

COMMITTENTE:



ALTA SORVEGLIANZA:



GENERAL CONTRACTOR:



INFRASTRUTTURE FERROVIARE STRATEGICHE DEFINITE DALLA LEGGE  
OBIETTIVO N. 443/01

TRATTA A.V./A.V. TERZO VALICO DEI GIOVI

PROGETTO ESECUTIVO

**Interconnessione Novi Ligure alternativa allo Shunt**

**Report di Ante Operam**

**Monitoraggio ambientale**

**CAMPI ELETTROMAGNETICI**

GENERAL CONTRACTOR	DIRETTORE DEI LAVORI
Consorzio <b>Cociv</b> Ing. N. Meistro	

COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV.
I G 5 1	0 0	E	C V	R O	I M 0 0 A 0	1 0 1	A

Progettazione:

Rev	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	SPECIALISTA ABILITATO
A00	Prima emissione	SERSYS 	31/05/21	COCIV 	31/05/21	COCIV 	31/05/21	SERSYS 

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 2 di 15</p>

## INDICE

1	- PREMESSA.....	3
1.1	PUNTI DI MONITORAGGIO .....	4
2	- NORMATIVA.....	5
2.1.1	NORMATIVA EUROPEA.....	5
2.1.2	NORMATIVA TECNICA EUROPEA E NAZIONALE.....	6
2.1.3	NORMATIVA ITALIANA .....	7
3	- PARTE SPERIMENTALE.....	11
4	- RISULTATI .....	12
4.1	CEM-NL-001 .....	12
5	CONCLUSIONI GENERALI .....	14
6	ALLEGATI: RAPPORTI DI PROVA E CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE.....	15

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 3 di 15</p>

## 1 - PREMESSA

Il presente documento illustra i risultati relativi al monitoraggio ambientale Ante Operam della componente Campi Elettromagnetici in relazione alla realizzazione dell'interconnessione di Novi Ligure (variante extraurbana), alternativa allo shunt e a integrazione del più generale progetto della nuova Linea ferroviaria AC/AV del Terzo Valico dei Giovi, linea che ricade nel corridoio che unisce il bacino portuale ligure di Genova con la Pianura Padana.

Le attività di monitoraggio sono state eseguite secondo quanto previsto dal Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) del Progetto Esecutivo cod. IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-026-A00 (revisione del 25/07/2019).

Al momento è stata svolta una campagna di caratterizzazione nel periodo antecedente l'avvio delle lavorazioni e quindi in assenza di attività di cantiere in fase Ante Operam. Il monitoraggio dei campi elettromagnetici costituisce una attività di carattere precauzionale, svolta con particolare riferimento all'esposizione umana con lo scopo di tutelare la salute della popolazione residente nell'area di influenza del sistema di alimentazione elettrica della linea AV.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 4 di 15</p>

## 1.1 PUNTI DI MONITORAGGIO

PUNTO	ZONA	PROVINCIA	FASE
CEM-NL-001	Novi Ligure (località San Bovo)	Alessandria	AO-PO

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 5 di 15</p>

## 2 - NORMATIVA

Di seguito sono elencate e brevemente descritte, con particolare riferimento ai limiti di esposizione, le normative europee e nazionali per i campi elettromagnetici a bassa frequenza. Sono inoltre citati alcuni documenti tecnici emanati da organismi o enti preposti, ai quali fare riferimento per il rispetto dei limiti di esposizione ai campi elettromagnetici e per le metodologie da utilizzare per l'esecuzione delle misure.

### 2.1.1 NORMATIVA EUROPEA

- Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea n. 519 del 12.07.1999 - "*Limitazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici da 0 Hz a 300 GHz*" (G.U.C.E. L199/59 del 30.07.1999).

Essa fissa i limiti di base e i livelli di riferimento per la popolazione all'esposizione ai campi elettromagnetici, accogliendo i limiti proposti dalle linee guida dell'ICNIRP (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection) "Guidelines for limiting of exposure to time-varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)" pubblicate nel 1998. La raccomandazione dell'Unione Europea ha come finalità quella di spingere gli Stati Membri ad attuare legislazioni uniformi in materia di protezione dei campi elettromagnetici, che siano basate sui più recenti risultati scientifici avallati da associazioni autorevoli e indipendenti. Promuove, inoltre, la ricerca e la sperimentazione in questo settore. La raccomandazione in oggetto non contempla la protezione dei lavoratori nell'esposizione professionale ai campi elettromagnetici. Per tutte le sorgenti non riconducibili agli elettrodotti, come ad esempio il materiale rotabile, si applicano i limiti stabiliti dalla presente raccomandazione europea. Tale documento distingue tra il concetto di "limiti di base" e di "livelli di riferimento". I limiti di base sono degli standard di riferimento che si applicano a quelle grandezze fisiche che sono direttamente correlate agli effetti biologici da controllare, come la densità di corrente indotta nel corpo umano. I limiti di base per la densità di corrente sono 10 mA/m<sup>2</sup> per i lavoratori e di 4 mA/m<sup>2</sup> per la popolazione comune.

