	610/f	1,6/f	2/f	-	40	-
10 - 110 MHz	61	0,16	0,2	10	40	100
110 - 400 MHz	61	0,16	0,2	10	-	-
400 - 2000 MHz	3 f <sup>1/2</sup>	0,008 f <sup>1/2</sup>	0,01 f <sup>1/2</sup>	f/40	-	-
2 - 300 GHz	137	0,36	0,45	50	-	-

**Note:**

1. f è la frequenza espressa nelle unità indicate nella colonna relativa all'intervallo di frequenza.

**Limiti di esposizione (Art.49 quindicies comma 1 D.lgs 257/07)**

Intervallo di frequenza	Densità di corrente per capo e tronco J (mA/m <sup>2</sup> ) (rms)	SAR mediato sul corpo intero (W/kg)	SAR localizzato (capo e tronco) (W/kg)	SAR localizzato (arti) (W/kg)	Densità di potenza (W/m <sup>2</sup> )
fino a 1 Hz	40	-	-	-	-
1 Hz - 4 Hz	40/f	-	-	-	-
4 Hz - 1000 Hz	10	-	-	-	-
1000 Hz - 100 kHz	f/100	-	-	-	-
100 kHz - 10 MHz	f/100	0,4	10	20	-
10 MHz - 10 GHz	-	0,4	10	20	-
10 GHz - 300 GHz	-	-	-	-	50

Note:

1. f è la frequenza in Hertz.

## 5 PROCEDURA DI MISURA A BANDA LARGA DEI CAMPI ELETTRICI E MAGNETICI

### 1. Indagine preliminare per identificare i luoghi con i livelli più elevati di campo elettrico e magnetico (misure "spot"):

- a) *posizione della sonda:* tenuta in mano dall'operatore mediante un supporto isolante
- b) *altezza della sonda dal pavimento:* variabile nell'intervallo 1-1.8 metri
- c) *tempo di acquisizione:* istantaneo
- d) *la strumentazione utilizzata è costituita da un misuratore di campi elettromagnetici portatile dove, a seconda della sonda utilizzata correlata alla grandezza fisica da determinare, campo elettrico o induzione magnetica, visualizza in un display tali grandezze fisiche oltre alla frequenza presente nel punto di monitoraggio.*

### 2. Analisi delle intensità di campo elettrico e magnetico nei punti di misura scelti:

*La sonda per la rilevazione dei campi elettromagnetici è stata posizionata ad una distanza idonea a caratterizzare al meglio la sorgente da monitorare comunque in un intervallo compreso tra 50 cm ed un metro circa dalle principali sorgenti identificate*

- a) *posizione della sonda:* su un cavalletto di sostegno di materiale isolante
- b) *altezza della sonda dal pavimento:* 1.60 metri, valore medio rappresentativo dell'esposizione dell'intero corpo umano
- c) *banda passante:* 5 Hz – 32kHz
- e) *valore misurato:* media quadratica delle tre componenti x,y,z del vettore campo elettrico (E) e induzione magnetica (B), espressa come valore efficace su un periodo di misura

## 6 TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI DI CAMPO ELETTRICO E INDUZIONE MAGNETICA MISURATI

### Reparto: Igcc – Smpp Area 1

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (nT)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B (nT)
1	Pompa PM8101B: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3	0.7	510	500
2	Pompa PM8017CX: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	0.7	510	500
3	Pompa PM8109A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	0.6	510	500
4	Pompa P8007B: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	0.6	510	500
5	Pompa PM8112: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.3	0.8	510	500
6a	Pompa PM8201A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.4	0.5	510	500
6b	Pompa PM8201A: di fronte ai cavi di alimentazione (*)	18000	50	3.2	0.5	510	500
7	Compressore CM 8301/A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	0.7	510	500
8a	Trasformatore 02BFT03: di fronte al cancello di recinzione (*)	18000	50	3.4	4.2	510	500
8b	Cabina elettrica Satellite 2: di fronte al quadro elettrico 02BFG-1F (*)	18000	50	3.2	1.3	510	500
9	Pompa PM8302BX: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.3	0.7	510	500
10	Pompa PM8303A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	2.9	0.8	510	500
11	Cabina AS 8201: di fronte al quadro comandi (*)	18000	50	3.1	1.1	510	500
12a	Pompa PM8304: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	0.6	510	500
12b	Gruppo elettrogeno GE 8201: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	1.3	510	500

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: IGCC – SMPP AREA 2

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (µT)	Limite D lgs 257/07 E (V/m)	Limite D lgs 257/07 B (µT)
13	Pompa 8404A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	0.8	510	500
14	Di fronte al quadro comandi BSL-85001 (*)	18000	50	3.1	0.8	510	500
15	Pompa P8507B: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	0.7	510	500
16a	Pompa 8601A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	0.7	510	500
16b	Trasformatore 02BFT02: di fronte al cancello di recinzione (*)	18000	50	3.3	1.3	510	500
17	Pompa 8603A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.4	0.7	510	500
18	Di fronte al quadro comandi HTP17 (*)	18000	50	3.2	0.7	510	500
19	Cabina elettrica Satellite 1: di fronte al quadro elettrico a 10 kV 00BCT02 (*)	18000	50	3.1	1.8	510	500
20	Compressore CM8902: di fronte ai cavi di alimentazione (*)	18000	50	3.3	8.5	510	500
21a	Compressore CM8903: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	1.7	510	500
21b	Di fronte al quadro comandi 02BJE (*)	18000	50	3.2	0.9	510	500
22	Pompa PM8906B: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	0.9	510	500
23	Gruppo elettrogeno GE8901: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	1.4	510	500
24	Pompa PM9371B: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	0.8	510	500

