

COMUNE DI SAN MARTINO IN PENSILIS

(Provincia di Campobasso)

Realizzazione di un impianto Agrovoltaico della potenza nominale in DC di 49,007 MWp e potenza in AC di 45 MW denominato "Morrone" e delle relative opere di connessione alla Rete di Trasmissione dell'energia elettrica Nazionale (RTN) nei Comuni di San Martino in Pensilis (CB) e Larino (CB)

Proponente

PIVEXO 1 S.r.l.

PIVEXO 1 SRL
Via Stazione snc - 74011 Castellaneta (TA),
Tel +39 0998441860, Fax +39 0998445168,
P.IVA 03358100737, REA TA-210848,
mail: pivexol@pec.it

Sviluppatore

 **Greenergy**

GREENERGY SRL
Via Stazione snc - 74011 Castellaneta (TA),
Tel +39 0998441860, Fax +39 0998445168,
P.IVA 02599060734, REA TA-157230,
www.greenergy.it, mail:info@greenergy.it

Elaborato Relazione impatti elettromagnetici

Data

04/04/2024

Codice Progetto

GREEN GP - 18

Nome File Relazione impatti elettromagnetici Rev.01

Codice Elaborato

SIA - 03

Revisione

01

Foglio

A4

Scala

-

Rev.	Descrizione	Data	Redatto	Verificato	Approvato
01	Seconda emissione	04/04/2024	Ing. Claudio Piras	Ing. Giuseppe Mancini	PIVEXO 1 SRL
00	Prima emissione	17/03/2023	Dott. Geol. Cinzia De Biasi	Ing. Giuseppe Mancini	PIVEXO 1 SRL

INDICE

1. PREMESSA.....	2
2. UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO.....	2
2.1 INDIVIDUAZIONE DEL SITO SU ORTOFOTO.....	4
2.2 PLANIMETRIA CATASTALE.....	5
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO SUGLI EFFETTI DELL' INQUINAMENTO DEI CEM	6
4. DESCRIZIONE ANDAMENTO TIPICO DEI CEM.....	10
5. DESCRIZIONE DEL SISTEMA, SCHEDE COMPONENTI ED INCIDENZA DEI CEM	12
6. CAVI MT 30 kV	22
7. CONCLUSIONI.....	23

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda l'impatto elettromagnetico prodotto dalle opere di connessione in media tensione di un impianto agrovoltaiico per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile solare tramite conversione fotovoltaica, della potenza nominale in DC di 49,007 MWp denominato "Morrone" nel Comune di San Martino in Pensilis (CB).

Il collegamento in MT prevederà la realizzazione di un cavidotto interrato che dall'impianto agrovoltaiico arriverà su una nuova Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 30/150kV collegata alla Stazione Elettrica Terna esistente "Larino". La nuova Stazione Elettrica di Trasformazione Utente 30/150 kV sarà ubicata in terreno limitrofo alla Stazione Elettrica "Larino", nella disponibilità del proponente.

2. UBICAZIONE GEOGRAFICA DEL SITO

Il progetto in esame è ubicato nel Comune di San Martino in Pensilis (CB) in località Contrada Terratelle ad una distanza di circa 3,2 km a sud-ovest dal centro abitato del Comune di San Martino in Pensilis (CB) e circa 3 km a nord-ovest dal centro abitato del Comune di Ururi (CB). Il paesaggio fisico in linea generale risulta collinare e composto essenzialmente da terreni in parte incolti.