I livelli di riferimento riguardano invece grandezze più facilmente misurabili, come i livelli di campo, e sono definiti allo scopo di fornire un mezzo più semplice di verifica dell'osservanza dei limiti di base.

Occorre precisare che, poiché i campi elettrici e magnetici alternati variano col tempo in direzione e verso, il limite si intende applicato al valore efficace del campo, cioè alla media quadratica delle tre componenti e si intende riferito al campo imperturbato, cioè misurato in assenza di oggetti esterni.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 6 di 15</p>

- POSIZIONE DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO DELL'UNIONE EUROPEA n. 100 16.03.2004 "[...] *sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)*"  
Tale documento definisce i valori limite di esposizione e i valori di azione dei campi elettromagnetici per i lavoratori con particolare riferimento agli effetti acuti. Anche per questo documento l'Unione Europea ha scelto di accogliere i limiti proposti dalle linee guida dell'ICNIRP;
- DIRETTIVA 2004/40/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio, del 29 aprile 2004 "*sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)*".
- RETTIFICA DELLA DIRETTIVA 2004/40/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, del 29.04.2004 "*sulle prescrizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici)*".

## 2.1.2 **NORMATIVA TECNICA EUROPEA E NAZIONALE**

- CENELEC ENV 50166-1 (Comitato Europeo di Normalizzazione Elettrotecnica): "*Esposizione umana ai campi elettromagnetici. Bassa frequenza (0-10 kHz)*" (recepita in Italia come norma CEI 111-02.05.1995);
- CEI 211-4-1996-12 "*Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche*";
- ANPA RTI CTN\_AGF 1/2000 "*Guida tecnica per la misura dei campi elettromagnetici compresi nell'intervallo di frequenza di 100 kHz – 3 GHz, in riferimento all'esposizione della popolazione*";
- CEI 211-6-2001-01 "*Guida per la misura e la valutazione dei campi elettrici e magnetici 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana*";
- CEI 211-7-2001-01 "*Guida per la misura e la valutazione dei campi elettromagnetici nell'intervallo di frequenza 10 kHz-300 GHz, con riferimento all'esposizione umana*";
- CEI 211-10-V1 2004-01 "*Guida alla realizzazione di una stazione radio base per rispettare i limiti di esposizione ai campi elettromagnetici in alta frequenza-Appendice G: valutazione dei software di calcolo previsionale dei livelli di campo elettromagnetico - Appendice H: metodologie di misura per segnali UMTS*";
- Linee guida ICNIRP "*Linee guida per la limitazione dell'esposizione a campi elettrici e magnetici variabili nel tempo e a campi elettromagnetici (fino a 300 GHz)*".

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 7 di 15</p>

### 2.1.3 NORMATIVA ITALIANA

- L. 22.02.2001, n. 36 (GU 07.03.2001 n. 55): "*Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici*".

Tale legge disciplina la protezione dalle esposizioni a tutti i campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici per frequenze comprese tra 0 Hz e 300 GHz e fissa i principi fondamentali e le competenze per la tutela dell'ambiente e della salute dei cittadini. Essa definisce i concetti di limite di esposizione, valore di attenzione e obiettivo di qualità, introducendo nel panorama normativo italiano la protezione della popolazione ai campi elettromagnetici con riferimento agli effetti cronici oltre che agli effetti acuti. La determinazione di tali limiti è demandata a successivi decreti attuativi emessi nel 2003.

- D.P.C.M. 08.07.2003 (GU 29.08.2003 n. 200): "*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*".

Il decreto è indirizzato alla protezione della popolazione, ed è volto a tutelare la popolazione dalle esposizioni a campi elettrici e magnetici a frequenze comprese fra 0 Hz (campi statici) e 100 kHz. In questo intervallo di frequenze, che comprende quello di interesse della specifica, il decreto attuativo indica che per tutte le sorgenti non riconducibili agli elettrodotti si applica l'insieme completo delle restrizioni stabilite nella Raccomandazione del Consiglio dell'Unione Europea del 12 luglio 1999, cioè i limiti di base e i livelli di riferimento proposti dall'ICNIRP. Tale decreto abroga i precedenti DPCM 23 aprile 1992 e DPCM 28 settembre 1995.

La scelta dei parametri da rilevare e delle modalità di esecuzione del monitoraggio nel presente PMA fa riferimento al DPCM 08.07.2003. Le limitazioni introdotte dal Decreto agiscono su due livelli: sono stabiliti i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per l'intensità massima del campo elettrico e dell'induzione magnetica alla quale la popolazione può essere esposta.

Tabella 1– Parametri da rilevare ai sensi del D.P.C.M. 08/07/2003.

