

Regione
Emilia Romagna



Provincia di
Ferrara



Comune di
Argenta



PARCO FOTOVOLTAICO NEL COMUNE DI ARGENTA (FE)

PROGETTISTA INCARICATO:
Ing. Giovanni Cis
Tel. 3190737323
Pec: giovanni.cis@ingpec.eu



Scala

-

Formato

A4

Titolo elaborato:

Opere di
connessione -
Relazione

TECNICI COINVOLTI

Studio idraulico e ambientale:
Dott. Ing. Gustavo Bernagozzi
Via Galilei, 23 - Ferrara
gustavo@bernagozzi-ingegneria.it

Studio impatto acustico:
Dott. Ing. Gustavo Bernagozzi
Via Galilei, 23 - Ferrara
gustavo@bernagozzi-ingegneria.it

EPC:
STE Energy s.r.l.
Via Sorio, 120 - Padova
info@ste-energy.com

Logistica e coordinamento:
Dott. Ing. Gustavo Bernagozzi
Via Galilei, 23 - Ferrara
gustavo@bernagozzi-ingegneria.it

Studio geologico:
Dott. Geol. Mastellari Matteo
Via Ugo Tegli, 30 - Ferrara
matteo.mastellari@gmail.com

CODICE ELABORATO

| PROGETTO | PROG. | TIPO | REV. |
|-------------|-------|------|------|
| RV-FV-ER-23 | 12 | R | 00 |

| Rev. | Data | Descrizione | Redige | Verifica | Approva |
|------|-------|-----------------|--------|----------|---------|
| 00 | 01/23 | Prima emissione | CMH | RC | GC |
| 01 | | | | | |
| 02 | | | | | |
| 03 | | | | | |
| 04 | | | | | |
| 05 | | | | | |
| 06 | | | | | |

GESTORE RETE ELETTRICA

e-distribuzione

SOCIETA' PROPONENTE:

RENUALUE SUN 3 S.R.L.

Via Quattro Novembre 2,
Padova (PD) - 35123
P.iva 05439000281

 RENUALUE SUN 3

Sommario

| | |
|---|----|
| 1 Dati generali di progetto | 2 |
| 2 Motivi dell'opera | 3 |
| 3 Ubicazione dell'intervento ed opere attraversate | 4 |
| 4 Soluzione tecnica | 6 |
| 4.1 Tratto su terreno | 6 |
| 5 Caratteristiche dei materiali | 8 |
| 6 Compatibilità elettromagnetica | 10 |
| 6.1 <i>Normative</i> | 10 |
| 6.2 <i>Definizioni</i> | 10 |
| 6.3 <i>Obiettivi di qualità</i> | 10 |
| 6.4 <i>Calcolo dei campi elettromagnetici</i> | 11 |
| 6.5 <i>Valutazione preventiva dei campi magnetici</i> | 11 |
| 6.6 <i>Tratta su terreno</i> | 11 |
| 6.7 <i>Cabina di consegna</i> | 12 |
| 6.8 <i>Cabina di trasformazione</i> | 12 |
| 6.9 <i>Conclusioni</i> | 13 |
| 7 Scheda tecnica cavi | 14 |

1 Dati generali di progetto

| Ubicazione | |
|-----------------------------------|---|
| Regione | Emilia-Romagna |
| Provincia | Ferrara |
| Comune | Argenta |
| Riferimenti catastali | Fg. 43 mp. 55-60-80-110-168-171-176-178 |
| Superficie totale di impianto | 4.35 ha |
| Società proponente | |
| Ragione sociale | Renvalue Sun 3 S.r.l. |
| P.iva e c.f. | 05439000281 |
| Indirizzo sede legale | Via Quattro Novembre, 2, Padova |
| PEC | rvsun3@pec-legal.it |
| Grandezze principali di impianto | |
| Potenza DC | 2470.08 kW |
| Potenza AC di connessione | 1800 kW |
| Componenti principali di impianto | |
| Cabina di consegna | N.1 cabina DG2092 Tipo A ed.3 |
| Cabina di trasformazione | N.1 skid con trasformatori in olio 2000 kVA |
| Inverter di stringa | n.6 Inverter da 320 kWac |
| Moduli | N.3948 moduli JA Solar 620W |
| Tracker | Mono-assiali 1P con azimuth 7° |
| Opere di connessione alla rete | |
| Tensione di connessione | 15 kV – Media tensione |
| Gestore di rete | e-Distribuzione spa |
| Cod. pratica | 321679755 |
| POD | IT001E106106886 |

2 Motivi dell'opera

La seguente relazione ha come scopo la descrizione per la costruzione della linea in MT 15kV per la connessione alla rete Elettrica di un impianto con potenza complessiva 2470.08 kWp da realizzare nel comune di Argenta, in provincia di Ferrara.