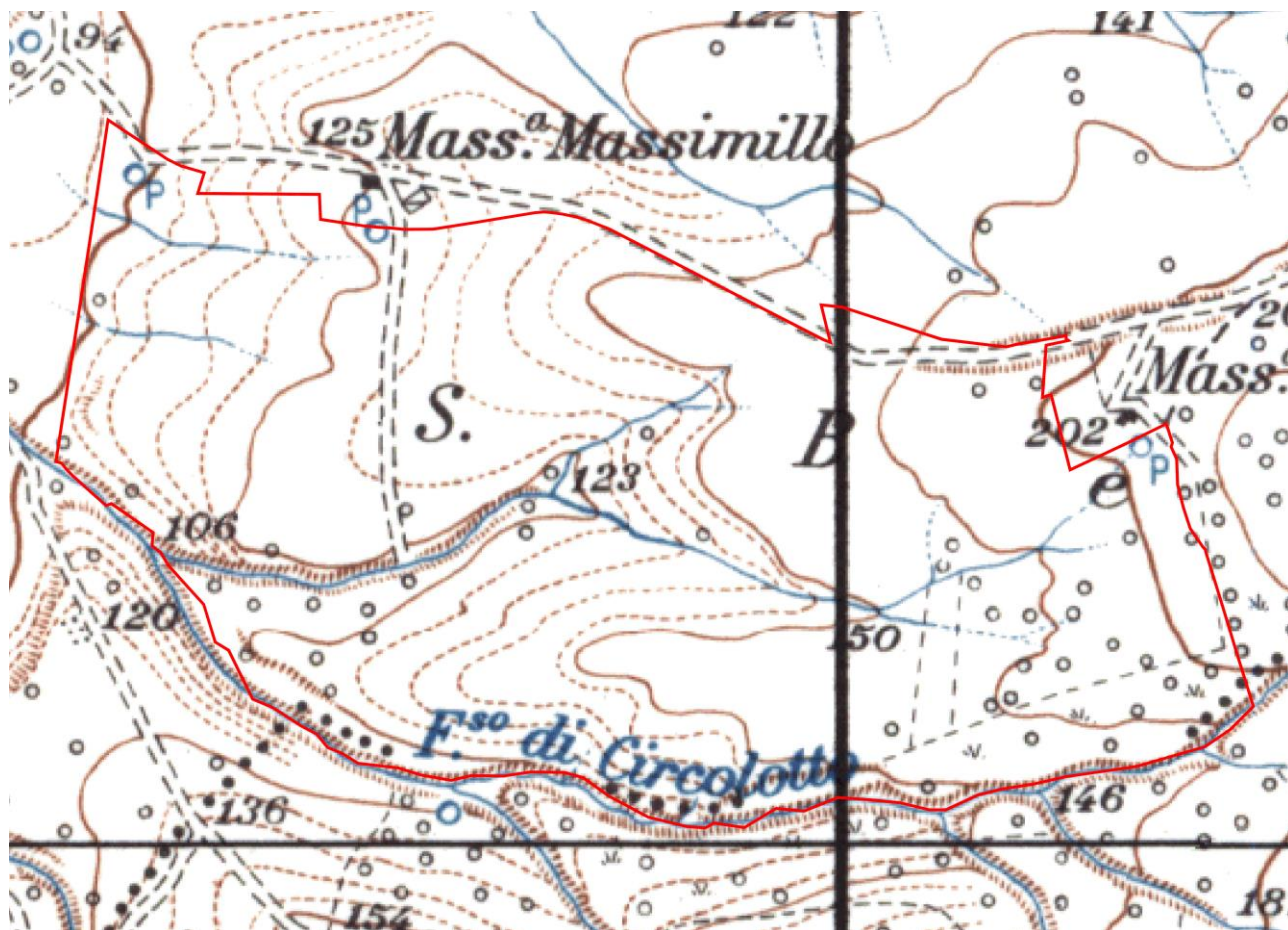


Figura 1: Cartografia IGM con individuazione area d'impianto

2.1 INDIVIDUAZIONE DEL SITO SU ORTOFOTO

In *Figura 2* è possibile osservare il sito in questione su ortofoto.



Figura 2: Ortofoto satellitare con individuazione area d'impianto

2.2 PLANIMETRIA CATASTALE

Il sito in esame è censito catastalmente nel seguente modo:

- Foglio 55 P.lle 60, 85, 54, 59, 77, 78, 90, 91, 75, 57, 71, 70, 69, 68, 67, 66, 65, 64, 76, 79, 21, 40, 74, 80, 81, 82, 5.

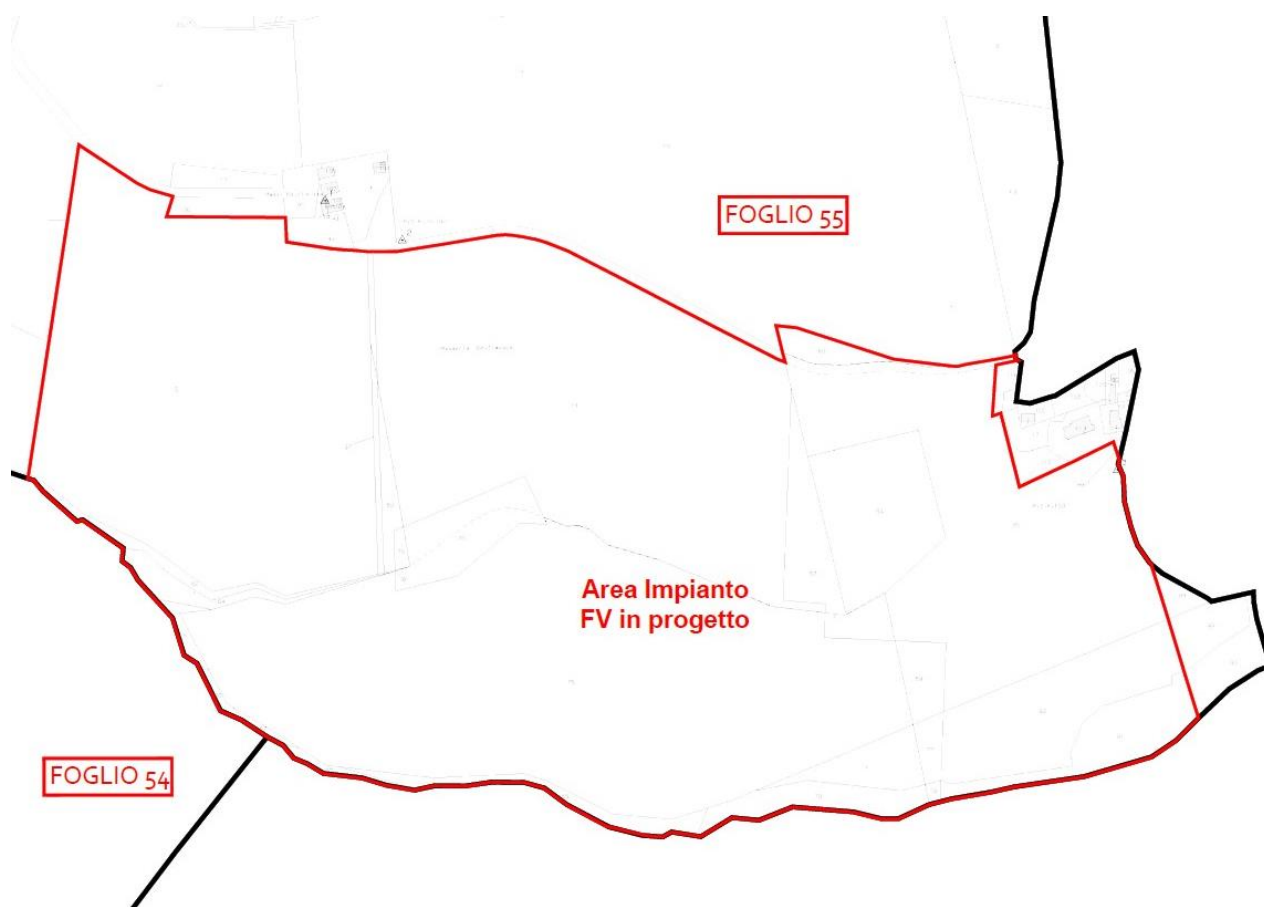


Figura 3: Planimetria Catastale dell'area impianto

3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO SUGLI EFFETTI DELL' INQUINAMENTO DEI CEM

Per inquinamento elettromagnetico da CEM, si intende quello prodotto da radiazioni non ionizzanti con frequenza inferiore a quella della luce infrarossa. L'inquinamento elettromagnetico a cui la popolazione risulta maggiormente esposta, può essere suddiviso in:

- **inquinamento elettromagnetico a radiofrequenze (RF) e microonde (MW)**, che è originato da impianti che operano nel settore delle telecomunicazioni (Radio, TV, Stazioni Radio Base per telefonia mobile), apparecchiature per applicazioni biomedicali, etc.
- **inquinamento elettromagnetico a frequenze estremamente basse (ELF)**, nel quale ricadono gli impianti per la produzione, la trasmissione e la distribuzione dell'energia elettrica (elettrodotti AAT, AT e MT, cabine elettriche di trasformazione, etc.) e gli impianti per usi industriali e civili.