	<b>Campo Elettrico (kV/m)</b>	<b>Induzione Magnetica (T)</b>
Limite di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10 (mediana dei valori nell'arco di 24 h)
Obiettivo di qualità	-	3 (mediana dei valori nell'arco di 24 h)

<b>GENERAL CONTRACTOR</b>  Consorzio Collegamenti Integrati Veloci	<b>ALTA SORVEGLIANZA</b>  GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam	Foglio 8 di 15

- DPCM dell'8 luglio 2003 – “*Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz*”.

Il Decreto, come previsto dalla Legge 36 del 22/02/2001 e recependo le indicazioni della raccomandazione del Consiglio Europeo, fissa i limiti di esposizione e i valori di attenzione (Tabella e Tabella ) per la prevenzione degli effetti a breve termine e dei possibili effetti a lungo termine nella popolazione dovuti alla esposizione ai campi elettromagnetici generati da sorgenti fisse con frequenza compresa tra 100 kHz e 300 GHz. Il presente decreto fissa inoltre gli obiettivi di qualità (Tabella ), ai fini della progressiva minimizzazione della esposizione ai campi medesimi e l'individuazione delle tecniche di misurazione dei livelli di esposizione.

*Tabella 2 – Limiti di esposizione da DPCM 8 luglio 2003.*

Banda di frequenza	Intensità di campo elettrico E [V/m]	Intensità di campo magnetico H [A/m]	Densità di potenza [W/m <sup>2</sup> ]
0.1 < f ≤ 3 MHz	60	0.2	-
3 < f ≤ 3000 MHz	20	0.05	1
3 < f ≤ 300 GHz	40	0.01	4

*Tabella 3 - Valori di attenzione da DPCM 8 luglio 2003.*

Banda di frequenza	Intensità di campo elettrico E [V/m]	Intensità di campo magnetico H [A/m]	Densità di potenza [W/m <sup>2</sup> ]
0.1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0.016	0.10 (3 MHz - 300 GHz)

*Tabella 4 - Obiettivi di qualità da DPCM 8 luglio 2003.*

Banda di frequenza	Intensità di campo elettrico E [V/m]	Intensità di campo magnetico H [A/m]	Densità di potenza [W/m <sup>2</sup> ]
0.1 MHz < f ≤ 300 GHz	6	0.016	0.10 (3 MHz - 300 GHz)

Gli obiettivi di qualità, valutati come media su un'area equivalente alla sezione verticale del corpo umano all'aperto e su qualsiasi intervallo di sei minuti, sono indicativi per aree intensamente frequentate, intese come superfici edificate ovvero attrezzate permanentemente per il soddisfacimento di bisogni sociali, sanitari e ricreativi.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 9 di 15</p>

Viene inoltre indicata una procedura di normalizzazione nel caso di calcolo di esposizioni multiple generate da più impianti.

Il Decreto infine indica come tecniche di misurazione da adottare quelle indicate dalla norma CEI 211-7 “Guida del Comitato Elettrotecnico Italiano per la misura e la valutazione dei campi elettromagnetici nell’intervallo di frequenza 10 KHz – 300 GHz, con riferimento all’esposizione umana” e successivi aggiornamenti.

- D. 29.05.2008 (GU 05.07.2008 n. 156 del - Suppl. Ordinario n. 160) - Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare: *“Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”*.

Definisce la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto, sentite le varie Agenzie Regionali per la Protezione dell’Ambiente (ARPA), e dietro approvazione del Ministero dell’Ambiente e della tutela del territorio. La metodologia di calcolo proposta ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione delle fasce di rispetto pertinenti alle linee elettriche aeree e interrate, esistenti e in progetto.

Tale metodologia non si applica invece: alle linee a frequenza diversa da quella di rete (50 Hz), alle linee definite di classe zero o di prima classe secondo il D. Min. 449/1988, alle linee in MT in cavo cordato ad elica, sia interrate che aeree. In tutti questi casi appena elencati le fasce di rispetto hanno ampiezza ridotta, inferiori alle distanze previste dai DD. Min. 449/1988 e 16.1.1991.

- D. 29.05.2008 (GU 02.07.2008 n. 153) - Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare: *“Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell’induzione magnetica”*.

Questo documento definisce la procedura di misura e valutazione dell’induzione magnetica generata da elettrodotti nel rispetto dei principi della Legge Quadro n. 36/2001 e del D.P.C.M. 8 luglio 2003.

Le procedure individuate rivestono carattere di ampia generalità e risultano applicabili anche a casi particolari. Il presente documento si riferisce a valutazioni dell’induzione magnetica basate su misure e non su simulazioni modellistiche. A tale scopo dovranno essere definiti criteri di standardizzazione e validazione adeguati. Si intende, inoltre, uniformare le modalità di fornitura dei dati necessari alla valutazione dell’esposizione da parte degli esercenti degli elettrodotti alle autorità competenti per il controllo. Le procedure sono state proposte al Ministero dell’Ambiente dal sistema agenziale APAT-ARPA/APPA, come previsto dall’articolo 5, comma 2 del D.P.C.M. 8 luglio 2003.