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: IGCC – CCPP

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (µT)	Limite D.lgs 257/02 E (V/m)	Limite D.lgs 257/02 B (µT)
25	Sistema scarico ammoniacca: di fronte al quadro comandi (*)	19000	50	3.0	2.6	610	500
26	Motore 91HLB95AN002: di fronte al cavo di alimentazione (*)	19000	50	2.8	0.7	610	500
27a	Pompa P9171C: di fronte al cavo di alimentazione (*)	19000	50	2.9	1.6	610	500
27b	Pompa P9150: di fronte al cavo di alimentazione (*)	19000	50	3.1	1.2	610	500
28a	Trasformatore 15-132 kV: di fronte al cancello di recinzione (*)	19000	50	3.0	45.5	610	500
28b	Turbina a vapore – 1° piano: sotto le barre di uscita della corrente, di fronte alla turbina (*)	19000	50	3.2	132.1	610	500
28c	Turbina a vapore – 1° piano: sotto le barre di uscita della corrente, di fronte al quadro elettrico 92MKC50 (*)	19000	50	3.1	47.9	610	500
29	Di fronte al pannello di controllo del generatore: 90CXQ10 (*)	19000	50	3.5	1.3	610	500
30	Trasformatore 00BCT02: di fronte al cancello di recinzione (*)	19000	50	3.8	3.5	610	500
31a	TURBINA A VAPORE (2° piano)	19000	50	6.7	51.7	610	500
31b	Cabina elettrica a 6.6 kV: di fronte all'armadio elettrico GE-8201 Syngas Generator (*)	19000	50	5.6	4.1	610	500
32	Cabina elettrica clorinazione: di fronte all'interruttore generale del trasformatore, vicino al Rectifier 87BCT03 (*)	19000	50	3.8	8.2	610	500
33a	Turbina a gas – piano terra: nell'area sottostante le barre della corrente generata dalla turbina, di fronte al trasformatore 15750-650 V (*)	19000	50	4.6	28.1	610	500
33b	Trasformatore 90BFT04: di fronte al cancello di recinzione (*)	19000	50	4.5	2.4	610	500
34a	Trasformatore 15-132 kV: di fronte al cancello di recinzione (*)	19000	50	4.9	18.8	610	500
34b	Trasformatore TR/D 20 kV: di fronte al cancello di recinzione (*)	19000	50	4.5	14.7	610	500
35	Di fronte alla Cassetta Distribuzione Anodi 00BTW01-JB (*)	19000	50	4.6	7.4	610	500
36	Sopra il pozzetto indicante i cavi a 132 kV	19000	50	3.3	18.8	610	500

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: IGCC – DEMI WATER**

*Periodo di indagine: Novembre 2007*

Punti di misura*	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (µT)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B (µT)
37	Sala spogliatoio: di fronte al quadro elettrico 00BYC06 (*)	18000	50	3.1	7.1	610	500
38a	Pompa PM8831B: di fronte ai cavi di alimentazione (*)	18000	50	3.5	1.8	610	500
38b	Di fronte al quadro elettrico FD_5203/04 (*)	18000	50	3.2	0.7	610	500
39a	Sala controllo: di fronte al monitor dei computer (*)	18000	50	3.1	0.7	610	500
39b	Sala controllo: di fronte al quadro elettrico a 220 Volt (*)	18000	50	3.2	1.2	610	500
40	Pompa P5211: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	0.9	610	500

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
 DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
 NEL REPARTO: SERVIZI AUSILIARI – ZONA EFFLUENTI**

*Periodo di indagine: Novembre 2007*

Punti di misura	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (μT)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B (μT)
41a	Pannello controllo vasche: di fronte al quadro comandi (*)	18000	50	3.1	0.7	610	500
41b	Pompa P3701/A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	1.9	610	500
42	Pompa P3751/B: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	0.7	610	500
43a	Spogliatoio della sala controllo: di fronte agli armadi sul lato verso la cabina elettrica S (*)	18000	50	3.2	0.8	610	500
43b	Sala controllo: ingresso della sala tecnica vicina alla cabina S (centro stanza)	18000	50	3.4	1.3	610	500
43c	Sala controllo: interno della sala tecnica vicina alla sala controllo, di fronte al quadro della UPS 10 kV (*)	18000	50	3.2	1.3	610	500
43d	Sala controllo: postazione del quadrista, di fronte al monitor (*)	18000	50	3.3	0.8	610	500
43e	Trasformatore 10 kV – 400V: di fronte al cancello di recinzione (*)	18000	50	3.2	2.8	610	500
43f	Sala controllo: ingresso della sala tecnica vicina alla cabina S (centro stanza)	18000	50	3.4	1.3	610	500
43g	Sala controllo: interno della sala tecnica vicina alla sala controllo, di fronte al quadro della UPS 10 kV (*)	18000	50	3.2	1.3	610	500
43h	Sala controllo: postazione del quadrista, di fronte al monitor (*)	18000	50	3.3	0.8	610	500
43i	Trasformatore 10 kV – 400V: di fronte al cancello di recinzione (*)	18000	50	3.2	2.8	610	500
43l	Punto fumo: vicino al portacenere (*)	18000	50	3.2	0.8	610	500
44	Pompa P4628/A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	0.7	610	500
45a	Pompa P3852: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	1.1	610	500
45b	Pompa P3851/A: di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	1.1	610	500