Il quadro di norme che regolamentano la protezione ambientale da campi elettromagnetici risulta in continua evoluzione. Di seguito si riportano gli aspetti di maggior rilievo delle norme nazionali e regionali di settore.

- **Legge n. 36 del 22/02/01** "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

Rappresenta il primo testo di legge organico che disciplina in materia di campi elettromagnetici; infatti, si applica a tutti gli impianti, i sistemi e le apparecchiature per usi civili e militari che possono produrre l'esposizione della popolazione e dei lavoratori ai campi elettromagnetici compresi tra 0 Hz e 300 GHz. La legge si prefigge lo scopo (art. 1) della "tutela della salute dei lavoratori, delle lavoratrici e della popolazione dagli effetti dell'esposizione a determinati livelli di campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici" e allo stesso tempo "assicurare la tutela dell'ambiente e del paesaggio e promuovere l'innovazione tecnologica e le azioni di risanamento volte a minimizzare l'intensità e gli effetti dei campi". Recependo il principio di precauzione adottato dalla Comunità Europea (art. 174 del Trattato di Amsterdam), la suddetta legge definisce tre livelli di riferimento per l'esposizione:

- **limite di esposizione:** è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, definito ai fini della tutela della salute da effetti acuti, che non deve essere superato in alcuna condizione di esposizione della popolazione e dei lavoratori;
- **valore di attenzione:** è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, che non deve essere superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate. Esso costituisce misura di cautela ai fini della protezione da possibili effetti a lungo termine;
- **obiettivo di qualità:** è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, da conseguire al fine di minimizzare le esposizioni.

La normativa inerente alla tutela della popolazione dagli effetti dei campi CEM disciplina separatamente le basse (ELF) e le alte (RF) frequenze. Di seguito vengono

riportati i principali riferimenti normativi relativi alla protezione dai campi prodotti da sorgenti RF ed ELF.

Tabella 1: Sintesi normativa nazionale sui CEM in RF ed ELF

Sorgenti operanti nel range delle radiofrequenze - RF -	Sorgenti operanti nel range delle frequenze estremamente basse - ELF -
<ul style="list-style-type: none"> ▪ D.P.C.M. 08/07/03 “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”. ▪ Legge Regionale n. 25 del 13/11/01 “Disciplina regionale in materia di impianti fissi di radiocomunicazione al fine della tutela ambientale e sanitaria della popolazione”. ▪ D. Lgs. n. 259 del 01/08/03 “Codice delle comunicazioni elettroniche”. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ D.P.C.M. 08/07/03 “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 generati alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti”. ▪ Decreto 29/05/08 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”. ▪ Decreto 29/05/08 “Approvazione delle procedure di misura e valutazione dell’induzione magnetica”

I due D.P.C.M. 08/07/03 sopra riportati, fissano i valori numerici dei limiti per la popolazione.

Tali valori sono riportati nelle tabelle sottostanti:

Tabella 2: CEM generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz – L.E., V.A., O.Q., Art. 3 ,4 del D.P.C.M. 08/07/03

Frequenza f	Intensità di campo elettrico E (V/m)			Intensità di campo magnetico H (A/m)			Densità di potenza D (W/m ²)		
	L.E.	V.A.	O.Q.	L.E.	V.A.	O.Q.	L.E.	V.A.	O.Q.
$0,1 < f \leq 3 \text{ MHz}$	60	6	6	0,2	0,016	0,016	-	-	-
$3 < f \leq 3000 \text{ MHz}$	20	6	6	0,05	0,016	0,016	1	0,10	0,10
$3 < f \leq 300 \text{ GHz}$	40	6	6	0,1	0,016	0,016	4	0,10	0,10

L.E.: Limite di Esposizione; V.A.: Valore di Attenzione; O.Q.: Obiettivo di Qualità.

Tabella 3: CEM generati a frequenze di rete di 50 Hz – L.E., V.A., O.Q., art. 3 ,4 del D.P.C.M. 08/07/03

	Campo elettrico E (V/m)	Induzione magnetica B (μ T)
<i>Limiti di esposizione</i>	5000	100
<i>Valori di attenzione</i>		10
<i>Obiettivi di qualità</i>		3

Dunque, In ambito di inquinamento elettromagnetico, Il presidente del Consiglio dei ministri con il decreto del 8 Luglio 2003, pubblicato nella G.U. n.199 del 28/8/2003, ha stabilito i limiti di esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici (CEM), i quali per il caso in oggetto ovvero alle basse frequenze (50 Hz), ha fissato

Tabella 4: Limiti dei CEM generati a frequenze di rete di 50 Hz – L.E., V.A., O.Q.,art. 3 ,4 del D.P.C.M. 08/07/03

limite per il campo elettrico (CE)	5 kV/m
limite per l'induzione magnetica (CM)	100 μ T
valore di attenzione per l'induzione magnetica	10 μ T
obiettivo di qualità per l'induzione magnetica	3 μ T

Successivamente Il decreto DM 29/05/2008 ha introdotto metodi e procedure di misura per la valutazione e la determinazione dell'induzione magnetica utile ai fini della verifica del non superamento del valore di attenzione (10 μ T), dell'obiettivo di qualità (3 μ T) e delle relative fasce di rispetto. Esso trova applicazione a tutti gli elettrodotti, definiti nell'art.3 della legge n°36 del 22 febbraio 2001. Il decreto relativo agli elettrodotti prevede inoltre la definizione di specifiche fasce di rispetto, definite come lo "spazio intorno agli elettrodotti all'interno del quale non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario, o ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore". Le fasce di rispetto costituiscono il riferimento da utilizzare per l'autorizzazione alla costruzione di nuovi fabbricati in prossimità di linee esistenti o di nuove linee in prossimità di edifici esistenti. La metodologia di calcolo

stabilita col decreto 29/05/08, è basata sulla valutazione di distanze tra elettrodotti ed edifici, corrispondenti a livelli di induzione magnetica inferiore all'obiettivo di qualità di 3 μT . Sulla base di quanto precedentemente affermato, la scelta di interrare tutti i cavi, rappresenta un efficace metodo di riduzione del campo elettromagnetico a condizione che la fascia di terreno sovrastante la linea elettrica non comprenda luoghi adibiti a permanenze prolungate di persone.