La presente procedura, ai sensi dell’art. 5, comma 2, ha lo scopo di fornire la procedura da adottarsi per la determinazione e la valutazione del valore di induzione magnetica utile ai fini

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 10 di 15</p>

della verifica del non superamento del valore di attenzione e dell'obiettivo di qualità. La presente procedura si applica a tutti gli elettrodotti come definiti dalla legge 22 febbraio 2001, n. 36 (art. 3, lett.e).”

GENERAL CONTRACTOR 	ALTA SORVEGLIANZA 	
	IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam	Foglio 11 di 15

### 3 - PARTE SPERIMENTALE

Le metodiche e le attività di campo sono state eseguite coerentemente con quanto riportato nel PMA (IG51-00-E-CV-RG-IM00-00-026-A00) a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Le tecniche di misurazione da adottare sono quelle indicate dalla norma CEI 211-6 data di pubblicazione 2001-01, classificazione 211-6 prima edizione, “Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell’intervento di frequenza 0 Hz – 10 kHz, con riferimento all’esposizione umana” e successivi aggiornamenti.

## 4 - RISULTATI

### 4.1 CEM-NL-001

Il ricettore oggetto di monitoraggio è un edificio di 2 piani f.t. a destinazione d'uso residenziale situato in Strada San Bovo, 50. Il ricettore monitorato si trova a Est rispetto alla SSE di Novi Ligure (località San Bovo).

La strumentazione di misura è stata collocata lato strada a circa 5 metri di distanza dalla facciata del ricettore e a 1,5 metri di altezza dal suolo.

Inquadramento su ortofoto



Ricettore



Di seguito vengono riportati i dati misurati nella campagna di AO.

Numero misura	Data e ora misura	RISULTATI DELLE MISURE E CONFRONTO CON VALORI LIMITE disposti dalla Racc. 1999/519/CE			
		Campo elettrico E		Induzione magnetica B	
		E <sub>I</sub> <sup>WPM</sup> (%)	Conformità	E <sub>I</sub> <sup>WPM</sup> (%)	Conformità
1	29/04/2021 11.40÷12.00	1,08 ± 0,10	SI	1,34 ± 0,11	SI
2	29/04/2021 14.35÷14.55	2,34 ± 0,23	SI	1,37 ± 0,11	SI
3	29/04/2021 16.35÷16.55	1,62 ± 0,16	SI	1,38 ± 0,11	SI



Numero misura	Data e ora misura	RISULTATI DELLE MISURE E CONFRONTO CON VALORI LIMITE disposti dal D.P.C.M. 08/07/2003			
		Campo elettrico E		Induzione magnetica B	
		Frequenza principale 50 Hz		Frequenza principale 50 Hz	
		Valore misurato (V/m)	Valore limite di esposizione (V/m)	Valore misurato ( $\mu$ T)	Valore limite di esposizione ( $\mu$ T)
1	29/04/2021 12.10÷12.25	2,24 ± 0,09	5.000	0,02 ± 0,001	100
2	29/04/2021 15.10÷15.25	2,14 ± 0,09	5.000	0,01 ± 0,001	100
3	29/04/2021 17.05÷17.20	2,96 ± 0,12	5.000	0,01 ± 0,001	100

Per l'esecuzione delle misurazioni è stata utilizzata la seguente strumentazione:

Data	Sonda	Software di analisi
29/04/2021	PMM mod. EHP50G s/n 000WX60441	NARDA EHP-TS

I valori misurati nella campagna di misurazione AO sono risultati inferiori ai valori limite stabiliti dal D.P.C.M. 08/07/2003 e dalla Racc. 1999/519/CE.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 14 di 15</p>

## 5 CONCLUSIONI GENERALI

I valori misurati durante la campagna di monitoraggio Ante Operam relativa al punto riceettore individuato sono risultati sempre inferiori ai valori limite stabiliti dalla normativa di riferimento.

<p>GENERAL CONTRACTOR</p> 	<p>ALTA SORVEGLIANZA</p> 	
	<p>IG51-00-E-CV-RO-IM-00-A0-101-A00 Campi elettromagnetici – Ante Operam</p>	<p>Foglio 15 di 15</p>

## 6 ALLEGATI: RAPPORTI DI PROVA E CERTIFICATI DI TARATURA STRUMENTAZIONE

<b>Sersys Ambiente Srl</b> Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 – Fax +39 011 9513 665 info@sersysambiente.com PEC <a href="mailto:sersysambientesrl@legalmail.it">sersysambientesrl@legalmail.it</a> <a href="http://www.sersysambiente.com">www.sersysambiente.com</a> Capitale Sociale euro 1.000.000,00 i.v. Reg. Imprese - C.F. e P. IVA n. 11716780017 Direzione e coordinamento ex. Art. 2497 cc da parte di Fenice Spa		<b>Riferimento:</b> 000506/2021/SER/EO/M
		<b>Data:</b> 20/07/2021
		<b>Descrizione elaborato:</b> Rapporto di Prova
<b>Sede operativa A</b> <input checked="" type="checkbox"/>	<b>Sede operativa B</b> <input type="checkbox"/>	<b>Pagina</b> 1 di 5
Via Acqui, 86 10098 Rivoli (TO) Tel. +39 011 9513 901 Fax +39 011 9513 665	Via ex Aeroporto c/o Consorzio "Il Sole – Lotto G1 80038 Pomigliano d'arco (NA) Tel. +39 081 3445075 Fax +39 081 3445071	<b>Allegati:</b> 1
		<b>Note:</b> -

## CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI - CO.C.I.V.

### RISULTATI DEL MONITORAGGIO AMBIENTALE ANTE OPERAM

#### COMPONENTE VIBRAZIONI CEM-NL-001

#### LISTA DI DISTRIBUZIONE:

CONSORZIO COLLEGAMENTI INTEGRATI VELOCI -  
 CO.C.I.V.  
 Via Renata Bianchi, 40  
 16152  
 Genova

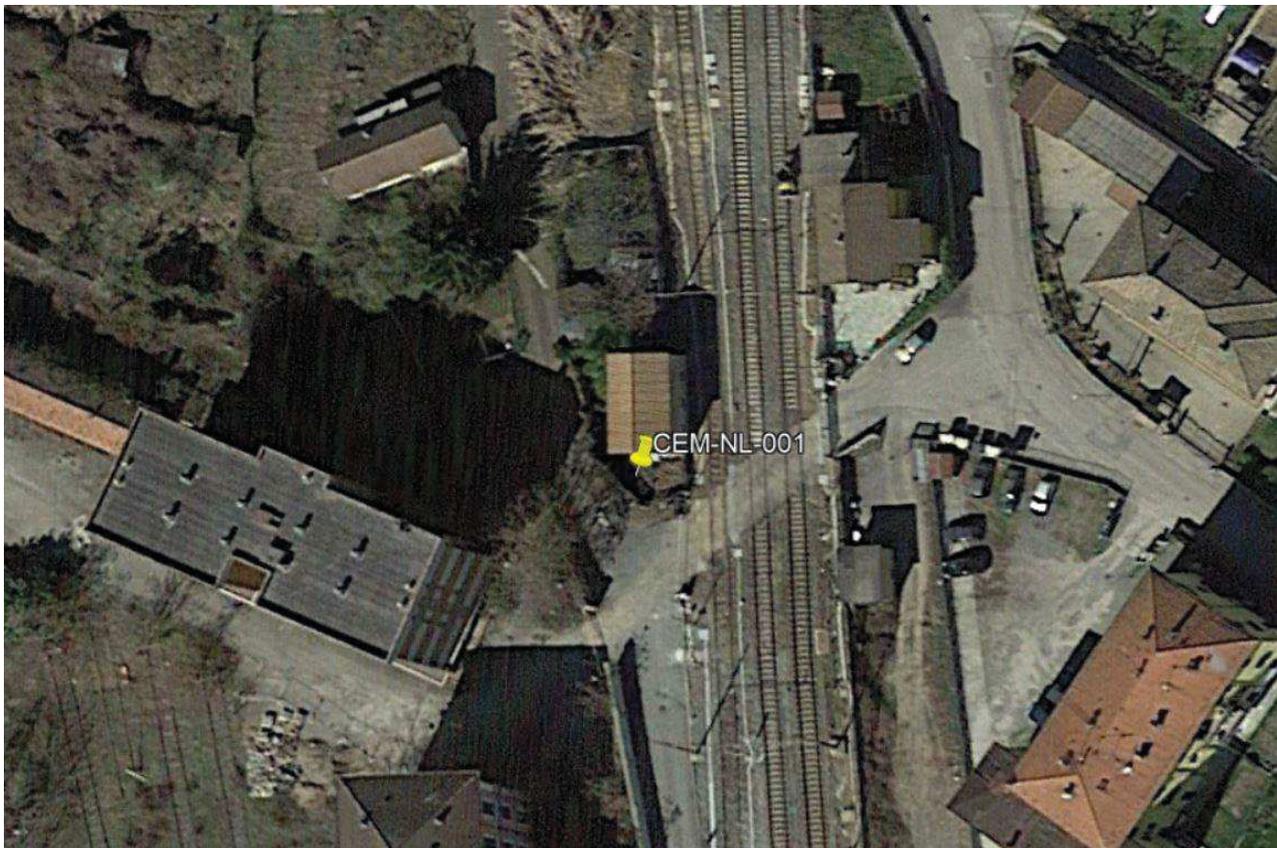
<b>Rev.</b>	Prima emissione			
00	<b>Data</b>	<b>Elaborazione</b>	<b>Verifica</b>	<b>Approvazione</b>
	22/07/21			
		Marco Favaro	Christian Di Lucente	Mirco Lucchiarì
		Environmental Technician	Responsabile Misure Fisiche	Responsabile Testing

	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		Ident.	000506/2021/SER/EO/M
		Pag.	2 di 5

