



Salvetti Graneroli
engineering

IMPIANTO SOLARE AGRIVOLTAICO "NOVI LIGURE SOLAR 1"

Progetto

IMPIANTO FOTOVOLTAICO A TERRA PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA SITO NEL COMUNE DI NOVI LIGURE (AL)

Istanza di valutazione di impatto ambientale per la costruzione e l'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili ai sensi degli artt. 23, 24-24bis e 25 del D.Lgs.152/2006

PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

A-RELAZIONI
Relazione sui campi elettromagnetici

Aggiornamenti

Rev.	Data	Descrizione
0	29/06/2022	Emissione

Committente

ELLOMAY SOLAR ITALY SIXTEEN S.r.l
Via Sebastian Altmann, 9 - Bolzano (BZ)

Data	Scala	Tavola
29/06/2022		A.16_00

Progettista



SONDRIO L. Mallerio Cadorna, 49
T 0342.211625
F 0342.519070
E info@salvettigraneroli.com
C.F./P.IVA 01013400146

LANZADA via Palù, 414
T 0342.556372
F 0342.556372
E info@studiosalvetti.com
P.IVA 00737360149

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	2
2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	2
3	DEFINIZIONI.....	3
4	LIMITI DA NORMATIVA.....	4
5	FASCIA DI RISPETTO $3\mu\text{T}$ (Distanza di Prima Approssimazione – DPA).....	5
5.1	PANNELLI FV.....	6
5.2	LINEA CA IN MT (15 kV) TRA LE POWER STATION E LA CABINA DI CONSEGNA.....	6
5.3	power station.....	7
5.4	CABINA DI CONSEGNA MT.....	9
6	CONCLUSIONI.....	9

INDICE DELLE FIGURE

FIGURA 1. CURVE DI LIVELLO DELL'INDUZIONE MAGNETICA GENERATA DA CAVI CORDATI AD ELICA – CALCOLI EFFETTUATI CON IL MODELLO TRIDIMENSIONALE “ELICO” DELLA PIATTAFORMA “EMF TOOLS”, CHE TIENE CONTO DEL PASSO D'ELICA.	7
FIGURA 2. TABELLA DI CALCOLO DELLA DPA PER CABINE SECONDARIE DI CONSEGNA MT DI TIPO BOX.....	8

1 PREMESSA

Il presente documento è stato predisposto al fine di descrivere le emissioni elettromagnetiche associate alle infra-strutture elettriche presenti nell'impianto fotovoltaico in oggetto e connesse ad esso, ai fini della verifica del rispetto dei limiti della legge n.36/2001 e dei relativi Decreti attuativi.

In particolare per l'impianto saranno valutate le emissioni di campo elettrico e di induzione magnetica dovute alle varie parti dell'impianto ed in particolare alle power station, alla cabina di consegna ed ai cavidotti.

La presente relazione viene redatta ai sensi del DPCM 8 luglio 2003 e s.m.i., a valere quale comunicazione alle autorità competenti dell'ampiezza delle fasce di rispetto ed i dati utilizzati per il calcolo dell'induzione magnetica, eseguito, ai sensi del § 5.1.2 e § 5.1.3 (Procedimento semplificato: calcolo della distanza di prima approssimazione) dell'Allegato al DM 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008) "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici".
- DPCM 8 luglio 2003 "Fissazione dei limiti di esposizione, valori di attenzione ed obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici alla frequenza di rete (50 Hz) generati dagli elettrodotti".
- DM 29 maggio 2008, GU n. 156 del 5 luglio 2008, "Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto degli elettrodotti".
- DM 21 marzo 1988, n. 449 "Approvazione delle norme tecniche per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio delle linee aeree esterne" e s.m.i..".
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione, distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo".
- CEI 106-11 "Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6). Parte I".

- CEI 211-4 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati dalle linee e da stazioni elettriche”.
- Rapporto CESI-ISMES A7034603 “Linee Guida per l’uso della piattaforma di calcolo - EMF Tools v. 3.0”.
- E-DISTRIBUZIONE - Linea Guida per l’applicazione del § 5.1.3 dell’Allegato al DM 29.05.08

3 DEFINIZIONI

Distanza di Prima Approssimazione (DPA): per le linee è la 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 della DPA si trovi all’esterno delle fasce di rispetto. Per le cabine secondarie è la distanza, in pianta sul livello del suolo, da tutte le pareti della cabina stessa che garantisce i requisiti di cui sopra.