4. DESCRIZIONE ANDAMENTO TIPICO DEI CEM

Le grandezze fisiche che caratterizzano un campo elettromagnetico ELF sono:

- il **campo elettrico E**, espresso in V/m ;
- il **campo magnetico H**, espresso in A/m ;
- l'**induzione magnetica B**, espressa in μT .

L'induzione magnetica (B) è direttamente proporzionale al campo magnetico (H) attraverso la costante di proporzionalità nota come permeabilità magnetica (μ) che è caratteristica del mezzo:

$$\mathbf{B} = \mu \mathbf{H}$$

l'intensità del campo elettrico generato da una linea elettrica dipende principalmente dalla tensione della linea stessa (cresce al crescere della tensione). Poiché, le tensioni nominali e di esercizio di ogni linea sono pressoché costanti nel tempo, ne risulta che il campo elettrico emesso è soggetto a variazioni temporali poco significative. Il campo elettrico è spesso notevolmente ridotto a causa dell'effetto schermante dovuto agli oggetti presenti quali alberi, edifici, pannelli, ecc. Il campo elettrico si riduce al crescere della distanza dal centro della linea, come si evince dalla Figura 4 sottostante:

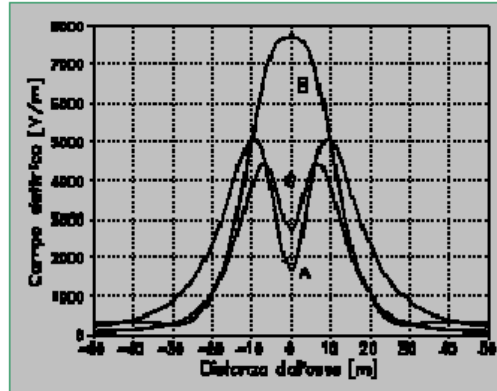


Figura : andamento del campo elettrico ad una altezza di 1 m dal suolo in funzione della distanza dall'asse delle seguenti linee:
 A- elettrodotto a 380 kV semplice terna;
 B- elettrodotto a 380 kV doppia terna con fasi congruenti;
 C- elettrodotto a 380 kV doppia terna con fasi invertite.

Figura 4: Andamento del campo elettrico

Mentre l'intensità di campo magnetico generato da una linea elettrica dipende principalmente dall'entità delle correnti che circolano nei conduttori. Diversamente dalla tensione, l'intensità della corrente elettrica varia nell'arco della giornata a seconda della richiesta e della necessità degli utilizzatori, pertanto anche l'intensità del campo magnetico risulta variabile. Altra differenza rispetto al campo elettrico: oggetti e edifici presenti nelle vicinanze della linea non hanno alcun effetto schermante al campo magnetico. Anche il campo magnetico si riduce al crescere della distanza dall'elettrodotto.

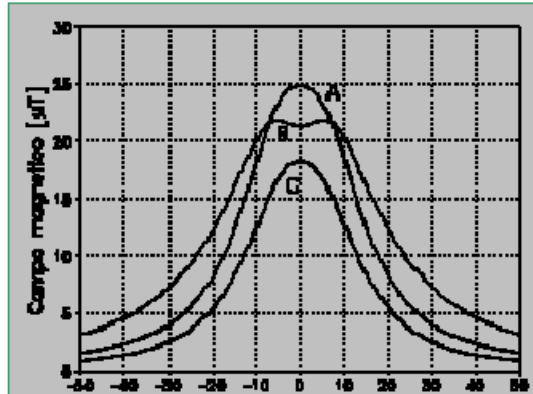


Figura : andamento dell'induzione magnetica ad una altezza di 1 m dal suolo in funzione della distanza dall'asse delle seguenti linee:
 A- elettrodotto a 380 kV semplice terna;
 B- elettrodotto a 380 kV doppia terna con fasi congruenti;
 C- elettrodotto a 380 kV doppia terna con fasi invertite.

Figura 5: Andamento dell'induzione magnetica

5. DESCRIZIONE DEL SISTEMA, SCHEDE COMPONENTI ED INCIDENZA DEI CEM

L'intero sistema, comprensivo delle opere di rete necessarie per il collegamento alla RTN, è composto dai seguenti elementi

- a. l'impianto agrovoltaiico;
- b. elettrodotto di collegamento in MT;
- c. stazione di trasformazione;
- d. opere di connessione per il collegamento delle varie stazioni.

Il collegamento elettrico in media tensione dell'impianto agrovoltaiico prevede la realizzazione delle seguenti opere:

1. collegamento dei moduli per formare le stringhe del campo fotovoltaico fino ai box di stringa;

2. collegamento dai box di stringa all' inverter;
3. Rete in cavo interrato a 30 kV dall' impianto agrovoltaico (dagli inverter) alla stazione di trasformazione 30/150;

I moduli (collegati in serie in modo da formare le stringhe) saranno a mezzo di cavi, in corrente continua opportunamente dimensionati, così come stabilito dalle norme CEI 82-25 e s.m.i.. Inoltre, per limitare le sovratensioni indotte di origine atmosferica, il cablaggio dei moduli tramite i cavi di collegamento posti dietro gli stessi pannelli, verrà realizzato in modo che ciascuna stringa sia cablata formando due anelli nei quali la corrente circoli in senso opposto, così come rappresentato in Figura 6.