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: CABINE ELETTRICHE**

*Periodo di indagine: Novembre 2007*

Punti di misura	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B ( $\mu$ T)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B ( $\mu$ T)
Cabina A	Palazzina nuova arancione in corso Peretti (porta a Dx)	19000	50	8.1	15	610	500
Cabina QMT5/A	Palazzina nuova arancione in corso peretti (porta a sx)	19000	50	9.2	16	610	500
Cabina B	Di fronte al laboratorio API	19000	50	4.5	11	610	500
Cabina C	Deposito nazionale vicino alle bocchette della linea antincendio	19000	50	18.3	20	610	500
Cabina D	Nei pressi della gas turbine vicino al punto di prelievo del pozzetto fiscale dell'IGCC	19000	50	3.5	1.5	610	500
Cabina E	Zona HDS3 dietro il piezometro P651	19000	50	17.5	19	610	500
Cabina F sotto	Corso Peretti a circa 50 metri in direzione Ancona dalla sala controllo	19000	50	2.3	3	610	500
Cabina F sopra	Corso Peretti a circa 50 m in direzione Ancona dalla sala controllo	19000	50	5.4	12	610	500
Cabina F1	Corso Peretti a circa 50m in direzione An dalla sala controllo	19000	50	2.3	3	610	500
Cabina G sotto	Area bitume affianco alla torre del topping lato AN	19000	50	12.1	7	610	500
Cabina G sopra	Area bitume affianco alla torre del topping lato AN	19000	50	14.5	10	610	500
Cabina H	Corso peretti a circa 100 metri in direzione An dalla sala controllo	19000	50	3.8	2	610	500
Cabina H1	Lato ancona della palazzina della sala controllo	19000	50	6.8	13	610	500
Cabina I sotto	Area bitume affianco alla torre del topping lato AN	19000	50	11.4	6	610	500
Cabina I sopra	Area bitume affianco alla torre del topping lato An	19000	50	13.9	9	610	500
Cabina N	Fuori dalla Raffineria zona Rocca	19000	50	5.6	5	610	500
Cabina O	Dietro TK-55(dimesso) nei pressi del piezometro PD 750	19000	50	20.7	3	610	500
Cabina P sotto	Corso Peretti a circa 150 m in direzione An dalla sala controllo	19000	50	3.9	4	610	500
Cabina P sopra	Corso Peretti a circa 150 m in direzione An dalla sala controllo	19000	50	7.7	14	610	500
Cabina Q	Lato Ancona piste di carico gasolio	19000	50	23.5	6	610	500
Cabina R	All'angolo tra il TK-60 ed il TK-55 nei pressi del piezometro PD 975	19000	50	19.6	2	610	500
Cabina S	Nei pressi della vasca biologica a lato della sala controllo effluenti	19000	50	21.4	4	610	500

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura*	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B ( $\mu$ T)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs. 257/07 B ( $\mu$ T)
Cabina T	Zona pontile, lato Senigallia bacino di contenimento TK-59	19000	50	22.6	5	610	500
Cabina U sotto	Area HDS3 nei pressi del nuovo carico CO2	19000	50	16.5	18	610	500
Cabina U sopra	Area HDS3 nei pressi del nuovo carico Co2	19000	50	15.3	17	610	500
Cabina V	Nei pressi della torre del topping, lato statale sala operatori OMB	19000	50	10.4	5	610	500
Cabina W	Di fronte ufficio mare, lato Senigallia della palazzina	19000	50	3.8	2	610	500
Linea 20KV	Zona mensa, affianco al cancello verde di ingresso	19000	50	3.9	3	610	500
Sottostazione - T02	All'esterno della raffineria lato fiume	19000	50	5.8	4	610	500
Sottostazione - T01/03	Vicino alle presse A/B	19000	50	8.7	7	610	500

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: **ALTA PRESSIONE**

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura*	Descrizione punto di misura	F. (Hz) di esercizio Campo elettrico	F. (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (μT)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B (μT)
46	Pompa P3101A: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.2	2.9	610	500
47	Pompa P3103A: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.1	0.9	610	500
48	Pompa P2612A: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.2	0.8	610	500
49a	Sala Visbreaking: ingresso – centro stanza	11000	50	3.3	0.6	610	500
49b	Sala Visbreaking: sala tecnica al 1° piano – centro stanza	11000	50	3.4	0.7	610	500
50	Pompa P3101B: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.2	2.9	610	500
51	Compressore C3201: di fronte al quadro elettrico (*)	11000	50	3.2	2.1	610	500
52a	Compressore C3101B: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.1	0.7	610	500
52b	Pompa P2802A: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.5	0.7	610	500
53	Pompa P2804A: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.5	1.2	610	500
54a	Trasformatore TR4C2501B: di fronte al cancello di recinzione (*)	11000	50	3.4	2.1	610	500
54b	Compressore MF1000: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.5	2.5	610	500
55	Pompa P2201B: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.4	0.7	610	500
56	Pompa P2701A: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.5	0.8	610	500
57	Pompa P3201B: di fronte al comando on/off (*)		Fuori servizio			610	500
58	Compressore C2601: di fronte al monitor vibrazioni-temperature (*)	11000	50	3.5	0.6	610	500
58	Compressore C2601: di fronte al manometro pressione H2O (*)	11000	50	3.1	0.7	610	500
59	Pompa P2551B: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.6	0.7	610	500
60	Pompa P2501A: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.5	0.7	610	500
61a	Compressore C3301B: di fronte al quadro comandi (*)	11000	50	3.4	0.7	610	500
61b	Compressore C3301B: di fronte al termometro (*)	11000	50	3.6	0.7	610	500
62	Compressore C3652: di fronte al quadro comandi (*)	11000	50	3.5	0.7	610	500
63	Pompa P3308A: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.5	1.3	610	500
64	Pompa MB3651A: di fronte al comando on/off (*)	11000	50	3.4	0.7	610	500