Elettrodotto: è l’insieme delle linee elettriche delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione.

Fascia di rispetto: è lo 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 ($3 \mu\text{T}$). Come prescritto dall’articolo 4, c. 1 lettera h) della Legge Quadro n. 36 del 22 febbraio 2001, all’interno delle fasce di rispetto non è consentita alcuna destinazione di edifici ad uso residenziale, scolastico, sanitario e ad uso che comporti una permanenza non inferiore a quattro ore.

Impianto: officina elettrica destinata, simultaneamente o separatamente, alla produzione, allo smistamento, alla regolazione e alla modifica (trasformazione e/o conversione) dell'energia elettrica transitante in modo da renderla adatta a soddisfare le richieste della successiva destinazione. Gli impianti possono essere: Centrali di produzione, Stazioni elettriche, Cabine di Primarie e Secondarie e Cabine Utente.

Limiti di esposizione (DPCM 8 luglio 2003 art. 3 c. 1): nel caso di esposizione, della popolazione, a campi elettrici e magnetici, alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti, non deve essere superato il limite di esposizione di $100 \mu\text{T}$ per l'induzione magnetica e 5 kW/m per il campo elettrico, intesi come valori efficaci

Linea: collegamento con conduttori elettrici, delimitato da organi di manovra, che permettono di unire due o più impianti.

Luoghi tutelati (Legge 36/2001 art. 4 c.1, lettera h): aree di gioco per l'infanzia, ambienti abitativi, ambienti scolastici e luoghi adibiti a permanenza non inferiore a 4 ore giornaliere.

Obiettivo di qualità (DPCM 8 luglio 2003 art. 4): nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze giornaliere non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione della popolazione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μT per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

Valore di attenzione (DPCM 8 luglio 2003 art. 3 c. 2): a titolo di misura di cautela per la protezione della popolazione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μT , da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

4 LIMITI DA NORMATIVA

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

- i limiti di esposizione del campo elettrico (5 kW/m) e del campo magnetico (100 μT) 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.

Per quanto al rispetto dei limiti di esposizione al campo elettrico si segnala che il campo elettrico al suolo in prossimità di elettrodotti a tensione uguale o inferiore a 150 kV, come da misure e valutazioni ufficiali, non supera mai il limite di esposizione per la popolazione di 5 kW/m.

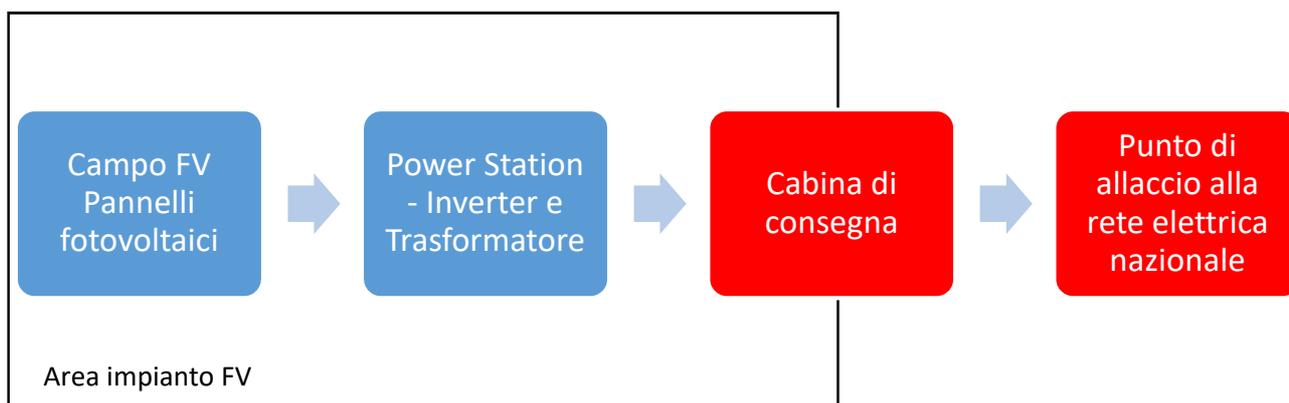
Per quanto ai limiti di esposizione al campo elettromagnetico e alla valutazione della fascia di rispetto dell'induzione elettromagnetica relativa alla costruzione ed esercizio di un nuovo impianto la metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto (linee e cabine elettriche) prevede una procedura semplificata di valutazione con l'introduzione della Distanza di Prima Approssimazione (DPA), oggetto della presente relazione, descritta e valutata nel paragrafo seguente nel rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T del campo magnetico (art. 4 del DPCM 8 luglio 2003).