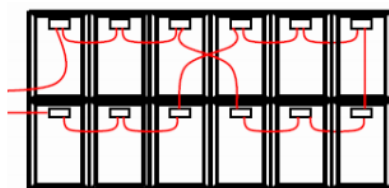


Figura 6: Collegamento tipico a spirale delle stringhe

In questo modo, si realizzeranno due spire nelle quali le sovratensioni indotte si compenseranno almeno parzialmente, riducendo quindi il valore della sovratensione risultante ai terminali della stringa, e quindi anche limitazioni sulle emissioni elettromagnetiche. Le varie stringhe convergeranno ad una cassetta di parallelo (SUNBOX) e da qui, tramite cavi interrati opportunamente dimensionati, all' inverter per la conversione in alternata.

Inoltre, per la sezione dei cavi, la *corrente massima ammissibile*, per periodi prolungati, di qualsiasi conduttore è calcolata in modo tale che la massima temperatura di funzionamento non superi il valore appropriato, per ciascun tipo di isolante, indicato

nella Tab. 52D della Norma CEI 64-8. Le *portate dei cavi in regime permanente* relative alle condutture da installare sono verificate secondo le tabelle CEI-UNEL 35024, CEI-UNEL 35026, CEI-UNEL 35023-70, applicando ai valori individuati, dei coefficienti di riduzione che dipendono dalle specifiche condizioni di posa e dalla temperatura ambiente. A seguire una tabella con coefficienti tipo.

Tabella 5: Tab. 52D della Norma CEI 64-8

Disposizione (cavi a contatto) Disposition	Fattori di correzione per circuiti realizzati per cavi installati a fascio o strato Correction factors for loom or layer installed cables (CEI - UNEL 35024/1 : 1997-06)											
	Numero di circuiti o cavi multipolari Circuits number or single core cable number											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
Raggruppati a fascio, annegati Loom collected, drowned	1.00	0.80	0.70	0.65	0.60	0.57	0.54	0.52	0.50	0.45	0.41	0.38
Singolo strato su muro, pavimento o passerella non perforata Single layer on wall, floor or not pierced gangway	1.00	0.85	0.79	0.75	0.73	0.72	0.72	0.71	0.70	Nessuna ulteriore riduzione per più di 9 circuiti o cavi multipolari None decrease for more than 9 circuits or multicore cables		
Strato a soffitto Ceiling layer	0.95	0.81	0.72	0.68	0.66	0.64	0.63	0.62	0.61			
Strato su passerelle perforate orizzontali o verticali (perforate o non) Pierced gangway layer (horizontal or vertical, pierced or not)	1.00	0.88	0.82	0.77	0.75	0.73	0.73	0.72	0.72			
Strato su scala posacavi o graffato ad un sostegno Layer on laying cables stairs	1.00	0.87	0.82	0.80	0.80	0.79	0.79	0.78	0.78			

Numero dei circuiti Circuits number	Fattori di correzione per pose ravvicinate in terra Correction factors for in ground brought closer lay				
	Distanza tra i cavi (a)* Cables distance				
	nulla - none	% Ø cavo - % Ø cable	0.125 m	0.25 m	0.5 m
2	0.75	0.80	0.85	0.90	0.90
3	0.65	0.70	0.75	0.80	0.85
4	0.60	0.60	0.70	0.75	0.80
5	0.55	0.55	0.65	0.70	0.80
6	0.50	0.55	0.60	0.70	0.80

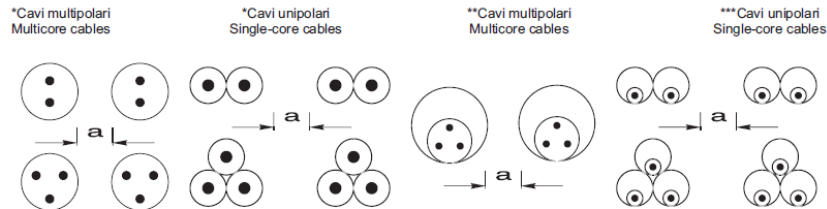
Numero dei cavi Cables number	Fattori di correzione per pose ravvicinate in terra Correction factors for in ground brought closer lay								
	Distanza tra i cavi (a)** Cables distance				Numero di circuiti unipolari (2 o 3 cavi) Single core circuits number	Distanza tra i cavi (a)*** Cables distance			
	nulla - none	0.25	0.5	1.0		nulla - none	0.25	0.5	1.0
2	0.85	0.90	0.95	0.95	2	0.80	0.60	0.90	0.95
3	0.75	0.85	0.90	0.95	3	0.70	0.80	0.85	0.90
4	0.70	0.80	0.85	0.90	4	0.65	0.75	0.80	0.90
5	0.65	0.80	0.85	0.90	5	0.60	0.70	0.80	0.90
6	0.60	0.80	0.80	0.90	6	0.70	0.70	0.80	0.90

 *Cavi multipolari
Multicore cables

 *Cavi unipolari
Single-core cables

 **Cavi multipolari
Multicore cables

 ***Cavi unipolari
Single-core cables



Il singolo modulo fotovoltaico è corredato da due cavetti (terminale positivo e negativo del modulo) di lunghezza pari a 90 centimetri cadauno (quindi nel collegamento in serie diventa una connessione di lunghezza pari a 1,8 metri) e di sezione pari a $4,0 \text{ mm}^2$. In fase realizzativa, le stringhe saranno connesse alle box di connessione del tipo SUNBOX, tramite cavi di sez. 4-6 mmq del tipo HIZ2Z2-K.