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: **BASSA PRESSIONE**

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B ( $\mu$ T)	Limiti D.lgs. 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs. 257/07 B ( $\mu$ T)
65	Pompa P1909A: di fronte al comando on/off (*)	16000	50	3.4	1.1	610	500
66	Pompa P1005A: di fronte al comando on/off (*)	16000	50	3.6	0.8	610	500
67	Trasformatore TR4: di fronte al cancello di recinzione (*)	16000	50	3.5	2.9	610	500
68a	Sala tecnica PRB: interno sala tecnica E, di fronte all'armadio elettrico "Distribuzione E By-Pass" (*)	16000	50	3.4	0.7	610	500
68b	Sala tecnica PRB: di fronte al quadro comandi delle valvole motorizzate antincendio (*)	16000	50	3.5	0.8	610	500
68c	Sala tecnica PRB: di fronte al tavolo registri (*)	16000	50	3.4	0.7	610	500
69	Pompa P1001A: di fronte al comando on/off (*)	16000	50	3.2	0.7	610	500
70	Compressore C3521: di fronte al quadro comandi (*)	16000	50	3.4	0.7	610	500
71	Pompa P1854B: di fronte al comando on/off (*)	16000	50	3.6	1.1	610	500
72	Pompa MP1806A: di fronte al comando on/off (*)	16000	50	3.5	2.0	610	500
73	Pompa P1832B: di fronte al comando on/off (*)	16000	50	3.2	0.8	610	500
74	Pompa MP1401A: di fronte al comando on/off (*)	16000	50	3.2	0.7	610	500
75	Pompa P1402B: di fronte al comando on/off (*)	16000	50	3.4	0.7	610	500

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: MOVIMENTAZIONE

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura*	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (μT)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B (μT)
76	Sala "C": Pompa P4024, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	0.5	610	500
77	Sala "C": Pompa P4028, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	0.7	610	500
78	Carico GPL: Pompa P7105A, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.3	1.5	610	500
79	Carico GPL: Pompa P7102C, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	1.4	610	500
80	Spogliatoio: di fronte al tavolo registri (*)	18000	50	0.4	0.2	610	500
81	Prodotti neri : Pompa P4244, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.4	0.7	610	500
82	Sala Pompe Terminale: Pompa P4054, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.1	0.6	610	500
82	Sala Pompe Terminale: Pompa P4313B, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	0.5	610	500
83	Sala "A": Pompa P4061B, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.4	0.7	610	500
84	Sala "A": Pompa P4070, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.6	0.7	610	500
85	Carico Bitume: Pompa P7207, di fronte al comando on/off (*)	18000	50	3.2	0.5	610	500
86a	Sala controllo Blending: dentro la sala tecnica, di fronte all'armadio elettrico n. 4 (*)	18000	50	3.5	0.7	610	500
86b	Sala controllo Blending: di fronte al monitor del computer (*)	18000	50	3.4	1.8	610	500

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
 DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
 NEL REPARTO: PIAZZALE E CARICO RETE (EX.DEPOSITO  
 NAZIONALE)**

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (µT)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B (µT)
87	Zona pompe: pompa P4423, di fronte al comando on/off (*)	15000	50	3.4	1.3	610	500
88	Zona recupero vapori: di fronte al quadro comandi (*)	15000	50	3.6	0.7	610	500
89	Muro di recinzione di fronte alla sottostazione a 132 kV: di fronte all'idrante antincendio n. 9 (*)	15000	50	3.5	0.8	610	500
90	Muro di recinzione di fronte alla sottostazione a 132 kV: di fronte all'idrante antincendio n. 10 (*)	15000	50	9.5	2.5	610	500
91	Muro di recinzione di fronte alla sottostazione a 132 kV: di fronte all'idrante antincendio n. 11 (*)	15000	50	25.1	3.1	610	500
92a	Sottostazione a 132 kV: di fronte all'ingresso del cancello di recinzione (*)	15000	50	43.3	2.4	610	500
92b	Parcheggio auto: sotto l'elettrodotto a 150 kV dell'ENEL adiacente alla ferrovia	15000	50	390.2	1.6	610	500
93a	Pozzetto di recupero: di fronte al comando on/off della pompa (*)	15000	50	37.6	0.8	610	500
93b	Parcheggio auto riservato API: sotto l'elettrodotto a 150 kV dell'ENEL adiacente alla ferrovia	15000	50	32.6	0.8	610	500
94a	Trasformatore TR3: di fronte al cancello di recinzione (*)	15000	50	43.4	1.1	610	500
94b	Sala pompe antincendio: di fronte al quadro comandi (*)	15000	50	3.2	1.1	610	500
95	Cabina elettrica C: di fronte ai quadri colonna n. 9 (*)	15000	50	3.4	1.3	610	500
96	Di fronte al prefabbricato uffici: sotto l'elettrodotto a 150 kV dell'ENEL adiacente alla ferrovia	15000	50	103.4	1.6	610	500
97a	Corridoio al piano terra: di fronte al quadro Distribuzione F.M./Luca - QD (*)	15000	50	3.5	0.7	610	500
97b	Ingresso area AGIP Petroli (1° piano): di fronte al quadro elettrico QD-Agip/PP (*)	15000	50	3.5	1.1	610	500
97c	Ufficio Tamoil (1° piano): centro stanza	15000	50	3.6	0.7	610	500
97d	Ufficio Q8 (1° piano): centro stanza	15000	50	3.5	0.8	610	500
97e	Ufficio Tamoil (1° piano): centro stanza	15000	50	3.6	0.7	610	500
97f	Ufficio Q8 (1° piano): centro stanza	15000	50	3.5	0.8	610	500
97g	Ufficio Filiale Rete (2° piano): centro stanza, vicino alla finestra (*)	15000	50	3.4	1.2	610	500