I seguenti dati sono relativi al punto di connessione dell'impianto in oggetto alla rete MT con tensione nominale 15kV e identificato con il codice di rintracciabilità della richiesta 321321679755

I dati identificativi dell'impianto sono:

Indirizzo: Via Chiavichino, Argenta
Località: Argenta 44011 (FE)
Codice POD: IT001E106106886 (Art. 37, c.1 Delibera 111/06)
Codice presa: 3821825001004
Codice fornitura: 106106886

Il parco in esame si trova presso Argenta. L'impianto sarà allacciato alla rete di Distribuzione tramite la realizzazione di una nuova cabina di consegna connessa alla rete di Distribuzione tramite Realizzazione di una nuova cabina di consegna collegata in derivazione rigida a T su linea MT esistente RIPA.

Latitudine: 44.662756

Longitudine: 11.73036

L'impianto con moduli posizionati su "inseguitori" sarà realizzato nel comune di Argenta sul terreno censito come di seguito riportato:

| Comune | Foglio | Mappale | Qualità | Proprietà | Superficie (mq) | Note |
|---|--------|---------|------------|-----------|-----------------|----------|
| Argenta | 43 | 55 | Seminativo | Proprietà | 0,2975 | Parziale |
| | | 66 | Seminativo | Proprietà | 1,4435 | Parziale |
| | | 80 | Seminativo | Proprietà | 0,122 | |
| | | 110 | Seminativo | Proprietà | 0,3 | Parziale |
| | | 168 | Seminativo | Proprietà | 0,2197 | |
| | | 171 | Seminativo | Proprietà | 4,216 | Parziale |
| | | 176 | Seminativo | Proprietà | 0,315 | |
| | | 178 | Seminativo | Proprietà | 0,5327 | |
| Superficie totale | | | | | 7,4464 | ha |
| Superficie usata per la realizzazione dell’impianto | | | | | 4,3 | ha |

Il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla rete elettrica sarà previsto per la consegna dell'energia elettrica presso la cabina di nuova costruzione come richiesto da STMG. L'impianto sarà allacciato alla rete elettrica di distribuzione MT a 15kV di tensione nominale.

3 Ubicazione dell'intervento ed opere attraversate

Tra le possibili soluzioni è stata individuata l'ubicazione più funzionale che tenga conto di tutte le esigenze tecniche di connessione dell'impianto alla rete elettrica e delle possibili ripercussioni sull'ambiente, con riferimento alla legislazione nazionale e regionale vigente in materia.

L'area interessata si trova presso le seguenti coordinate geografiche (in gradi decimali), nel comune di Argenta:

- Latitudine: 44.662756
- Longitudine: 11.73036

Dal punto di vista amministrativo detta area ricade completamente nel comune di Argenta (provincia di Ferrara).