<b>Codice della Stazione</b>	CEM-NL-001	<b>Data Misure</b>	29/04/2021
<b>Campagna di misura</b>	I campagna		
<b>Ricettore</b>	Residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Strada San Bovo, 50 - Novi Ligure (AL)		
<b>Coord UTM ED50 ZONE 32N</b>	482200.49 m E 4958331.67 m N		

## INQUADRAMENTO TERRITORIALE

### Ortofoto



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		Ident.	000506/2021/SER/EO/M
		Pag.	3 di 5

<b>Codice della Stazione</b>	CEM-NL-001	<b>Data Misura</b>	29/04/2021
<b>Campagna di misura</b>	I campagna		
<b>Ricettore</b>	Residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Strada San Bovo, 50 - Novi Ligure (AL)		

### Rapporto fotografico



	<b>Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000506/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	4 di 5

<b>Codice della Stazione</b>	CEM-NL-001	<b>Data Misura</b>	29/04/2021
<b>Campagna di misura</b>	I campagna		
<b>Ricettore</b>	Residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Strada San Bovo, 50 - Novi Ligure (AL)		

#### DESCRIZIONE DELRICETTORE E DELL'AREA

Edificio di 2 piani f.t. a destinazione d'uso residenziale situato in Strada San Bovo, 50. Il ricettore monitorato si trova a Est rispetto alla SSE di Novi Ligure (località San Bovo).

#### SORGENTE DI CAMPI ELETTROMAGNETICI

Tipologia:       sottostazione elettrica [1]  
                       altro

*Note:*  
 [1] SSE di Novi Ligure (località San Bovo)

#### Tecnico delle Misure

Antonio Stamerra

#### STRUMENTAZIONE ADOTTATA

<b>Sonda</b>	PMM mod. EHP50G s/n 000WX60441
<b>Software di analisi</b>	NARDA EHP-TS

#### LOCALIZZAZIONE MICROFONO

<b>Posizione</b>	Sonda posizionata lato strada a circa 5 metri di distanza dalla facciata del ricettore
<b>Altezza</b>	Sonda posizionata a 1,5 metri di altezza dal suolo

	<b>Rapporto di Prova</b>		Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
			Ident.	000506/2021/SER/EO/M
			Pag.	5 di 5

<b>Codice della Stazione</b>	CEM-NL-001	<b>Data Misura</b>	29/04/2021
<b>Campagna di misura</b>	I campagna		
<b>Ricettore</b>	Residenziale		
<b>Ubicazione</b>	Strada San Bovo, 50 - Novi Ligure (AL)		

RISULTATI DELLE MISURE E CONFRONTO CON VALORI LIMITE disposti dalla Racc. 1999/519/CE					
Numero misura	Data e ora misura	Campo elettrico E		Induzione magnetica B	
		$E ^{WPM}$ (%)	Conformità	$E ^{WPM}$ (%)	Conformità
1	29/04/2021 11.40÷12.00	1,08 ± 0,10	SI	1,34 ± 0,11	SI
2	29/04/2021 14.35÷14.55	2,34 ± 0,23	SI	1,37 ± 0,11	SI
3	29/04/2021 16.35÷16.55	1,62 ± 0,16	SI	1,38 ± 0,11	SI

RISULTATI DELLE MISURE E CONFRONTO CON VALORI LIMITE disposti dal D.P.C.M. 08/07/2003					
Numero misura	Data e ora misura	Campo elettrico E		Induzione magnetica B	
		Frequenza principale 50 Hz		Frequenza principale 50 Hz	
		Valore misurato (V/m)	Valore limite di esposizione (V/m)	Valore misurato ( $\mu$ T)	Valore limite di esposizione ( $\mu$ T)
1	29/04/2021 12.10÷12.25	2,24 ± 0,09	5.000	0,02 ± 0,001	100
2	29/04/2021 15.10÷15.25	2,14 ± 0,09	5.000	0,01 ± 0,001	100
3	29/04/2021 17.05÷17.20	2,96 ± 0,12	5.000	0,01 ± 0,001	100

	<b>Allegato 1</b> <b>Al Rapporto di Prova</b>	Coll.02 IO-SER-EHSQ-01 rev.02 del 02/11/2020	
		<i>Ident.</i>	000506/2021/SER/EO/M
		<i>Pag.</i>	<b>ALLEGATO 1</b>

## ALLEGATO 1

### CERTIFICATI TARATURA STRUMENTI



## CERTIFICATO DI TARATURA

N. 20-0694-01 emesso il 2020-11-16

**Oggetto** : Sistema di misura di campo elettrico in bassa frequenza costituito da:

1) **Strumento** : Sonda triassiale di campo elettrico

**Modello/Tipo** : EHP-50G

**Identificazione** : 000WX60441

**Costruttore** : NARDA

2) **Strumento** : Software di controllo

**Modello/Tipo** : EHP50-TS Rev. 1.72

**Identificazione** : ----

**Costruttore** : NARDA

**Sigla assegnata** : SERTOZEH01

**Data della taratura** : 2020-10-15

**Procedura applicata** : PT-EM.10.1-01 Rev. 03 e PT-EM.10.1-02 Rev. 03

**Registro di laboratorio** : R-EM-04-T-01 / 1

**Committente** : Sersys Ambiente S.r.l.

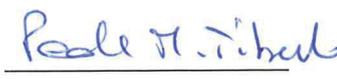
**Indirizzo** : Via Acqui, 86 - 10098 Rivoli (TO)



Responsabile attività

  
(Giorgio Varetto)

Firmatario autorizzato  
(Responsabile della Divisione  
Metrologia dei materiali innovativi  
e scienze della vita)

  
(Paola Maria 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.