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: PIAZZALE E CARICO RETE (EX.DEPOSITO  
NAZIONALE)**

*Periodo di indagine: Novembre 2007*

Punti di misura*	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B ( $\mu$ T)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B ( $\mu$ T)
98a	Portineria: di fronte al quadro varchi (*)	15000	50	3.7	0.7	610	500
98b	Sala controllo: di fronte al quadro alimentazione Q.A.S. (*)	15000	50	3.6	0.8	610	500
98c	Sala fatturazione: di fronte al monitor del computer sotto il quadro alimentazione UPS (*)	15000	50	3.5	0.7	610	500
98d	Sala UPS (1° piano): di fronte all'inverter (*)	15000	50	3.2	0.7	610	500
98e	Ufficio Agenzia Extra-Rete (2° piano): centro stanza	15000	50	3.8	0.7	610	500

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: SALA CONTROLLO

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B ( $\mu$ T)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B ( $\mu$ T)
99a	Postazione quadristi PRA: di fronte al monitor del computer (*)	16000	50	3.4	0.7	610	500
99b	Postazione quadristi PRB: di fronte al monitor del computer (*)	16000	50	3.6	0.7	610	500
99c	Sala tecnica A1: di fronte al quadro elettrico ST (*)	16000	50	3.5	0.9	610	500
99d	Sala tecnica A: di fronte all'armadio elettrico H6076 (*)	16000	50	3.8	0.7	610	500
99e	Postazione quadristi OMB: di fronte al monitor del computer (*)	16000	50	3.6	0.7	610	500
100a	Postazione quadristi IGCC: di fronte al monitor del computer (*)	16000	50	3.5	0.7	610	500
100b	Stanza computer: di fronte al monitor del computer (*)	16000	50	3.4	0.7	610	500
100c	Stanza UPS - Condizionatori: di fronte all'armadio elettrico 00BTL01 (*)	16000	50	3.5	1.1	610	500
100d	Tavolo Capoturno - ommissionino: dietro al monitor del computer (*)	16000	50	3.6	0.7	610	500

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: LABORATORIO CHIMICO & UFFICI

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura*	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (µT)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B (µT)
101a	Ufficio n. 365 al 1° piano: di fronte al monitor del computer (*)	16000	50	3.2	0.7	610	500
101b	Laboratorio chimico: banco n. 2, di fronte ai bagni termostatici (*)	16000	50	3.1	0.8	610	500
101c	Laboratorio bitumi: di fronte alla stufa a 150 °C (*)	16000	50	3.5	0.7	610	500
102a	Ingresso: di fronte alla macchina del caffè (*)	16000	50	3.6	0.7	610	500
102b	Corridoio al 1° piano: di fronte al quadro elettrico generale (*)	16000	50	3.4	0.7	610	500
103	Sala CFR: di fronte al motore CFR n. 1 (*)	16000	50	3.5	0.9	610	500
104	Ufficio SIA: di fronte al quadro elettrico generale (*)	16000	50	3.6	0.7	610	500

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI**  
**DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI**  
**NEL REPARTO: GEN (Edifici Portineria, Spedizioni e Direzione)**

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura*	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B ( $\mu$ T)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B ( $\mu$ T)
105	Ufficio Cassa – Forniture: centro stanza	16000	50	3.4	0.7	610	500
106	Segreteria: centro stanza	16000	50	3.6	0.7	610	500
107	Stanza Centralino telefonico: di fronte alla stampante (*)	16000	50	3.5	0.6	610	500
108a	Sala d'attesa: di fronte al quadro elettrico QBT 5804 (*)	16000	50	60	0.5	610	500
108b	Corridoio: di fronte al quadro elettrico QBT 5803 (*)	16000	50	3.6	0.6	610	500
109	Infermeria: di fronte al monitor del computer (*)	16000	50	3.4	0.5	610	500
110a	Reparto Spedizioni (1° piano): corridoio, di fronte al quadro elettrico QBT 5807 (*)	16000	50	3.6	0.8	610	500
110b	Reparto Spedizioni (1° piano): ufficio del capo reparto, centro stanza	16000	50	3.5	0.7	610	500
110c	Ufficio Sicurezza: di fronte al quadro elettrico generale (*)	16000	50	3.6	0.5	610	500
110d	Macchina del caffè	16000	50	3.4	0.7	610	500
110e	Dietro macchina del caffè	16000	50	3.6	0.8	610	500

**TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NEL REPARTO: UFFICI MANUTENZIONE E UFFICI MAGAZZINO**

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura*	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B (µT)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B (µT)
111a	Ufficio Capi Reparto Manutenzione Meccanica: centro stanza	17000	50	3,5	0,6	610	500
111b	Ufficio Manutenzione Elettrica: centro stanza	17000	50	3,5	0,5	610	500
112	Zona Carico GPL - Sala controllo: di fronte ai monitor dei computer (*)	17000	50	3,4	0,5	610	500
113	Uffici AIC: ufficio Zucchi-Montagnari, centro stanza	17000	50	3,6	0,7	610	500
114a	Uffici Magazzino: ufficio Accettazione Materiali, centro stanza	17000	50	3,5	0,5	610	500
114b	Uffici Magazzino: ufficio del Capo Reparto, centro stanza	17000	50	3,4	0,7	610	500
114c	Uffici Magazzino: zona distribuzione materiali, di fronte al quadro elettrico generale luce (*)	17000	50	3,5	0,8	610	500
115	Magazzino Materiali: di fronte al caricabatteria (*)	17000	50	3,6	0,7	610	500

TABELLA RIEPILOGATIVA DEI VALORI  
DI CAMPO ELETTRICO E MAGNETICO MISURATI  
NELLA ZONA SOPRASTANTE  
**L'ELETTRODOTTO IN CAVI INTERRATI A 132 KV**