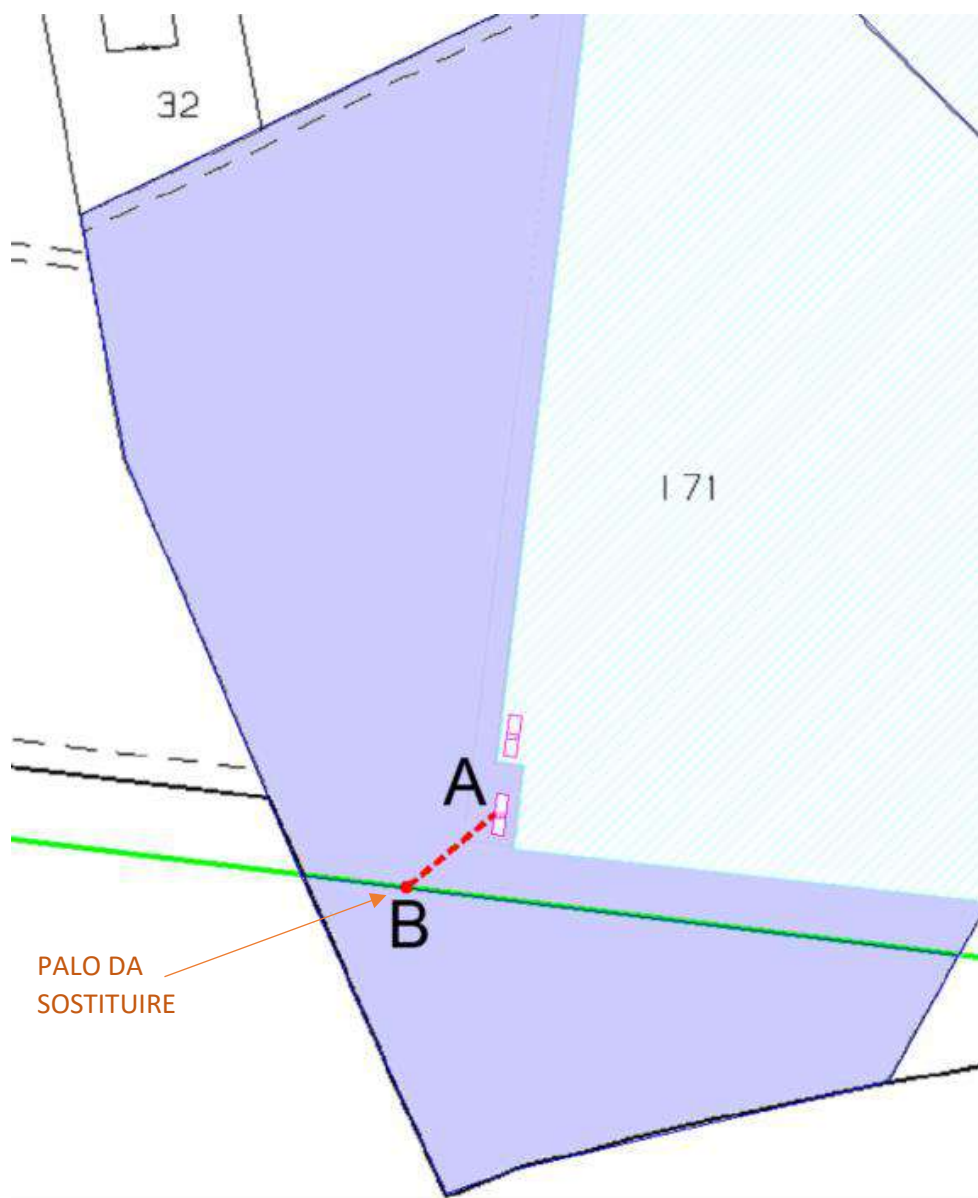


Figura 1 - Inquadramento opera di connessione sul catasto
















| Legenda | Esistenti | In progetto | Da demolire |
|---|---|--|---|
| Linea elettrica MT in CAVO INTERRATO |  |  |  |
| Linea elettrica MT in CAVO AEREO |  |  |  |
| Linea elettrica MT AEREA NUDA |  |  |  |
| Cabina primaria |  |  |  |
| Cabina secondari in muratura o prefabbricato/palo |  |  |  |

Figura 2 – Legenda

Nel nostro caso il cavidotto non dovrà passare attraverso opera pubblica, il tracciato non presenta ostacoli.

4 Soluzione tecnica

Come da STMG la cabina di consegna sarà del tipo 2 con dimensioni minime m 5.53x2.30.h 2.3 + LOCALE MISURE. In conformità alle prescrizioni delle specifiche di e-distribuzione DG2092 TIPO A edizione 03.