**1. MISURANDO, MODALITÀ E CONDIZIONI DI MISURA**

La sonda triassiale, collegata al personal computer tramite l'apposito cavo in fibra ottica e l'adattatore USB, è stata posta in un campo elettrico di riferimento, generato da un sistema a piastre parallele. Per ciascun punto di taratura sono stati rilevati contemporaneamente il campo elettrico di riferimento applicato  $E$  e l'indicazione  $L_i$  fornita dal programma di controllo "EHP50-TS Rel. 1.72" ed è stato calcolato il fattore di taratura  $C_{Ei} = E / L_i$ . Il valore di misura del campo elettrico di riferimento è stato ottenuto come rapporto tra la tensione applicata alle piastre e il valore di misura della distanza tra le stesse, introducendo un fattore di correzione dovuto alla dimensione finite del sistema di generazione.

Il sistema di misura è stato configurato mediante il programma di controllo "EHP50-TS Rel. 1.72". La taratura è stata effettuata attivando le opzioni "Scale range = 120 dB", "Scan = X, Y e Z", "Function = Spectrum", "Sweep = Linear", "Acquisition = Actual", "Marker = Total" e impostando l'opzione "Highest Peak" nel menu "Data".

Le misure sono state effettuate con il sistema in equilibrio termico con l'ambiente alla temperatura di  $(23 \pm 1)$  °C e con un'umidità relativa compresa fra il 49% e il 51%.

**1.1 Taratura a 50 Hz**

Il sistema di misura è stato tarato applicando un campo elettrico  $E$  avente frequenza  $f = (50,00 \pm 0,05)$  Hz. La taratura è stata effettuata impostando l'opzione "Span" nella modalità "100 Hz", in corrispondenza di dodici punti di misura per il fondo scala (FS) 1 kV/m e in corrispondenza di otto punti di misura per il fondo scala (FS) 100 kV/m. Le operazioni di taratura sono state ripetute per ciascun sensore di campo (X, Y, Z).

**1.2 Risposta in frequenza**

Il sistema di misura è stato tarato applicando un valore di campo elettrico  $E$  pari a 200 V/m per il FS 1 kV/m alle frequenze  $f = (40, 50, 100, 150, 200, 250, 350, 500 \text{ e } 1000)$  Hz  $\pm 0,1 \% \cdot f$ , impostando l'opzione "Span" nella modalità "2 kHz". Le operazioni di taratura sono state ripetute per ciascun sensore di campo (X, Y, Z).

**2. RIFERIBILITÀ' DELLE MISURE**

DENOMINAZIONE	COSTRUTTORE	MODELLO	CERTIFICATO DI TARATURA
Sistema per la misura della distanza tra le piastre (asta graduata)	I.E.N. "Galileo Ferraris"	LR01	LAT N. C116194E90
Multimetro numerale	Hewlett Packard	3458A	INRIM N. 18-0985-01
Trasformatore di tensione	EPRO Gallspach GmbH	NVRD 40	INRIM N. 16-0857-02
Termoigrometro	DICKSON	FH125	INRIM N. 17-0963-02

Controllato: Gabriella Crotti  
(Gabriella Crotti)

3. RISULTATI E INCERTEZZE DI MISURA

3.1 Taratura a 50 Hz

- asse X della sonda allineato con la direzione del campo applicato; i valori di misura del fattore di taratura  $C_{Ex}$  e l'incertezza associata  $U(C_{Ex})$  sono riportati nella tabella n. 1 (pagina 3 di 4);
- asse Y della sonda allineato con la direzione del campo applicato; i valori di misura del fattore di taratura  $C_{Ey}$  e l'incertezza associata  $U(C_{Ey})$  sono riportati nella tabella n. 1 (pagina 3 di 4);
- asse Z della sonda allineato con la direzione del campo applicato; i valori di misura del fattore di taratura  $C_{Ez}$  e l'incertezza associata  $U(C_{Ez})$  sono riportati nella tabella n. 1 (pagina 3 di 4).