5 FASCIA DI RISPETTO 3 μ T (Distanza di Prima Approssimazione – DPA)

La presente relazione è relativa alla realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica tramite conversione fotovoltaica, avente una potenza di picco pari a 14'448,48 kWp sito in Località San Bovo, nel Comune di Novi Ligure (AL).

L'impianto è costituito da una Centrale di Produzione Fotovoltaica con produzione di energia elettrica in CC e sua conversione in CA a BT (inverter) con successiva trasformazione in MT, consegna e allaccio attraverso una nuova cabina alla Rete MT di E-Distribuzione.

L'architettura topologica - funzionale dell'impianto è descritta dal seguente schema a blocchi:



Per quanto attinente l'analisi e la previsione della induzione di campi elettromagnetici prodotti dall'impianto e relativa determinazione della fascia di rispetto (calcolo della DPA), si evidenzia quanto segue per ciascun elemento costitutivo dell'impianto.

5.1 PANNELLI FV

La sezione di impianto costituita da pannelli fotovoltaici e relative linee di interconnessione opera in regime di corrente continua (CC) e quindi non produce effetti di induzione elettromagnetica di natura permanente.

5.2 LINEA CA IN MT (15 KV) TRA LE POWER STATION E LA CABINA DI CONSEGNA

Secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto a $3\mu\text{T}$ di cui all'art. 6 del DPCM 8 luglio 2003 si applica alle linee elettriche aeree ed interrate, esistenti ed in progetto ad esclusione di:

- linee esercite a frequenza diversa da quella di rete di 50 Hz (ad esempio linee di alimentazione dei mezzi di trasporto);
- linee di classe zero ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (come le linee di telecomunicazione);
- linee di prima classe ai sensi del DM 21 marzo 1988, n. 449 (quali le linee di bassa tensione);
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica (interrate o aeree - Figura 2); in quanto le relative fasce di rispetto hanno un'ampiezza ridotta, inferiore alle distanze previste dal DM 21 marzo 1988, n. 449 e s.m.i.

Si verifica infatti che per i cavi interrati MT ad elica interrati a profondità minima di 1 mt, la fascia di rispetto con intensità di induzione elettromagnetica superiore a $3\mu\text{T}$ e' di circa 70 cm. e quindi

con nessuna influenza sulla popolazione generale e sui luoghi tutelati tutti situati all'esterno della fascia di rispetto del cavo.