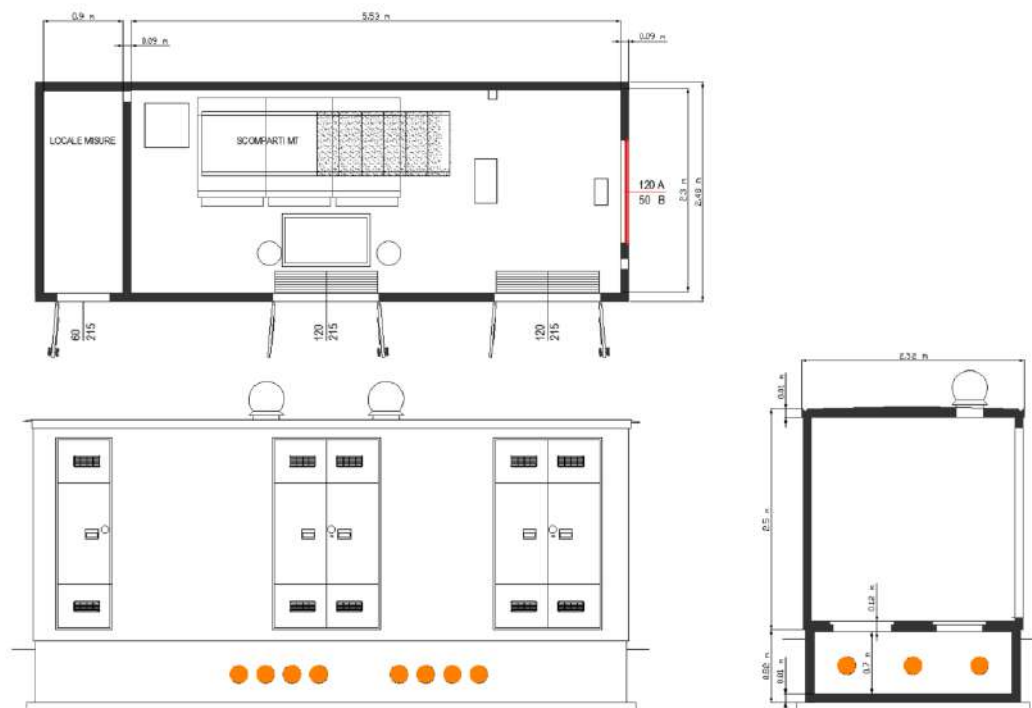


Figura 3 - Cabina di consegna

4.1 Tratto su terreno

Premessa: tutti i cavi citati in questa relazione e adoperati in fase esecutiva saranno conformi alle norme CEI 23-46.

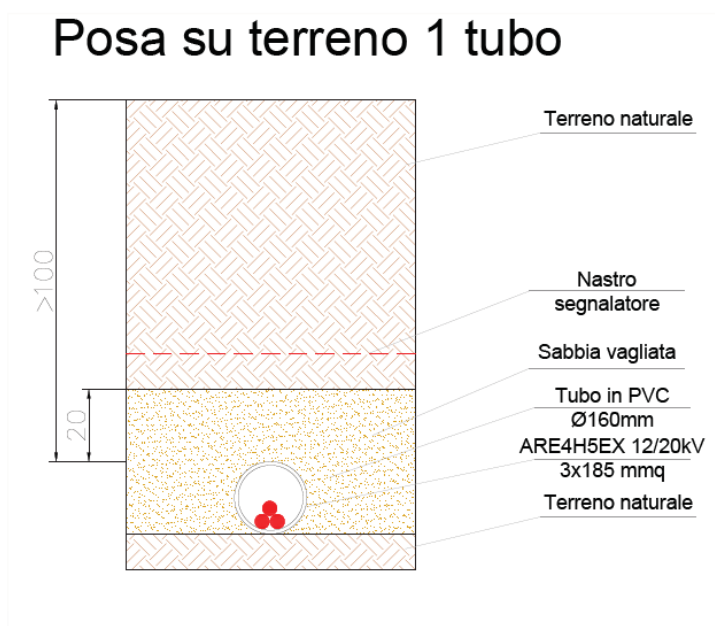


Figura 4 - Sezione cavo su terreno

Figura 5 - Collegamento alla linea esistente



Figura 6 - Vista opera di connessione

Caratteristiche dei materiali

Conduttori:

Per le linee in cavo posato in cavidotto a 15 kV si utilizzerà cavo di tipo AI 185 MM2. La profondità di posa del tubo protettivo sarà conforme alle Norme CEI. Dopo lo scavo e la posa, si prevede il riempimento con materiale di risulta (se idoneo a valle di analisi chimiche) dallo scavo, i lavori saranno eseguiti a regola d'arte con materiali aventi le stesse caratteristiche di quelli esistenti. I ripristini saranno comunque eseguiti in conformità alle prescrizioni degli Enti.

Isolamento del cavo sotterraneo:

Il cavo MT utilizzato sarà del tipo ARE4H5EX 12/20 kV unipolare ad elica avvolta ad isolamento solido estruso con conduttori di alluminio, aventi una sezione nominale di 185 mm2.

L'isolamento sarà costituito da mescola a base di polietilene reticolato (XLPE) o, in alternativa, da mescola elastomerica reticolata ad alto modulo a base di gomma sintetica (HEPR), qualità G7 rispondente alle norme CEI 20-11 e 20-13: in entrambi i casi la temperatura di esercizio del cavo sarà pari a 90° C. Lo schermo elettrico è in semiconduttore estruso sull'isolante. Lo schermo fisico è in alluminio, a nastro, con o senza equalizzazione.