SPECIALCAVI BALDASSARI

ENERGIA SOLARE

H1Z2Z2-K

Miscelatura: CE 0987 SPECIALCAVI BALDASSARI | H1Z2Z2-K «formazione» IEMMEQU IIR «dotto» «aripa» ECA

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Anima:
Conduttore in rame stagnato flessibile, classe 5

Isolamento:
Mescola LSZH a base di gomma reticolata

Guaina esterna:
Mescola LSZH a base di gomma reticolata speciale, resistente ai raggi UV

Colori:
Colore anima:
Bianco
Colore guaina esterna:
Nero o Rosso (basato su RAL 9005 o 3000)

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di esercizio anime:
Tensione nominale di esercizio:
1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)
Massima tensione di esercizio:
1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)

Tensione di esercizio guaina:
Tensione nominale di esercizio:
1.0kV C.A. - 1.5kV C.C. (anche verso terra)
Massima tensione di esercizio:
1.2kV C.A. - 1.8kV C.C. (anche verso terra)
Tensione di prova: 15 kV C.C.

APPLICAZIONI

Cavo conforme ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.
Cavo unipolare halogen free adatto al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari.
Il cavo H1Z2Z2-K ha un'ottima resistenza ai raggi UV ed alle condizioni atmosferiche.
Il funzionamento del cavo è stimato in circa 25 anni (EN 50618) ed il periodo previsto per un suo utilizzo ad una temperatura massima del conduttore di 120°C e ad una temperatura massima ambientale di 90°C è limitato a 20.000 ore.
Per posa fissa all'esterno ed all'interno di fabbricati, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate.**

RIFERIMENTI NORMATIVI

EN 50618
EN 60228 EN 50395
EN 50618
EN 50618 EN 50395 EN 62230
EN 50618 EN 50396 EN 60228
EN 60811-401 EN 50618
EN 60811-504 EN 60811-505 EN 60811-506 EN 50618
EN 60811-403 EN 50396 EN 50618
EN 50618 EN 50289-4-17 metodo A
EN 50618
EN 60068-2-78
EN 60811-503
EN 60332-1-2
EN 61034-2 (LT≥60%)
EN 50525-1
EN 50618 EN 60216-1 EN 60216-2

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO

EN 50575:2016 E_{ca}

TEMPERATURE

Temperatura minima di esercizio: -40°C
Temperatura massima di esercizio: +90°C
Temperatura massima di cortocircuito: +250°C

CONDIZIONI DI POSA

Figura 7: Scheda tecnica filo in continua per il cablaggio delle stringhe.

Dalle SUNBOX, le stringhe saranno collegate all' inverter tramite due cavi in corrente continua del tipo FG16OR16 0,6/1 kV, bipolare (positivo e negativo) di sezione opportunamente dimensionata per contenere le cadute di tensione e corrente, secondo le modalità precedentemente descritte.



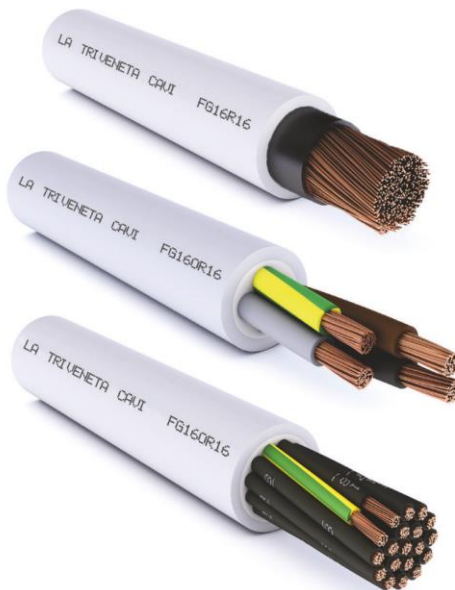
Bassa tensione - Energia, segnalamento e comando

FG16R16-0,6/1 kV FG16OR16-0,6/1 kV

Costruzione, requisiti elettrici, fisici e meccanici:	CEI 20-13
	IEC 60502-1
	CEI UNEL 35318 (energia) CEI UNEL 35322 (comando)
Direttiva Bassa Tensione:	2014/35/UE
Direttiva RoHS:	2011/65/UE

REAZIONE AL FUOCO

CONFORME CPR REGOLAMENTO 305/2011/UE	
Norma:	EN 50575:2014+A1:2016
Classe:	C _{sp} -s3, d1, a3
Classificazione: (CEI UNEL 35016)	EN 13501-6
Emissione di calore e fumi e sviluppo della fiamma	EN 50399
Non propagazione della fiamma:	EN 60332-1-2
Organismo Notificato:	0051 - IMQ
CE	2017



www.lafraternitacavi.com



revisione n° 010 data 19/02/21

Descrizione

- Conduttore: rame rosso, formazione flessibile, classe 5
- Isolamento: gomma, qualità G16
- Riempitivo: termoplastico, penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari)
- Guaina: PVC, qualità R16
- Colore: grigio


























Caratteristiche funzionali

- Tensione nominale U_0/U : 600/1000 V c.a.
1500 V c.c.
- Tensione massima U_m : 1200 V c.a.
1800 V c.c. anche verso terra
- Tensione di prova industriale: 4000 V
- Temperatura massima di esercizio: 90°C
- Temperatura minima di esercizio: -15°C (in assenza di sollecitazioni meccaniche)
- Temperatura massima di corto circuito: 250°C

Caratteristiche particolari

Buona resistenza agli oli e ai grassi industriali. Buon comportamento alle basse temperature. Resistente ai raggi UV.

Colori delle anime

UNIPOLARE	
BIPOLARE	 
TRIPOLARE	   oppure   
QUADRIPOLORE	    oppure    
PENTAPOLARE	     oppure     

Le anime nei cavi multipli per segnalamento e comando sono nere numerate con o senza conduttore G/V.

Marcatura

[Ditta] FG16(O)R16 0,6/1 kV [form.] Cca-s3,d1,a3 IEMMEQU EFP [anno] [ordine] [metrica]
[Ditta] FG16(O)R16 0,6/1 kV [form.] Cca-s3,d1,a3 [anno] [ordine] [metrica]

Condizioni di posa

- Temperatura minima di posa: 0°C
- Raggio minimo di curvatura consigliato: 4 volte il diametro del cavo
- Massimo sforzo di trazione consigliato: 50 N/mm² di sezione del rame

Impiego e tipo di posa

Riferimento Guida CEI 20-67 per quanto applicabile:
Il cavo è adatto per l'alimentazione di energia nell'industria, nei cantieri, nell'edilizia residenziale. Per posa fissa all'interno e all'esterno, anche in ambienti bagnati; per posa interrata diretta e indiretta. Per all'installazione all'aria aperta, su murature e strutture metalliche, su passerelle, tubazioni, canalette e sistemi similari. Adatto per installazioni a fascio in ambienti a maggior rischio in caso d'incendio.