3.2 Risposta in frequenza

- asse X della sonda allineato con la direzione del campo applicato; i valori di misura del fattore di taratura  $C_{Ex}$  e l'incertezza associata  $U(C_{Ex})$  sono riportati nella tabella n. 2 (pagina 4 di 4);
- asse Y della sonda allineato con la direzione del campo applicato; i valori di misura del fattore di taratura  $C_{Ey}$  e l'incertezza associata  $U(C_{Ey})$  sono riportati nella tabella n. 2 (pagina 4 di 4);
- asse Z della sonda allineato con la direzione del campo applicato; i valori di misura del fattore di taratura  $C_{Ez}$  e l'incertezza associata  $U(C_{Ez})$  sono riportati nella tabella n. 2 (pagina 4 di 4).

Tabella n. 1 - Taratura alla frequenza 50,00 Hz

FS	E	Fattore di taratura $C_{Ei} = E / L_i$					
		$C_{Ex}$	$U(C_{Ex})$ (•)	$C_{Ey}$	$U(C_{Ey})$ (•)	$C_{Ez}$	$U(C_{Ez})$ (•)
(kV/m)	(V/m)						
1	1,000	0,978	0,006	0,957	0,006	1,069	0,009
	3,000	0,982	0,004	0,980	0,004	1,053	0,005
	6,000	0,985	0,004	0,990	0,004	1,062	0,005
	9,000	0,984	0,004	1,000	0,004	1,064	0,005
	15,000	0,987	0,004	1,001	0,004	1,062	0,005
	30,000	0,984	0,004	0,999	0,004	1,059	0,005
	60,00	0,982	0,004	0,995	0,004	1,057	0,005
	90,00	0,981	0,004	0,993	0,004	1,054	0,005
	150,00	0,985	0,004	0,994	0,004	1,058	0,005
	300,00	0,983	0,004	0,994	0,004	1,060	0,005
	600,0	0,985	0,004	0,995	0,004	1,060	0,005
900,0	0,986	0,004	0,997	0,004	1,061	0,005	
(kV/m)	(kV/m)						
100	1,5000	0,995	0,004	1,035	0,004	1,053	0,005
	3,0000	0,992	0,004	1,033	0,004	1,050	0,005
	6,000	0,989	0,004	1,029	0,004	1,048	0,005
	9,000	0,989	0,004	1,026	0,004	1,045	0,005
	10,000	0,992	0,004	1,028	0,004	1,049	0,005
	20,000	0,992	0,004	1,027	0,004	1,050	0,005
	30,000	0,991	0,004	1,028	0,004	1,050	0,005
	40,00	0,992	0,004	1,028	0,004	1,051	0,005

Controllato:

  
(Gabriella Crotti)

Tabella n. 2 - Risposta in frequenza

FS	f	E	Fattore di taratura $C_{Ei} = E / L_i$					
			$C_{Ex}$	$U(C_{Ex})$ (•)	$C_{Ey}$	$U(C_{Ey})$ (•)	$C_{Ez}$	$U(C_{Ez})$ (•)
(kV/m)	(Hz)	(V/m)						
1	40,00	200,00	0,965	0,004	0,968	0,004	1,040	0,004
	50,00	200,00	0,984	0,004	0,992	0,004	1,059	0,005
	100,0	200,00	0,997	0,004	1,000	0,004	1,052	0,005
	150,0	200,00	1,017	0,004	1,016	0,004	1,066	0,005
	200,0	200,00	1,023	0,004	1,022	0,004	1,071	0,005
	250,0	200,00	1,023	0,004	1,023	0,004	1,070	0,005
	350,0	200,00	1,016	0,004	1,023	0,004	1,062	0,005
	500,0	200,00	1,013	0,005	1,016	0,004	1,058	0,005
	1000	200,00	1,011	0,004	1,016	0,004	1,046	0,004

L'incertezza estesa indicata  $U(C_{Ei})$  è espressa come l'incertezza tipo moltiplicata per il fattore di copertura  $k = 2$ , che per una distribuzione normale corrisponde a una probabilità di copertura di circa il 95%.

(•)  $U(C_{Ei})$  è calcolata considerando i contributi di incertezza dovuti a:

- campo elettrico applicato  $E$ :  $U(E) = 0,0026 \cdot E$ ;
- perturbazione del campo elettrico applicato  $E$  dovuto al sistema utilizzato in sede di taratura per posizionare la sonda all'interno del campo di riferimento;
- risoluzione e ripetibilità a breve termine dell'indicazione  $L_i$  del programma di controllo e acquisizione dati.

Nella valutazione dell'incertezza tipo non è stata considerata la stabilità a lungo termine dell'oggetto in taratura.

#### 4. NOTE

Questo certificato è coerente con le capacità di taratura e misura (CMC) che compaiono nell'appendice C dell'Accordo di mutuo riconoscimento (MRA) redatto dal Comitato Internazionale dei Pesì e Misure (CIPM). Nell'ambito dell'MRA, tutti gli Istituti partecipanti riconoscono reciprocamente la validità dei certificati di taratura e misura per le grandezze, i campi di misura e le incertezze specificate nell'appendice C (per maggiori dettagli, vedere <http://www.bipm.org>).