La guaina protettiva può essere in polietilene o PVC. La portata del cavo da 185 mm2 è pari a 368 A. Si allega alla fine la scheda tecnica dei cavi.

Modalità di esecuzione lavori:

1. apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;
2. posa dei cavidotti e dei cavi;
3. ricopertura della linea e ripristini;

Al termine dei lavori civili ed elettromeccanici sarà effettuato il collaudo della linea.

Segnalazione dei Cavi:

Sarà previsto superiormente il nastro segnaletico posato ad almeno 20 cm dalla protezione del cavo.

Controlli e verifiche:

Le verifiche da effettuare saranno di due tipologie:

- controlli in corso d'opera;
- controlli ai fini del collaudo comprese le verifiche elettriche.

Per i controlli in corso d'opera e di collaudo si rimanda al piano di collaudo allegato al presente documento.

Per quanto riguarda la prova di tensione applicata sui cavi della rete a 15 kV, se espressamente richiesto, sarà effettuata la prova alla tensione a Norma CEI di 3U₀ (efficaci) ed alla frequenza di 0,1 Hz applicata tra conduttore e lo schermo metallico per la durata di 15 minuti.

6 Compatibilità elettromagnetica

6.1 Normative

La normativa che si occupa di tutelare la popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici, disciplina separatamente le alte frequenze (impianti radiotelevisivi, stazioni radio base, ponti radio) e le basse frequenze (elettrodotti). Le leggi di riferimento nella presente valutazione sono:

Legge Quadro n.36 del 22 febbraio 2001 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".

DPCM (Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri) 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 ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".

DPCM (Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri) 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 ai campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici generati a frequenze comprese tra 100 kHz e 300 GHz".

D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'art. 1 della Legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro" e s.m.i..

6.2 Definizioni

Valgono le seguenti definizioni:

- Esposizione: è la condizione di una persona soggetta a campi elettrici, magnetici, elettromagnetici, o a correnti di contatto, di origine artificiale;
- Limite di esposizione: è il valore di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico, considerato come valore di immissione, 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, considerato come valore di immissione, che non deve essere, superato negli ambienti abitativi, scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze prolungate;
- Elettrodotto: Insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione;
- Esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici: è ogni tipo di esposizione dei lavoratori e delle lavoratrici che, per la loro specifica attività lavorativa, sono esposti a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- Esposizione della popolazione: è ogni tipo di esposizione a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici ad eccezione dell'esposizione di cui alla lettera f) e di quella intenzionale per scopi diagnostici o terapeutici;
- Corrente: Valore efficace dell'intensità di corrente elettrica;
- Portata in corrente in servizio normale: Corrente che può essere sopportata da un conduttore per il 100% del tempo con limiti accettabili del rischio di scarica sugli oggetti mobili e sulle opere attraversate e dell'invecchiamento. Essa è definita nella norma CEI 11-60 par. 2.6 e sue successive modifiche e integrazioni;
- Portata in regime permanente: Massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato (secondo CEI 11-17 par. 1.2.05);
- Fascia di rispetto: Spazio circostante un elettrodotto, che comprende tutti i punti, al di sopra e al di sotto del livello del suolo, caratterizzati da un'induzione magnetica di intensità maggiore o uguale all'obiettivo di qualità;
- Distanza di prima approssimazione (DPA): Distanza, in pianta sul livello del suolo, dalla proiezione del centro linea che garantisce che ogni punto, la cui proiezione al suolo disti dalla proiezione del centro linea più di Dpa, si trovi all'esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra."

6.3 Obiettivi di qualità

Gli obiettivi di qualità sono:

- 1) I criteri localizzativi, gli standard urbanistici, le prescrizioni e le incentivazioni per l'utilizzo delle migliori tecnologie disponibili indicati dalle leggi regionali;
- 2) I valori di campo elettrico, magnetico ed elettromagnetico definiti dallo Stato ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi medesimi.

La protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50Hz) generati da linee e cabine elettriche, è obiettivo del DPCM 8 luglio 2003 (artt. 3 e 4) che fissa, in conformità alla Legge 36/2001 (art. 4, c. 2):

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kV/m) e del campo magnetico (100µT) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- il valore di attenzione (10 µT) e l'obiettivo di qualità (3 µT) del campo magnetico da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, per la protezione da possibili effetti a lungo termine connessi all'esposizione nelle aree di gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere (luoghi tutelati).