Riferimento Regolamento Prodotti da Costruzione 305/2011 EU e Norma EN 50575:

Date le proprietà di limitare lo sviluppo del fuoco e l'emissione di calore, il cavo è adatto per l'alimentazione di energia elettrica nelle costruzioni ed altre opere di ingegneria civile.

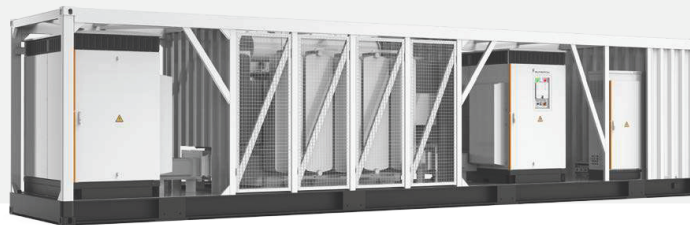
Figura 8: Scheda tecnica del filo in continua utilizzato per il cablaggio delle stringhe.

Ciascuna struttura è collegata ad un ingresso dell'apparato di conversione dell'energia elettrica, da corrente continua a corrente alternata, costituiti da inverter della SUNGROW nei modelli SG6250HV-MV, con le caratteristiche di seguito riportate

SG6250HV-MV/ SG6800HV-MV

Turnkey Station for 1500 Vdc System MV Transformer Integrated

NEW



HIGH YIELD

- Advanced three-level technology, max. inverter efficiency 99%
- Effective cooling, full power operation at 50 °C (SG6250HV-MV)
- Effective cooling, full power operation at 45 °C (SG6800HV-MV)



SMART O&M

- Integrated zone monitoring and MV parameters monitoring function for online analysis and trouble shooting
- Modular design, easy for maintenance
- Convenient external touch screen



SAVED INVESTMENT

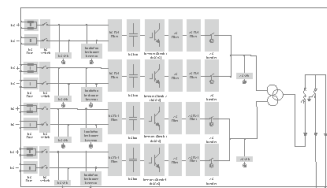
- Low transportation and installation cost due to 40-foot container design
- DC 1500V system, low system cost
- Integrated MV transformer, switchgear, and LV auxiliary power supply
- Q at night function optional



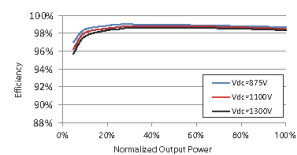
GRID SUPPORT

- Compliance with standards: IEC 61727, IEC 62116
- Low/High voltage ride through (L/HVRT)
- Active & reactive power control and power ramp rate control

CIRCUIT DIAGRAM



EFFICIENCY CURVE



© 2021 Sungrow Power Supply Co., Ltd. All rights reserved. Subject to change without notice. Version 1.1.1

Type designation	SG6250HV-MV	SG6800HV-MV
Input (DC)		
Max. PV input voltage	1500 V	
Min. PV input voltage / Startup input voltage	875 V / 915 V	
MPP voltage range	875 – 1300 V	
No. of independent MPP inputs	4	
No. of DC inputs	32 / 36 / 44 / 48 / 56 (Max. 48 for floating system)	
Max. PV input current	2 * 3997 A	
Max. DC short-circuit current	2 * 10000 A	
PV array configuration	Negative grounding or floating	
Output (AC)		
AC output power	2 * 3125 kVA @ 50 °C, 2 * 3437 kVA @ 45 °C	2 * 3437 kVA @ 45 °C
Max. inverter output current	2 * 3308 A	
Max. AC output current	20 kV – 35 kV	
AC voltage range	50 Hz / 45 – 55 Hz, 60 Hz / 55 – 65 Hz	
Nominal grid frequency / Grid frequency range	< 3 % (at nominal power)	
Harmonic (THD)	< 0.5 % In	
Power factor at nominal power / Adjustable power factor	> 0.99 / 0.8 leading – 0.8 lagging	
Feed-in phases / AC connection	3 / 3-PE	
Efficiency		
Inverter max. efficiency	99.0%	
Inverter European efficiency	98.7%	
Transformer		
Transformer rated power	6250 kVA	6874 kVA
Transformer max. power	6874 kVA	
LV / MV voltage	0.6 kV / 0.6 kV / (20 – 35)kV	
Transformer vector	Dy11y11	
Transformer cooling type	ONAN (Oil-natural, air-natural)	
Oil type	Mineral oil (PCB free) or degradable oil on request	
Protection & Function		
DC input protection	Load break switch + fuse	
Inverter output protection	Circuit breaker	
AC MV output protection	Circuit breaker	
Surge protection	DC Type I + II / AC Type II	
Grid monitoring / Ground fault monitoring	Yes / Yes	
Insulation monitoring	Yes	
Overheat protection	Yes	
Q at night function	Optional	
General Data		
Dimensions (W*H*D)	12192*2896*2438 mm	
Weight	29 T	
Degree of protection	Inverter: IP55 (optional: IP65) / Others: IP54	
Auxiliary power supply	5 kVA (optional: max. 40 kVA)	
Operating ambient temperature range	-35 to 60 °C (> 50 °C derating)	
Allowable relative humidity range	0 – 100 %	
Cooling method	Temperature controlled forced air cooling	
Max. operating altitude	1000 m (standard) / > 1000 m (optional)	
Display	Touch screen	
Communication	Standard: RS485, Ethernet; Optional: optical fiber	
Compliance	CE, IEC 62109, IEC 61727, IEC 62116	
Grid support	Q at night (Optional), L/HVRT, active & reactive power control and power ramp rate control	

Figura 9: Scheda tecnica degli inverter

Tutto ciò rende il sistema idoneo al trasferimento della potenza dal generatore alla rete, in conformità ai requisiti normativi, tecnici e di sicurezza applicabili, così come previsto dal DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle

esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz. (GU n. 199 del 28-8-2003)".