Periodo di indagine: Novembre 2007

Punti di misura*	Descrizione punto di misura	F (Hz) di esercizio Campo elettrico	F (Hz) di esercizio Campo magnetico	Valori rilevati E (V/m)	Valori rilevati B ( $\mu$ T)	Limiti D.lgs 257/07 E (V/m)	Limiti D.lgs 257/07 B ( $\mu$ T)
116	Di fronte alla sottostazione elettrica S/S3: sopra il pozzetto indicante i cavi a 132 kV	18000	50	3.4	20.8	610	500
117	Vicino al cancello fiscale n. 2: sopra il pozzetto indicante i cavi a 132 kV	18000	50	3.6	35.5	610	500
118	Vicino al cancello fiscale n. 15: sopra il pozzetto indicante i cavi a 132 kV	18000	50	3.4	35.1	610	500
119	Di fronte all'idrante antincendio n. 432: sopra il pozzetto indicante i cavi a 132 kV	18000	50	3.5	18.3	610	500
120	Sopra il pozzetto indicante i cavi a 132 kV	18000	50	3.6	18.8	610	500

Note: \*Valore espresso come mediana dei valori ottenuti dal monitoraggio

## 7 IDENTIFICAZIONE DELLA STRUMENTAZIONE UTILIZZATA

Durante il monitoraggio per la determinazione delle grandezze fisiche: campo elettrico e induzione magnetica è stata utilizzata la seguente strumentazione

Strumentazione di prova	Costruttore	Modello	N° di serie
Misuratore portatile di intensità di campo elettromagnetico	EM Field Analyzer	EFA 300	F 0040
Analizzatore di campi elettrici e magnetici (5 Hz – 32 kHz)	EM Field Analyzer	EFA 300	E 0027

### Caratteristiche tecniche della strumentazione utilizzata:

Parametro	Campo elettrico	Induzione magnetica
Sensibilità	0.1 V/m	10nT
Piattezza (40 Hz – 32 kHz)		± 0.5 dB
Isotropicità		± 1 dB
Incertezza sulla misura dei campi	± 10% (fattore di copertura 2)	

### Strumentazione utilizzata per l'individuazione dei punti di misura:

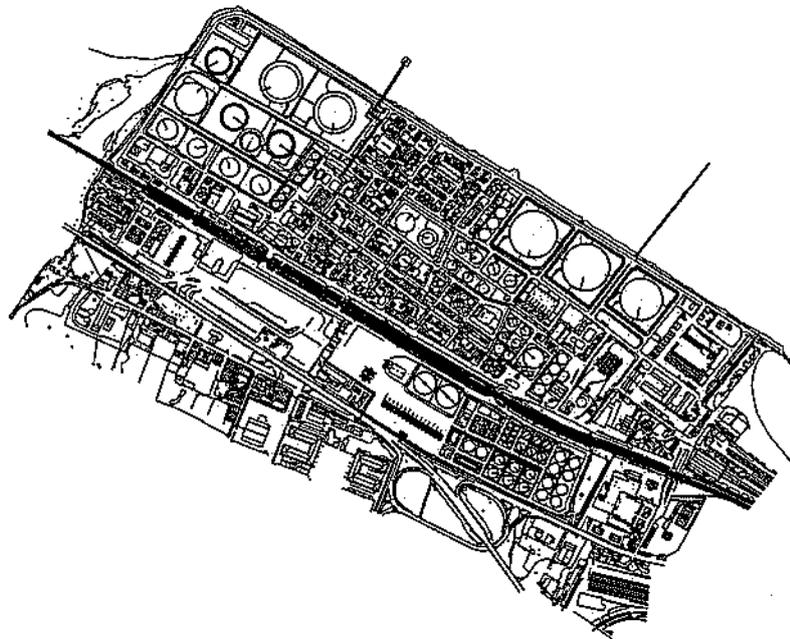
Dispositivo Satellitare:	GARMIN'S GPS 12 Personal Navigator
--------------------------	------------------------------------