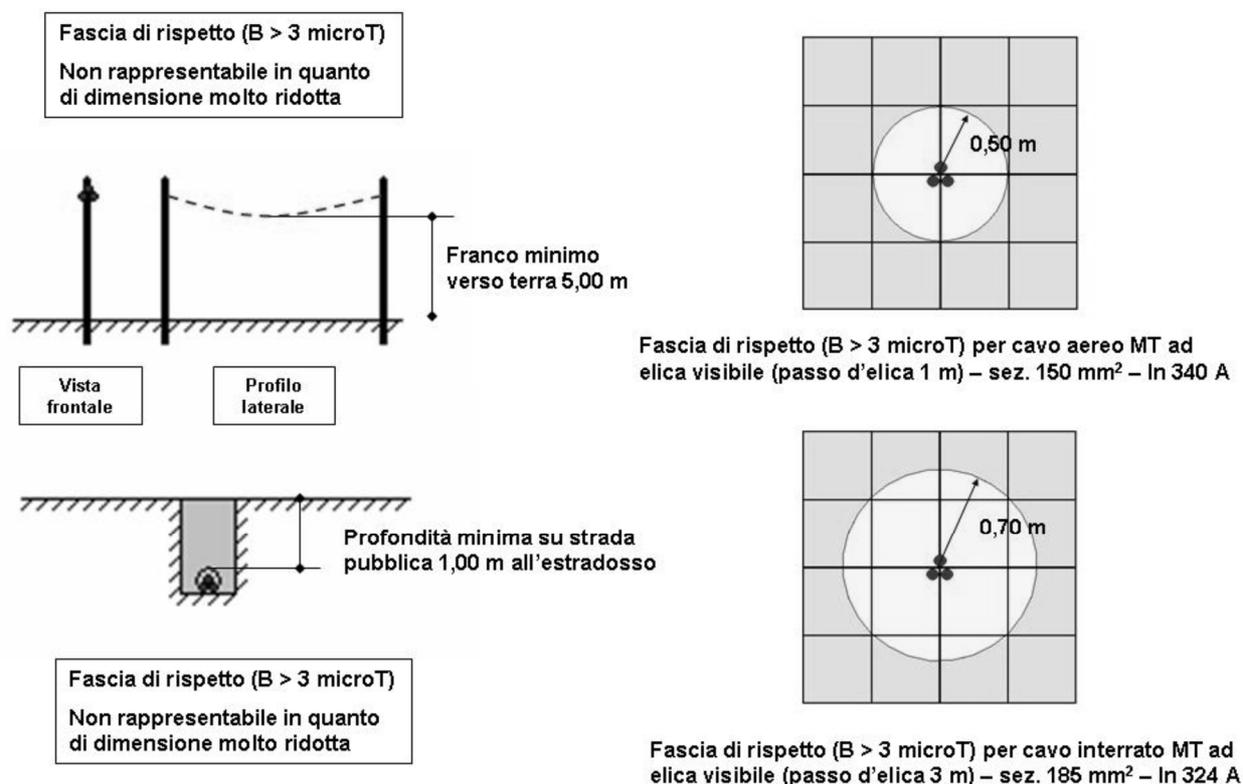


Figura 1. Curve di livello dell'induzione magnetica generata da cavi cordati ad elica – calcoli effettuati con il modello tridimensionale "Elico" della piattaforma "EMF Tools", che tiene conto del passo d'elica.

5.3 POWER STATION

Nel caso della cabine elettriche, ai sensi del § 5.2 dell'allegato al Decreto 29 maggio 2008 (GU n. 156 del 5 luglio 2008), la fascia di rispetto viene calcolata come segue:

- nel caso di cabine secondarie di consegna MT di tipo box (con dimensioni mediamente di 4 m x 2.4 m, altezze di 2.4 m e 2.7 m ed unico trasformatore) o similari, la DPA, intesa come distanza da ciascuna delle pareti (tetto, pavimento e pareti laterali) della cabina, va calcolata simulando una linea trifase, con cavi paralleli, percorsa dalla corrente nominale MT entrante/uscente (I) e con distanza tra le fasi pari al diametro reale (conduttore + isolante) del cavo (x) (§ 5.2.1) applicando la seguente relazione:

$$Dpa = 0.40942 * x^{0.5241} * \sqrt{I}$$

La fascia di rispetto calcolata e riportata nella tabella seguente mostra la presenza di una fascia con intensità di induzione elettromagnetica superiore a 3μT al massimo di circa 200 cm. dal filo

parete esterna e quindi con nessuna influenza sulla popolazione generale e sui luoghi tutelati tutti situati all'esterno della fascia di rispetto della cabina medesima.

