

COMUNE DI ASCOLI SATRIANO  
Provincia di Foggia  
Regione Puglia

Nome Progetto / Project Name

*Impianto Agrovoltaiico in sinergia fra valorizzazione agricolo-zootecnica ed energetica nel comune di Ascoli Satriano di Potenza DC 60,152 MW ed AC 59,995 MW  
Denominazione progetto "SALVETERE".*

committente

**Solar Century FVGC 3 s.r.l.**  
Via Caradosso, 9 - 20123 - Milano (MI)  
PEC: sc-fvgc3@pec.it



del gruppo Statkraft

Titolo documento /Document title

WHXFHS4\_R\_026 -  
VALUTAZIONE PRELIMINARE CAMPI ELETTRROMAGNETICI

Sottotitolo documento /Document subtitle

| N. | Data Revisione | Descrizione revisione | Preparato     | Vagliato      | Approvato |
|----|----------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------|
| 03 | 10/2022        | Revisione per MiTEC   | SUNNERG DEVL. | SUNNERG DEVL. | STATKRAFT |
| 00 | 11/2020        | Prima emissione       | SUNNERG DEVL. | SUNNERG DEVL. | STATKRAFT |

Consulenza / Advice



Progettista / Planner

**Ing. Massimiliano Cecconi**  
SUNNERG DEVELOPMENT s.r.l.  
Via San Pietro all'Orto, 10 - 20121 (MI)  
P.IVA 11085630967  
PEC sunnergdevelopment@legalmail.it

Documento Numero

| Commessa | Origine | Tipo documento | N. Progressivo | Revisione | Fase di progetto |
|----------|---------|----------------|----------------|-----------|------------------|
|          |         |                |                |           |                  |

SOMMARIO

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| <b>1. PREMESSA</b> .....          | 2 |
| <b>2. CALCOLO DELLE DPA</b> ..... | 2 |
| <b>3. CAMPI ELETTRICI</b> .....   | 7 |

**ALLEGATI:**

- SCHEDA TECNICA CAVO 3X1X240 mm<sup>2</sup>ARE4H5EX 12/20 kV

|  |  |                        |            |
|--|--|------------------------|------------|
|  |  |                        |            |
|  | Titolo:<br><br>Valutazione dell'impatto elettromagnetico | REV. 00<br><br>11/2020 | Pag.2 di 9 |

## 1. PREMESSA

Il presente documento è parte integrante del progetto definitivo redatto per la realizzazione della connessione elettrica alla rete di Terna SpA, in riferimento all'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, da realizzarsi nel Comune di Ascoli Satriano (FG), in località "Salvetere", caratterizzato da una potenza di 60,153 MWp.

### 1.1. GENERALITA'

Ai fini della protezione della popolazione dall'esposizione ai campi elettromagnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati da linee e cabine elettriche, il DPCM 8 Luglio 2003 (art. 3 e 4) 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 (100  $\mu$ T) come valori efficaci, per la protezione da possibili effetti a breve termine;
- Il valore di attenzione (10  $\mu$ T) e l'obiettivo qualità (3  $\mu$ T) del campo magnetico da intendersi come mediana nella 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 (ambienti 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. Detta fascia comprende tutti i punti dei quali, in normali condizioni di esercizio, il valore di induzione magnetica può essere maggiore o uguale all'obiettivo di qualità.

Pertanto lo scopo del calcolo della DPA è quello di verificare che all'interno di tale distanza non vi siano luoghi, esistenti o in progetto, destinati a permanenza maggiore di 4 ore.

Se ciò si verifica il procedimento si ritiene concluso altrimenti sono necessarie ulteriori verifiche con calcoli basati su modelli analitici piu' dettagliati ed approfonditi delle fasce di rispetto.