Ancona, 13 Marzo 2008

Tecnico Igienista Industriale  
Per. ind. Andrea ASCANI

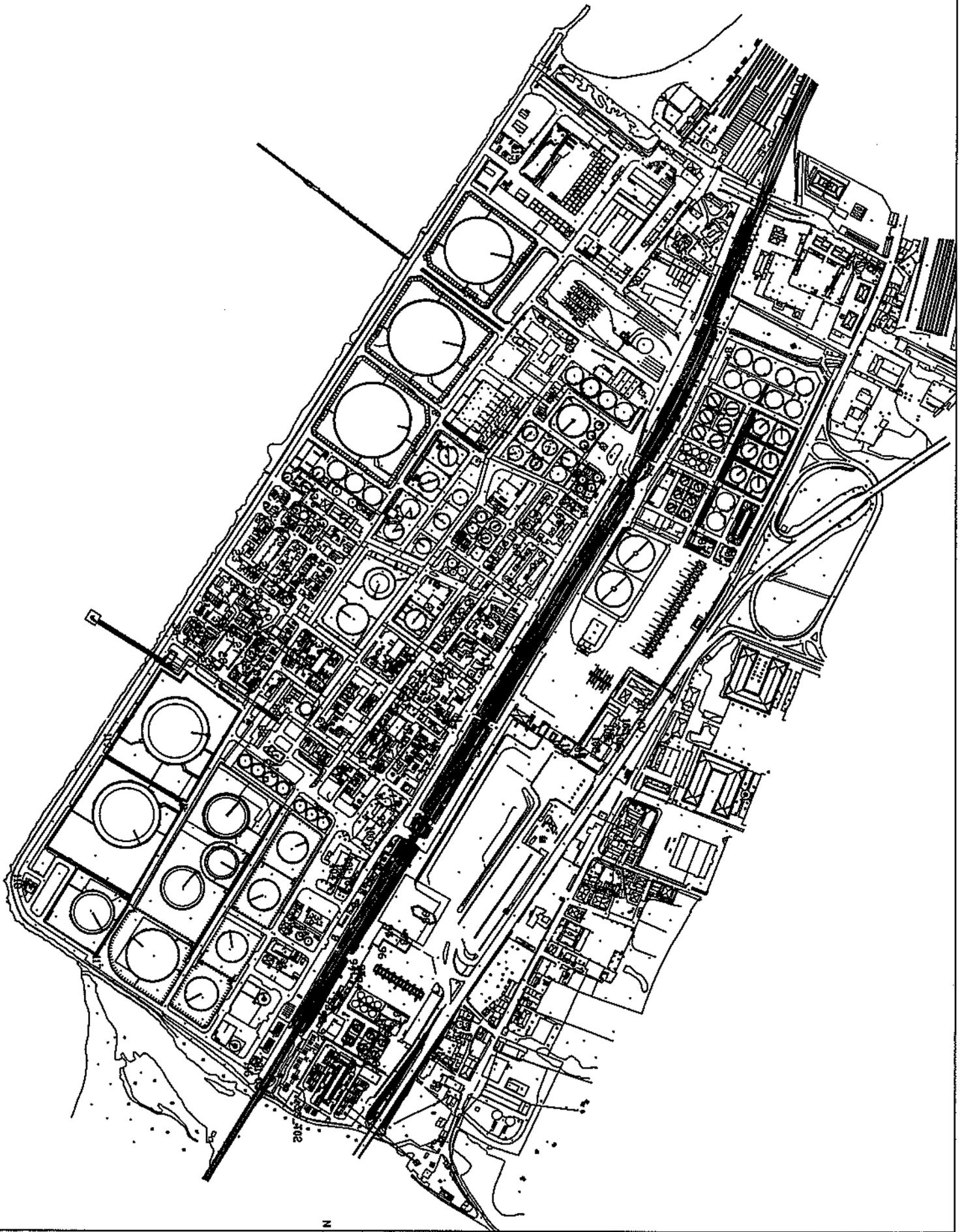


**ALLEGATO A: IDENTIFICAZIONE SITO OGGETTO D'INDAGINE**



---

**ALLEGATO B: IDENTIFICAZIONE PUNTI DI MONITORAGGIO**





---

**ALLEGATO C: TAVOLA DELLE COORDINATE ASSOCIATE AI PUNTI DI MISURA**

Punto	X	Y
1	2398863	4835857
2	2398906	4835852
3	2398860	4835848
4	2398881	4835818
6 a	2398871	4835814
6 b	2398874	4835807
5	2398848	4835821
7	2398879	4835776
9	2398887	4835773
8 b	2398908	4835763
8 a	2398910	4835745
10	2398845	4835770
11	2398870	4835768
12 a	2398867	4835754
12 b	2398877	4835748
13	2398771	4835844
14	2398747	4835830
15	2398774	4835822
16 b	2398794	4835791
16 a	2398791	4835806
17	2398737	4835808
18	2398755	4835794
19	2398783	4835773
20	2398720	4835791
21 a	2398750	4835771
21 b	2398757	4835771
24	2398760	4835755
23	2398734	4835742
22	2398697	4835768
25	2398792	4835764
26	2398831	4835760
27 a	2398844	4835725
27 b	2398855	4835739
28 - Piano 2	2398865	4835719
28 a	2398881	4835705
28 b - Piano 1	2398874	4835718
28 c - Piano 1	2398876	4835716
29	2398785	4835741
30	2398830	4835721
31 b	2398823	4835709
31 a	2398839	4835692
32	2398867	4835685
33 a	2398779	4835729
33 b	2398802	4835722
34 a	2398795	4835697
34 b	2398809	4835693
35	2398831	4835675
36	2398843	4835656
37 a	2399217	4835853
37 b	2399225	4835847
39 a	2399218	4835826
39 b	2399216	4835828
40	2399219	4835803
38	2399225	4835816
41 a	2398683	4835877

Punto	X	Y
41 b	2398711	4835858
42	2398695	4835841
43 e	2398674	4835836
43 f	2398669	4835832
43 a	2398667	4835836
43 c	2398655	4835840
43 d	2398657	4835843
43 b	2398668	4835843
44	2398642	4835815
45 a	2398696	4835794
45 b	2398701	4835800
47	2398956	4836009
50	2398956	4836002
46	2398952	4835999
47	2398973	4836006
48	2398998	4835992
49 a	2398919	4835974
49 b 1 P.	2398918	4835972
51	2398966	4835957
52 b	2399004	4835921
52 a	2398990	4835921
53	2399016	4835914
54	2399068	4835922
55	2398884	4835975
56	2398911	4835959
57	2398932	4835949
58 a	2398950	4835937
58 b	2398958	4835924
59	2398978	4835913
60	2399000	4835896
61 b	2398943	4835902
61 a	2398930	4835908
63	2398915	4835875
64	2398955	4835844
62	2399006	4835847
65	2398692	4836143
66	2398756	4836136
67	2398669	4836136
68 a	2398698	4836118
68 b	2398697	4836116
68 c	2398701	4836117
69	2398737	4836090
70	2398750	4836058
71 a	2398868	4836039
72 a	2398879	4836050
71 c	2398887	4836046
71 b	2398903	4835992
72 b	2398890	4836007
73	2398894	4835994
74	2398874	4835959
75	2398884	4835929
76	2398532	4836134
77	2398546	4836123
78	2398550	4836091