Il valore di attenzione si riferisce ai luoghi tutelati esistenti nei pressi di elettrodotti esistenti; l'obiettivo di qualità si riferisce, invece, alla progettazione di nuovi elettrodotti in prossimità di luoghi tutelati esistenti o alla progettazione di nuovi luoghi tutelati nei pressi di elettrodotti esistenti. Il DPCM 8 luglio 2003, all'art. 6, in attuazione della Legge 36/01 (art. 4 c. 1 lettera h), introduce la metodologia di calcolo delle fasce di rispetto, definita nell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti). Detta fascia comprende tutti i punti nei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

6.4 Calcolo dei campi elettromagnetici

Una linea elettrica durante il suo normale funzionamento genera un campo elettrico ed un campo magnetico. Il primo è proporzionale alla tensione della linea stessa, mentre il secondo è proporzionale alla corrente che vi circola. Entrambi decrescono molto rapidamente con la distanza.

6.5 Valutazione preventiva dei campi magnetici

Per quanto concerne invece i campi magnetici è necessario identificare nella centrale fotovoltaica le possibili sorgenti emissive e le loro caratteristiche. Una prima sorgente emissiva è rappresentata dal generatore fotovoltaico e dai relativi cavidotti di collegamento con la cabina elettrica dove avviene la conversione e trasformazione.

Le simulazioni relative al calcolo dell'intensità del campo magnetico sono state elaborate con il software **"FEMM" (Finite Element Method Magnetics) v4.2** sviluppato da David Meeker, utilizzando modelli di calcolo basati sul metodo standardizzato dal Comitato Elettrotecnico Italiano Norma CEI 211-4/1996.

La corrente transitante in ogni tratta è stata calcolata con la seguente formula:

$$I = \frac{P \cdot 1,1}{V \cdot \sqrt{3}}$$

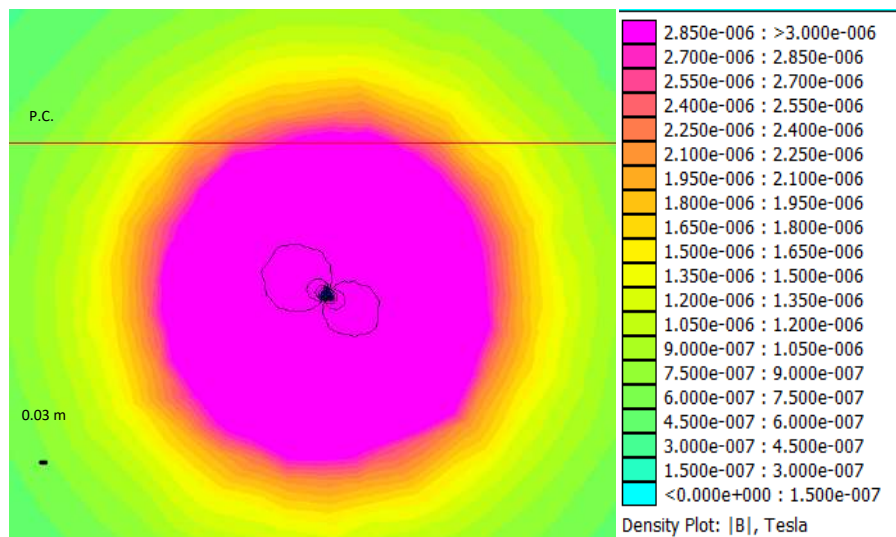
6.6 Tratta su terreno

Si riprendono le caratteristiche dei cavidotti già indicati:

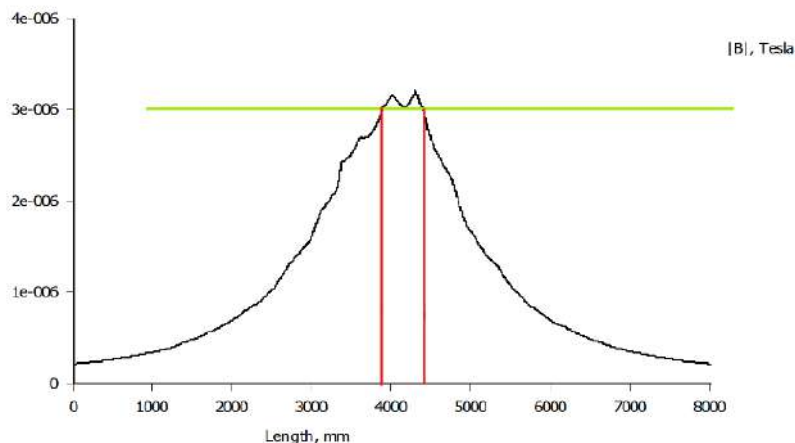
- Connessione: n.1 cavi ARE4H5EX 3x185mmq posati in tubo di PVC da cabina di consegna a punto di connessione
- Connessione n.1 cavi ARE4H5EX 3x185mmq posati in tubo di PVC da locale utente a cabina di consegna

Di seguito si riportano le analisi elettromagnetiche svolte con il software FEMM 4.2.

Distribuzione 2D del campo magnetico generato:



Distribuzione del campo magnetico alla quota di calpestio:



Come si evince dalle precedenti figure la fascia di rispetto è pari a 1 m e la DPA è pari a 1.11+1.12 m.

6.7 Cabina di consegna

La cabina di consegna che sarà installata è costituita da box prefabbricato con alimentazione da cavo sotterraneo. Il locale di E-Distribuzione S.P.A. è predisposto per ospitare, in futuro, un trasformatore di 630 kVA massimo.

Per la determinazione della Distanza di Prima Approssimazione si è fatto riferimento alla linea guida ENEL "Linea Guida per applicazione del § 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.05.08 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche" da cui all'All. B si desume che per una cabina secondaria di trasformazione da 630 kVA la DPA è 2 m.

6.8 Cabina di trasformazione

La cabina di trasformazione costituita da box prefabbricato con alimentazione da cavo sotterraneo che conterrà il trasformatore BT/MT da 2000kVA.

In questo caso, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto.

Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore. Per determinare le DPA si applica la formula:

$$DPA = 0,40942 \cdot x^{0,5242} \cdot I^{0,5}$$

Dove:

- x : è il diametro dei conduttori [m], pari a 0,025m
- I : la corrente nominale lato BT pari a $254 \cdot 7 = 1778A$

Si ottiene così un valore di **DPA** pari a 2.49m, arrotondabile a **2.5m**.

6.9 Conclusioni

Dall'analisi tramite software FEMM 4.2 della distribuzione dei campi elettromagnetici prodotti dalle varie sorgenti. Si identifica:

- Come Distanza di Prima Approssimazione dai muri della cabina cliente dell'impianto:

DPA=2.5 m

- Come Distanza di Prima Approssimazione dai muri della cabina di consegna dell'impianto:

DPA= 2 m

- Come Distanza di Prima Approssimazione dai cavi MT:

DPA= 1.11+1.12 m

7 Scheda tecnica cavi

MEDIA TENSIONE - APPLICAZIONI TERRESTRI E/O EOLICHE / MEDIUM VOLTAGE - GROUND AND/OR WIND FARM APPLICATION

ARE4H5EX COMPACT

Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
Triplex 12/20 kV and 18/30 kV



Norma di riferimento
HD 620/IEC 60502-2

Descrizione del cavo
Anima
Conduttore a corda rotonda compatta di alluminio
Semiconduttivo interno
Mescola estrusa
Isolante
Mescola di polietilene reticolato (qualità DIX 8)
Semiconduttivo esterno
Mescola estrusa
Rivestimento protettivo
Nastro semiconduttore igroespandente
Schermatura
Nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale
(Rmax 3Ω/Km)
Guaina
Polietilene: colore rosso (qualità DMP 2)
Marcatura
PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <tensione> <sezione>
<fase 1/2/3> <anno>

(**) sigla sito produttivo

Marcatura in rilievo ogni metro
Marcatura metrica ad inchiostro

Applicazioni
Il cavo rispetta le prescrizioni della norma HD 620 per quanto riguarda l'isolante; per tutte le altre caratteristiche rispetta le prescrizioni della IEC 60502-2.