## 2. CALCOLO DELLE DPA

In riferimento al progetto in oggetto ai fini di valutare l'impatto elettromagnetico si esegue il calcolo delle Distanze di Prima Approssimazione (DPA) dei seguenti elementi dell'impianto:

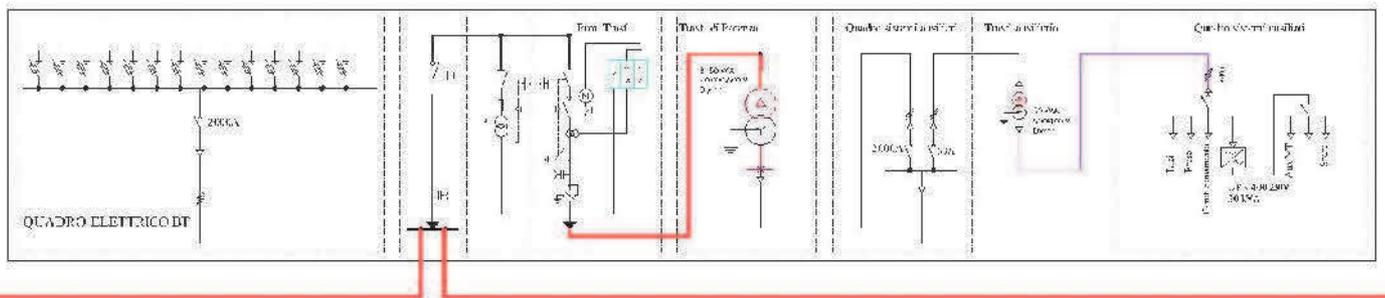
- Cabina di campo
- Collegamento in cavo interrato  $3 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2$  12/20 kV con conduttore in alluminio, tra le cabine

|  |  |                    |            |
|--|--|--------------------|------------|
|  |  |                    |            |
|  | Titolo:<br>Valutazione dell'impatto elettromagnetico | REV. 00<br>11/2020 | Pag.3 di 9 |

- di campo e la cabina di distribuzione;  
c) Cabina di consegna

#### a) Cabine di campo

Il parco fotovoltaico in progetto è composto da n.19 cabine di campo di potenza nominale 3.15 MVA. Si riporta la struttura di disposizione tipica dei componenti elettrici all'interno di una cabina di campo.



Risulta che la sorgente di campo magnetico sia rappresentata dal trasformatore BT/MT impiegato per innalzare la tensione dal livello di generazione al livello 20 kV, tensione di esercizio della distribuzione elettrica delle linee interrate, e dal trasformatore dei servizi ausiliari di potenza 30kVA.

Il trasformatore installato all'interno della cabina utente, è un trasformatore che ha il compito di alimentare i soli servizi ausiliari della cabina elettrica ossia carichi elettrici quali l'impianto d'illuminazione, le prese, i circuiti alimentanti gli scomparti, ossia i carichi elettrici connessi al funzionamento della cabina stessa (Rif. Schema elettrico unifilare di progetto).

Per quanto riguarda il campo magnetico, ai fini della presente relazione, si utilizzerà la formula seguente, la quale permette di calcolare l'induzione magnetica B prodotta da un trasformatore MT/BT in resina in funzione della distanza dal trasformatore.

$$B = 0,72 \cdot vcc\% \cdot \frac{\sqrt{Sn}}{d^{2,8}}$$

Dove:

|  |  |                        |            |
|--|--|------------------------|------------|
|  |  |                        |            |
|  | Titolo:<br><br>Valutazione dell'impatto elettromagnetico | REV. 00<br><br>04/2020 | Pag.4 di 7 |

$v_{cc}\%$  = tensione di corto circuito percentuale del trasformatore

$S_n$  = potenza apparente nominale del trasformatore

$d$  = distanza dal trasformatore espressa in m

Inserendo nella formula richiamata i valori relativi ai trasformatori in progetto, si ottiene la tabella seguente:

- $V_{cc}\% = 6$
- $S_n T1 = 3150 \text{ kVA}$
- $S_n T2 = 30 \text{ kVA}$

In funzione della distanza  $d$  si ottiene la seguente tabella per i valori di induzione magnetica  $B$ :

| <b>D</b><br><b>[m]</b> | <b>B -T1</b><br><b>[<math>\mu</math>T]</b> | <b>B -T2</b><br><b>[<math>\mu</math>T]</b> |
|------------------------|--|--|
| 1                      | 242,5                                      | 23,7                                       |
| 1,5                    | 77,9                                       | 7,6  |
| 2                      | 34,8                                       | 3,4  |
| 2,5                    | 18,6                                       | 1,8  |
| 3                      | 11,2                                       | 1,1  |
| 3,5                    | 7,3  | 0,7  |
| 4                      | 5,0  | 0,5  |
| 4,5                    | 3,6  | 0,4  |
| 5                      | 2,7  | 0,3  |
| 5,5                    | 2,0  | 0,2  |

E' da precisare che attraverso l'applicazione della richiamata formula analitica si ottengono valori di induzione magnetica sovrastimati; confrontando i valori di tabella, si nota che già ad una distanza di 5m dal trasformatore di maggiore potenza il valore di induzione magnetica è sceso al di sotto del valore limite di  $3 \mu\text{T}$ . Pertanto si può assumere, in modo cautelativo, che il valore della DPA sia misurata a partire dalla parete esterna della cabina di campo e risulta **DPA = 5m**

**b) Collegamento in cavo interrato 3x1x240 mm<sup>2</sup> 12/20 kV con conduttore in alluminio, tra le cabine di campo e la cabina di distribuzione;**

Si tratta di un cavo 3x1x240 mm<sup>2</sup> cordato ad elica, sigla ARE4H5EX 12/20 kV.

A tale proposito si richiama il paragrafo 3.2 dell'allegato al DM 29/5/2008 in cui si sottolinea che "le

|  |  |                    |            |
|--|--|--------------------|------------|
|  |  |                    |            |
|  | Titolo:<br>Valutazione dell'impatto elettromagnetico | REV. 00<br>04/2020 | Pag.5 di 7 |

linee MT in cavo cordato ad elica (interrate o aeree)” costituiscono uno dei casi di esclusione di applicazione di detta metodologia poiché in questo caso le fasce associabili hanno ampiezza ridotta inferiori alle distanze previste dal Decreto Interministeriale n° 449/88 e dal decreto del Ministro dei lavori Pubblici del 16 Gennaio 1991. Pertanto nel caso in esame la determinazione della DPA associata del suddetto collegamento elettrico non risulta necessaria. Tale risultato è coerente con il risultato rappresentato all'interno del documento di Enel Distribuzione Spa denominato “Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.5.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche”, di cui si allega in fig. 1 il contenuto.