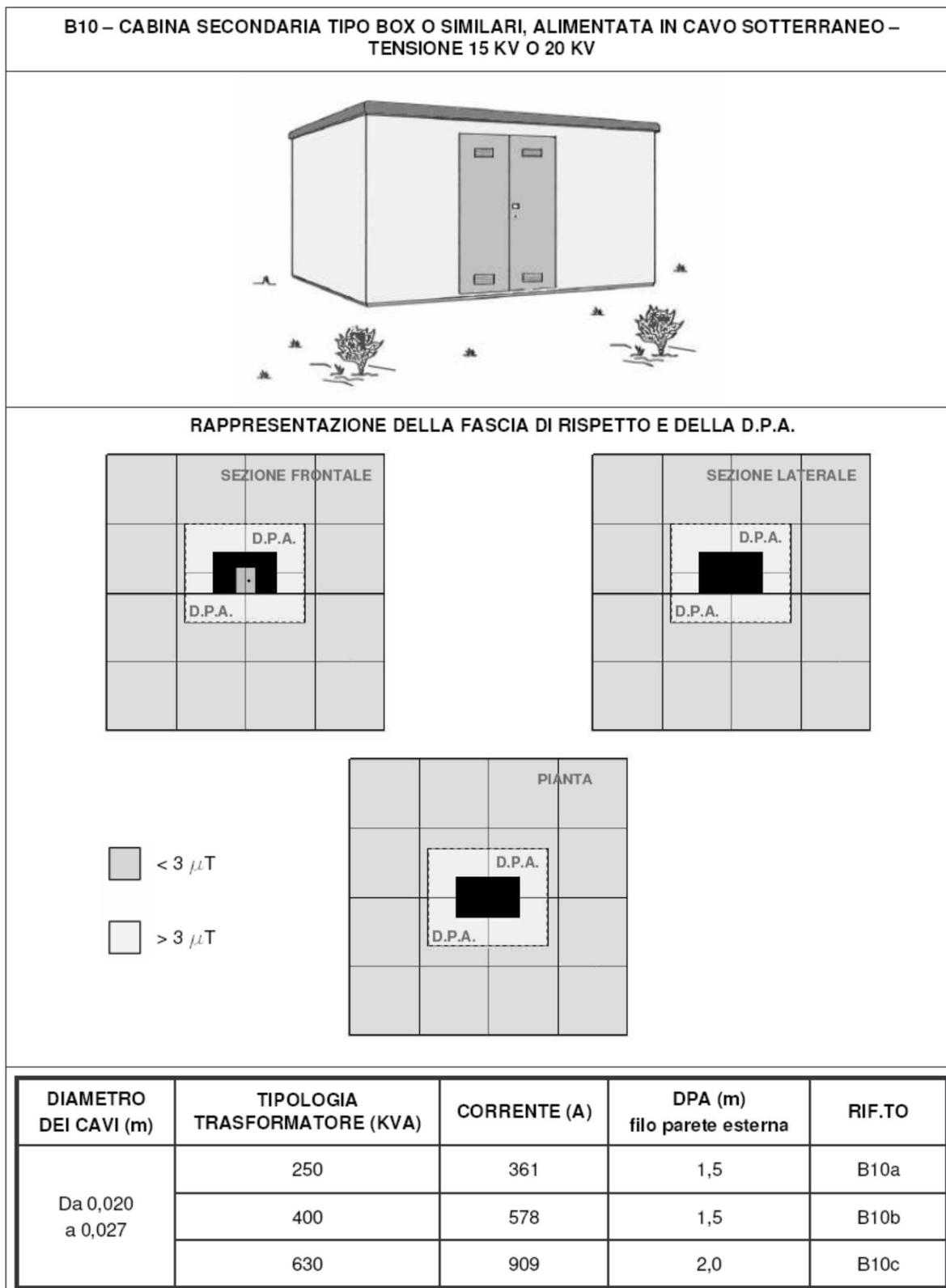


Figura 2. Tabella di calcolo della DPA per cabine secondarie di consegna MT di tipo BOX.

In ogni caso, nelle condizioni di normale esercizio, in cabina non vi sarà presenza di personale salvo per operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

5.4 CABINA DI CONSEGNA MT

La cabina di consegna MT in campo non ha al proprio interno alcun trasformatore e presenta dimensioni assimilabili a quanto sopra riportato per le cabine di trasformazione. Nella cabina MT si considerano solo il fronte quadro e i cavi che, comunque, saranno di tipo schermato. In generale, le DPA saranno assimilabili a quanto riportato per le cabine di trasformazione. Quindi, l'area risulta interna al campo fotovoltaico e nelle condizioni di normale esercizio, in cabina non vi sarà presenza di personale salvo per operazioni di manutenzione ordinaria e straordinaria.

6 CONCLUSIONI

Si evidenzia come l'ampiezza delle DPA stimate per l'impianto in progetto è modesta (max 3 m intorno al perimetro della cabina di campo con trasformatore da 1.000/2.000 kVA) e sempre ampiamente ricompresa all'interno dell'area dell'impianto fotovoltaico.

Come descritto nei paragrafi precedenti per quanto attinente alle strutture di impianto che possono produrre disturbi di natura elettrica ed elettromagnetica si verifica che la fascia di rispetto con intensità di induzione elettromagnetica superiore a $3\mu\text{T}$ è di dimensione limitata o trascurabile e comunque con nessuna influenza sulla popolazione generale e sui luoghi tutelati tutti situati all'esterno della fascia di rispetto delle linee e delle cabine di impianto. Viene inoltre esclusa la presenza di recettori sensibili e di luoghi adibiti alla permanenza di persone per durate non inferiori alle 4 ore al giorno entro le DPA sopra indicate.