79	2398577	4836071
81	2398730	4836319
82 a	2398970	4835765
82 b	2398943	4835782
83	2398715	4836028
84	2398470	4836371
85	2398680	4836179
86 a	2398680	4836080
86 b	2398678	4836076
87	2399340	4835956
88	2399359	4835929
89	2399410	4835920
90	2399399	4835901
91	2399379	4835870
92 a	2399362	4835837
92 b	2399339	4835847
93 a	2399337	4835865
93 b	2399309	4835866
94 a	2399284	4835888
94 b	2399296	4835888
95	2399288	4835895
96	2399252	4835925
97 a	2399241	4835939
97 b	2399235	4835923
97 c	2399230	4835927
97 d	2399241	4835943
97 e	2399244	4835918
98 a	2399218	4835987
98 b	2399251	4835946
98 c	2399205	4835971
98 d	2399246	4835951
98 e	2399251	4835957
98 f	2399255	4835952
99 a	2399088	4835921
99 b	2399080	4835928
99 d	2399071	4835929
99 c	2399073	4835923
99 e	2399082	4835920
100 a	2399108	4835905
100 d	2399106	4835900
100 b	2399103	4835897
100 c	2399079	4835918
101 a	2399135	4835877
101 b	2399153	4835868
101 c	2399135	4835875
101 d	2399149	4835889
102 a	2399163	4835871
102 b	2399158	4835873
104	2399158	4835862
103	2399166	4835877
109	2398995	4836179
107	2398987	4836155
108 a	2398982	4836193
108 b	2398969	4836209

110 b	2398990	4836159
110 a	2398996	4836169
110 c	2398985	4836164
106	2398974	4836237
105	2398966	4836243
112	2398451	4836234
113	2398460	4836170
114 c	2398220	4836210
114 b	2398238	4836212
114 a	2398230	4836200
115 a	2398266	4836175
115 b	2398217	4836101
115 c	2398208	4836100
116	2399409	4835766
117	2399262	4835546
118	2399154	4835451
119	2398984	4835565
120	2398843	4835655

**Gruppo cabine e sottostazioni:**

cabina A	2398820	4836092
cabina QMT5/A	2398837	4836082
cabina B	2399200	4835888
cabina C	2399291	4835888
cabina D	2398817	4835685
cabina E	2398929	4835799
cabina F	2399028	4835972
cabina F1	2399001	4835982
cabina G	2398681	4836119
cabina H	2398951	4836019
cabina H1	2399067	4835923
cabina I	2398664	4836131
cabina N	2399618	4835855
cabina O	2399069	4835671
cabina P	2398885	4836057
cabina Q	2398729	4836376
cabina R	2399167	4835461
cabina S	2398675	4835836
cabina T	2398400	4836034
cabina U	2399000	4835783
cabina V	2398674	4836097
cabina W	2398348	4836275
linea 20KV	2398931	4836258
sottostazione T02	2399460	4835811
sottostazione T01/03	2399399	4835763

---

**ALLEGATO D: CERTIFICATI DI TARATURA DELLO STRUMENTO NARDA**

## CERTIFICATO DI TARATURA

Certificato numero 707C2051

**Destinatario** Centro assistenza ecologica  
S.r.l. Marche

**Richiesta** Ordine MPB n. 195-CR/07  
Del 18/06/07

**Data** 06 Luglio 2007

---

**Oggetto** EM Field Analyzer

**Costruttore** Wandel & Goltermann

**Modello** EFA-300 /external E-field  
sensor

**Matricola** F-0040 / E-0027

**Osservazioni**

**Data delle misure** 02 Luglio 2007

**Registro di laboratorio** 127/07

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.

**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	07-2007 (Narda STS)
CMR 020	Helmholtz Coil	HCSS001	B	10-2008 (Narda)
PMM 391	Digital Multimeter	34401A	A	06-2008 (SIT)
CMR 232	Waveform Generator	33250A	B	03-2008 (SIT)
CMR 095	Trasformatore amperometrico	1TAC010	A	11-2010 (SIT)
CMR 090	Resistore campione	BSD 250	A	05-2010 (NPL)

**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)
- 5% per misure di campo elettrico a 50 Hz
- 1,4 % per misure di campo magnetico fino alla frequenza di 20 kHz
- 2,6 % per misure di campo magnetico da 20 a 32 kHz

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

F. Ferrari  
Operatore Misure  
  
OPERATORE  
n. 03

G. Basso  
  
Responsabile  
del Laboratorio Metrologico

## Risultati delle misure

### Misure di campo magnetico

#### Risposta in frequenza al livello nominale di 1 $\mu$ T

Lo strumento è stato impostato con i seguenti parametri:

Autorange  
RMS Det  
Live  
Filter 5Hz - 32 kHz

Frequenza Hz	Fattore di taratura	
	Lineare	dB
10	1,085	0,71
30	0,986	-0,12
50	0,989	-0,10
60	0,986	-0,12
100	0,991	-0,08
300	0,993	-0,06
500	0,989	-0,10
1000	0,983	-0,15
3000	0,969	-0,27
5000	0,968	-0,28
10000	0,968	-0,28
20000	0,963	-0,33
32000	1,339	2,54

**Linearità a 50 Hz**

Lo strumento è stato impostato con i seguenti parametri:

Autorange  
RMS Det  
Live  
Filter 50Hz

Intensità di campo applicato  $\mu\text{T}$	Fattore di taratura	
	Lineare	dB
0,3	0,991	-0,08
0,5	0,996	-0,03
3,0	1,003	0,03
5,0	1,002	0,02
10,0	1,002	0,02
50,0	0,997	-0,03
100,0	1,002	0,02

**Misure di Campo Elettrico**

Risposta in frequenza al livello nominale di 100 V/m

Autorange  
RMS Det  
Live  
Filter 5Hz - 32 kHz

Frequenza  Hz	Fattore di taratura	
	Lineare	dB
10	1,116	0,95
30	1,055	0,47
50	1,027	0,23
60	1,019	0,16
100	0,998	-0,02
300	0,982	-0,16
500	0,983	-0,15
1000	0,987	-0,11
3000	0,990	-0,09
5000	0,991	-0,08
10000	0,994	-0,05
20000	1,012	0,10
32000	1,458	3,28