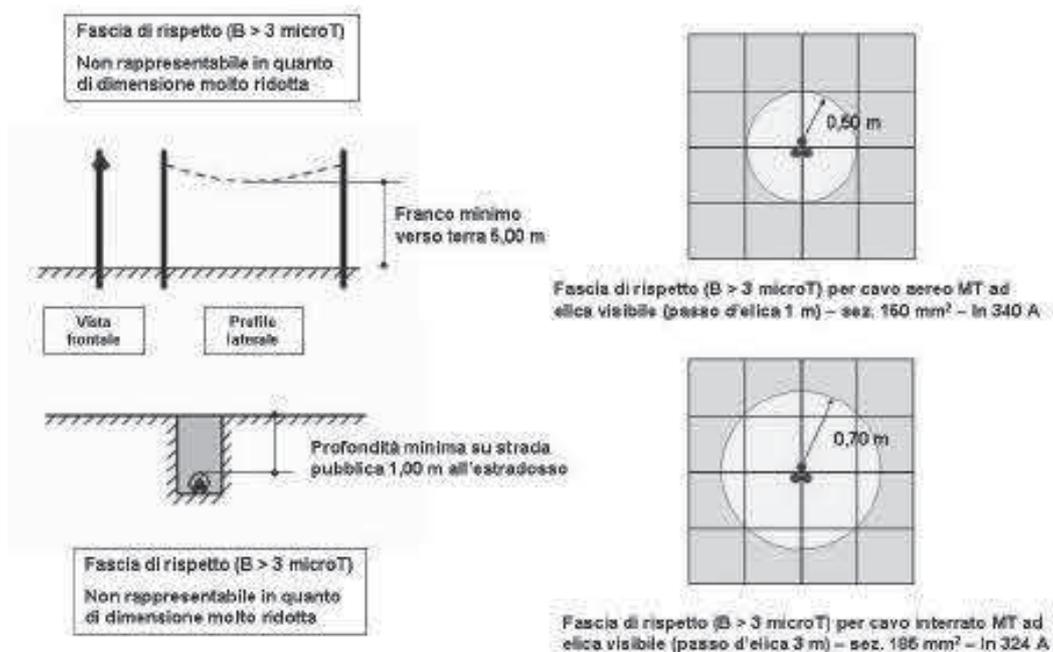


Fig. 1 “Linea Guida per l'applicazione del par. 5.1.3 dell'Allegato al DM 29.5.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” di Enel Distribuzione Spa

- Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica -

|  |  |                    |            |
|--|--|--------------------|------------|
|  |  |                    |            |
|  | Titolo:<br>Valutazione dell'impatto elettromagnetico | REV. 00<br>04/2020 | Pag.6 di 7 |