Accessori idonei

Terminali
ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128),
FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132),
FMCTs-630/C (pag. 136)
Giunti
ECOSPEED™ (pag. 140)

Standard
HD 620/IEC 60502-2

Cable design
Core
Compact stranded aluminium conductor
Inner semi-conducting layer
Extruded compound
Insulation
Cross-linked polyethylene compound (type DIX 8)
Outer semi-conducting layer
Extruded compound
Protective layer
Semiconductive watertight tape
Screen
Aluminium tape longitudinally applied
(Rmax 3Ω/Km)
Sheath
Polyethylene: red colour (DMP 2 type)
Marking
PRYSMIAN (**) ARE4H5EX <rated voltage> <cross-section>
<phase 1/2/3> <year>

(**) production site label

Embossed marking each meter
Ink-jet meter marking

Applications
According to the HD 620 standard for insulation, and the IEC 60502-2 for the other characteristics.

Suitable accessories

Terminations
ELTI-1C (pag. 115), ELTO-1C (pag. 118), FMCS 250 (pag. 128),
FMCE (pag. 130), FMCTs-400 (pag. 132),
FMCTs-630/C (pag. 136)
Joints
ECOSPEED™ (pag. 140)



Condizioni di posa / Laying conditions



ARE4H5EX COMPACT

Elica visibile 12/20 kV e 18/30 kV
Triplex 12/20 kV and 18/30 kV

Conduttore di alluminio / *Aluminium conductor - ARE4H5EX*

| sezione nominale | diametro conduttore | diametro sull'isolante | diametro esterno nominale | massa indicativa del cavo | raggio minimo di curvatura |
|------------------------------------|-------------------------------|---|---------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| <i>conductor cross-section</i> | <i>conductor diameter</i> | <i>diameter over insulation</i> | <i>nominal outer diameter</i> | <i>approximate weight</i> | <i>minimum bending radius</i> |
| (mm ²) | (mm) | (mm) | (mm) | (kg/km) | (mm) |

| sezione nominale | portata di corrente in aria | posizione interrata a trifoglio p=1 °C m/W | p=2 °C m/W |
|------------------------------------|--------------------------------|---|------------|
| <i>conductor cross-section</i> | <i>open air installation</i> | <i>underground installation trefoil p=1 °C m/W p=2 °C m/W</i> | |
| (mm ²) | (A) | (A) | (A) |

Dati costruttivi / *Construction charact. - 12/20 kV*

| | | | | | |
|-----|------|------|----|------|-----|
| 50 | 8,2 | 19,9 | 28 | 1730 | 550 |
| 70 | 9,7 | 20,8 | 29 | 1940 | 570 |
| 95 | 11,4 | 22,1 | 30 | 2230 | 590 |
| 120 | 12,9 | 25,2 | 32 | 2510 | 630 |
| 150 | 14,0 | 24,3 | 33 | 2800 | 660 |
| 185 | 15,8 | 26,1 | 35 | 3260 | 700 |
| 240 | 18,2 | 28,5 | 37 | 3930 | 740 |
| 300 | 20,8 | 31,7 | 42 | 4730 | 820 |

Caratt. elettriche / *Electrical charact. - 12/20 kV*

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 50 | 186 | 175 | 134 |
| 70 | 230 | 214 | 164 |
| 95 | 280 | 256 | 197 |
| 120 | 323 | 291 | 225 |
| 150 | 365 | 325 | 250 |
| 185 | 421 | 368 | 285 |
| 240 | 500 | 427 | 328 |
| 300 | 578 | 485 | 371 |

Dati costruttivi / *Construction charact. - 18/30 kV*

| | | | | | |
|-----|------|------|----|------|-----|
| 50 | 8,2 | 25,5 | 34 | 2480 | 680 |
| 70 | 9,7 | 25,6 | 34 | 2600 | 680 |
| 95 | 11,4 | 26,5 | 35 | 2860 | 700 |
| 120 | 12,9 | 27,4 | 36 | 3120 | 720 |
| 150 | 14,0 | 28,1 | 37 | 3390 | 740 |
| 185 | 15,8 | 29,5 | 38 | 3790 | 760 |
| 240 | 18,2 | 31,5 | 42 | 4440 | 820 |
| 300 | 20,8 | 34,7 | 45 | 5240 | 890 |

Caratt. elettriche / *Electrical charact. - 18/30 kV*

| | | | |
|-----|-----|-----|-----|
| 50 | 190 | 175 | 134 |
| 70 | 235 | 213 | 164 |
| 95 | 285 | 235 | 196 |
| 120 | 328 | 291 | 225 |
| 150 | 370 | 324 | 249 |
| 185 | 425 | 368 | 285 |
| 240 | 505 | 426 | 327 |
| 300 | 581 | 480 | 369 |

IL PROGETTISTA

Ing. Giovanni Cis