A partire dagli inverter, per il trasporto dell'energia elettrica prodotta fino alla stazione elettrica di trasformazione MT/AT 30/150 kV, in prossimità della stazione di smistamento di Terna, verrà realizzato un elettrodotto in Media Tensione a 30 kV - 50 Hz (bassa frequenza) del tipo RG16HIR12 18/30 kV, di Classe 2 con semiconduttore interno elastomerico estruso, Isolamento in HEPR di qualità G16, conforme agli standard HD 620 CEI 20-13pqa, IEC 60502pqa, EN 50575:2014, EN 50575/A1:2016.



RG16HIR12 da 1,8/3kV a 18/30 kV
(UNIPOLARI Ex RG7H1R) CPR Eca

UNIPOLARI MEDIA TENSIONE
MEDIUM VOLTAGE



Model Product: 701-705-710-713-716-724-730 - 20180724

Norme di riferimento

HD 620 CEI 20-13pqa, IEC 60502pqa
EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

Standards

HD 620 CEI 20-13pqa, IEC 60502pqa
EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016




<p>Conduttore rigido di rame rosso ricotto. Classe 2. Semiconduttore interno elastomerico estruso Isolamento in HEPR di qualità G16 Semiconduttore esterno elastomerico estruso pelabile a freddo per il grado 1,8/3kV solo su richiesta Schermo costituito a fili di rame rosso Guaina in PVC qualità R12</p>	<p>Rigid class 2 red copper conductor. Inner semi-conducting layer Elastomeric mixture insulation (G16 quality). Outer semi-conducting layer special high module hepr for 1.8 / 3 kV only on request Red copper wire shield. Outer Sheath PVC R12 type.</p>
--	---

	da 1,8kV a 18kV	Nominal voltage U0
Tensione nominale U0	da 3kV a 30kV	Nominal voltage U
Temperatura massima di esercizio	+90°C	Maximum operating temperature
Temperatura massima di corto circuito	+250°C	Maximum short circuit temperature
Temperatura minima di esercizio (senza shock meccanico)	-15°C	Min. operating temperature (without mechanical shocks)
Temperatura minima di installazione e maneggio	0°C	Minimum installation and use temperature

<p>Condizioni di impiego più comuni Adatti per il trasporto di energia tra le cabine di trasformazione e le grandi utenze. Adatti per l'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di Ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e fumo, conformi al Regolamento CPR. Per posa in aria libera, in tubo o canale. Ammessa la posa interrata anche non protetta.</p> <p>Condizioni di posa Raggio minimo di curvatura per diametro D (in mm): 12 D Sforzo massimo di tiro: 60 N/mm</p> <p>Imballo Imballo e quantitativi minimi da definire in sede d'ordine</p> <p>Colori anime Unipolare: rosa Tripolare: rosa</p> <p>Colori guaina Rosso</p> <p>Note Nei cavi con tensione nominale di isolamento Uo verso terra inferiore o uguale a 3,6 kV è ammessa l'omissione degli strati semiconduttori.</p>	<p>Common features Suitable for the transport of energy between the substations and large users. For electrical power system in constructions and other civil engineering bulginings, in order to limit fire and smoke production and spread, in accordance with the CPR For free-hanging, pipe or channel. Laying underground also not protected.</p> <p>Employment Minimum bending radius per D cable diameter (in mm): 12 D Maximum pulling stress: 60 N/mm</p> <p>Packing Packaging and minimal quantity to agree</p> <p>Core colours Single core: pink Three cores: pink</p> <p>Sheath colour Red</p> <p>Note In cables with a rated voltage of Uo insulation to lower ground or equal to 3.6 kV is allowed the omission of the semiconductor layers.</p>
---	--

Figura 10: Scheda tecnica del cavidotto MT 30 kV

	RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO	22 di 23
---	---------------------------------------	----------

6. CAVI MT 30 kV


Nella tabella seguente sono riportate le caratteristiche elettriche della rete MT.

TRATTA			Lungh. (m)	Ic (A)	Sez. (mmq)	N. cavi trincea	ΔP (KW)
PFV	SE 30/150	Elettrodotta	6440	26,269	300	3	204,04
TOTALI							204,04

Dalla suddetta tabella è possibile evincere la lunghezza del collegamento dal parco agrovoltaiico al quadro MT della stazione di trasformazione 30/150 kV, la capacità di trasporto in corrente (in funzione del tipo di posa e del coefficiente termico del terreno), la sezione del cavo prevista, nonché le perdite calcolate alla potenza massima erogata dal PFV.

Per quanto riguarda i campi elettromagnetici prodotti dai cavi MT interrati, avendo scelto di utilizzare cavi cordati ad elica, non è stata calcolata la distanza di prima approssimazione (Dpa), così come previsto dalla normativa vigente "Decreto Ministeriale del MATT del 28.05.2008 in attuazione alla legge 36 dell'08.07.03".

Nello stesso D.M. viene specificato che per questa tipologia di cavo la fascia di rispetto associabile risulta avere ampiezza ridotta, inferiore alla distanza prevista dal Decreto Interministeriale n. 449/88 e dal Decreto del Ministero dei Lavori Pubblici del 16 gennaio 1991.

 Greenergy	RELAZIONE DI IMPATTO ELETTROMAGNETICO	23 di 23
--	---------------------------------------	----------

7. CONCLUSIONI

Alla luce di quanto sopra descritto e fermo restando che nella zona d'interesse non sono ubicati ambienti abitativi e ambienti scolastici, mentre per quanto riguarda le zone destinate al sistema naturalistico-ricreativo (ovvero Pista Ciclo-pedonale, Area Attrezzata, Parco Giochi, Area Picnic, Sosta Verde e Parcheggio) le persone non sosterranno per una durata superiore a quattro ore giornaliere, si può quindi asserire che le opere di connessione di MT dell'impianto oggetto della presente relazione sono compatibili con la normativa vigente in materia di elettromagnetismo.