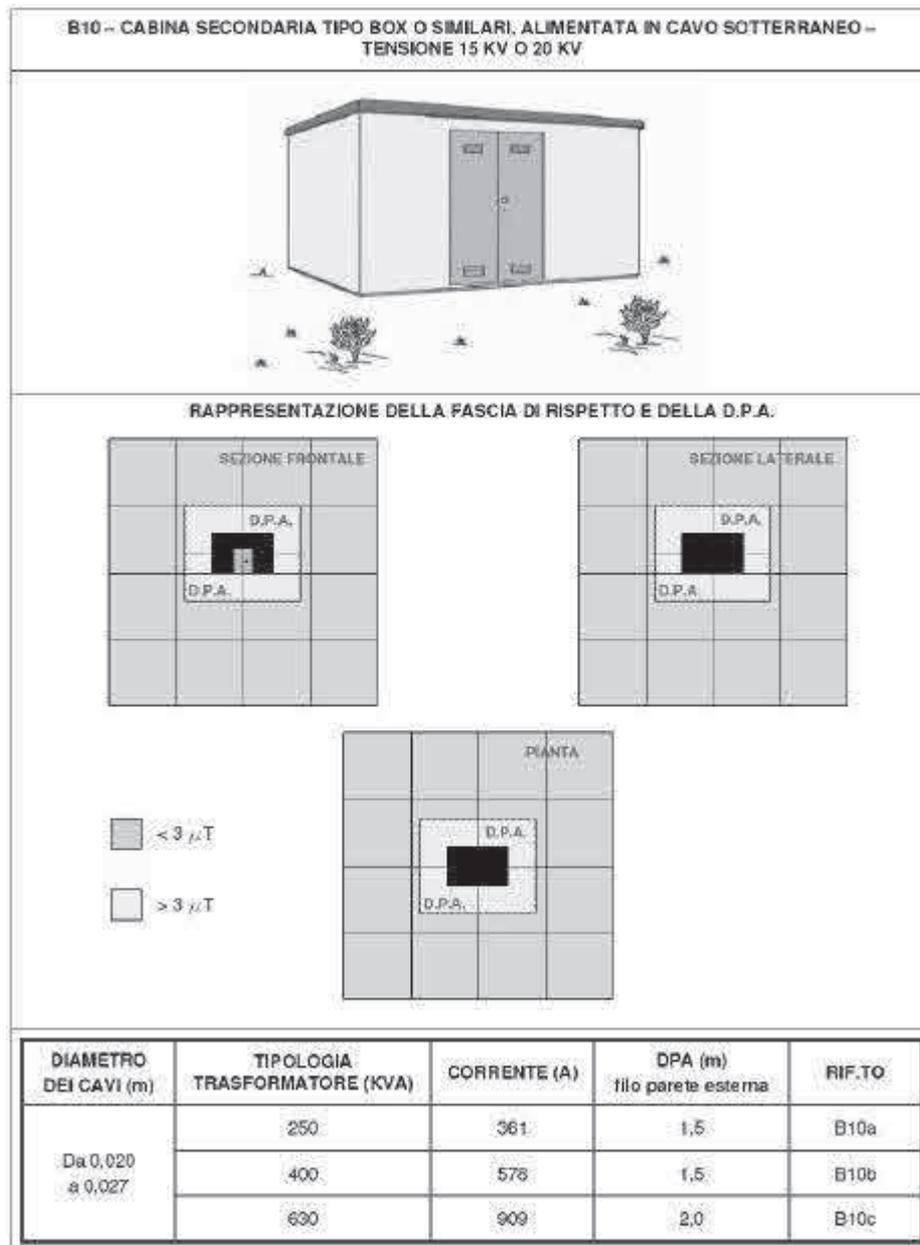


Fig. 2 “Linea Guida per l’applicazione del par. 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.5.2008 – Distanza di prima approssimazione (DPA) da linee e cabine elettriche” di Enel Distribuzione Spa

- Scheda tecnica B10 -

|  |  |                    |            |
|--|--|--------------------|------------|
|  |  |                    |            |
|  | Titolo:<br>Valutazione dell'impatto elettromagnetico | REV. 00<br>04/2020 | Pag.7 di 7 |

### 3. CAMPI ELETTRICI

Considerato che l'intensità del campo elettrico dipende dalla tensione di esercizio del sistema, si può ritenere che l'intensità del suddetto campo generato dai componenti costituenti l'impianto, oggetto della presente relazione tecnica, sia assolutamente trascurabile.

Infatti il cavo interrato  $3 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2$  12/20 kV, per il tratto dell'impianto di utenza che collega le cabine di campo alla cabina di distribuzione, è caratterizzato dalla presenza dello schermo che rende il campo elettrico nullo al suo esterno.

Analoga considerazione vale per gli elementi interni alle cabine, sia per i cavi in media tensione anch'essi schermati, sia per gli scomparti MT disposti all'interno di armadi metallici connessi a terra. Discorso analogo vale in riferimento al campo elettrico generato dal trasformatore delle cabine di campo; infatti il trasformatore BT/MT è installato all'interno della cabina di campo, pertanto il campo elettrico generato da quest'ultimo risulta essere perfettamente schermato dalle pareti della struttura metallica che lo circonda.

# ARE4H5EX COMPACT

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



Norma di riferimento

Standard

Descrizione del cavo

Cable design

PRYSMIAN (\*\*) ARE4H5EX <tensione> <sezione>  
<fase 1/2/3> <anno>

(\*\*) sigla sito produttivo

PRYSMIAN (\*\*) ARE4H5EX <rated voltage> <cross-section>  
<phase 1/2/3> <year>

(\*\*) production site label

Applicazioni

Applications

Accessori idonei

Suitable accessories



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 |
|------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
|                  |                     |                        |                           |                           |                            |

| sezione nominale | portata di corrente in aria | posa interrata a trifoglio p=1 °C m/W | posa interrata a trifoglio p=2 °C m/W |
|------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------|
|                  |                             |                                       |                                       |

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

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

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

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

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

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |

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

|  |
|--|
|  |
|  |
|  |
|  |