

IMPIANTO FOTOVOLTAICO FLOTTANTE E RELATIVE OPERE PER LA
CONNESSIONE ALLA RETE DENOMINATO "SUNFLO - MEDESANO"
DI POTENZA PARI A CIRCA 7,54 MWP
PROVINCIA DI PARMA
COMUNI DI MEDESANO E COLLECCHIO



Elaborato

CONSIDERAZIONI SUGLI EFFETTI ELETTROMAGNETICI E CALCOLO DELLE DPA

Codice elaborato

02_5DIT081

Proponente

Progettista



Titicaca Invest s.r.l. - sede legale corso Magenta 56, Milano 20123 (MI), P.IVA 12563990964

Revisione	Data	Redatto	Note	Scala
0	08/11/2023	GG		Nome file 02_5_Effetti_elettromagnetici



Sommario

1	CONSIDERAZIONI SU EFFETTI ELETTRICI.....	3
1.1	Premesse	3
1.2	Ambito di applicazione ed obiettivi.....	3
1.3	Calcolo ampiezza delle fasce di rispetto per gli elettrodotti (linee e cabine)	4
1.3.1	Linee elettriche	4
1.3.2	Cabine	6
1.3.3	Area impianto di produzione.....	9
1.4	Conclusioni	9

1 CONSIDERAZIONI SU EFFETTI ELETTROMAGNETICI

1.1 Premesse

Il presente documento intende effettuare alcune valutazioni sugli effetti elettromagnetici rispetto alla proposta progettuale, a nome della società **Titicaca Invest S.r.l.**, per la realizzazione di un **impianto fotovoltaico in modalità flottante di circa 7,54 MWp denominato “SUNFLO – MEDESANO”, completo delle relative opere funzionali alla connessione a rete elettrica, da realizzarsi presso il bacino di ex cava denominato “Oasi de Castella” nel comune di Medesano, provincia di Parma (PR)**, così come descritto nella Relazione Tecnica a cui si rimanda.

L'impianto sarà connesso alla cabina primaria esistente tra la SP 49 e la Strada Comunale Varra Superiore del comune di Collecchio (PR) tramite cavidotto interrato (**Codice rintracciabilità richiesta connessione ad e-distribuzione: 358142848**).

1.2 Ambito di applicazione ed obiettivi

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 (art. 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.

1.3 Calcolo ampiezza delle fasce di rispetto per gli elettrodotti (linee e cabine)

1.3.1 Linee elettriche

Si precisa, inoltre, che secondo quanto previsto dal Decreto 29 maggio 2008 sopra citato (§ 3.2), la tutela in merito alle fasce di rispetto 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);

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..

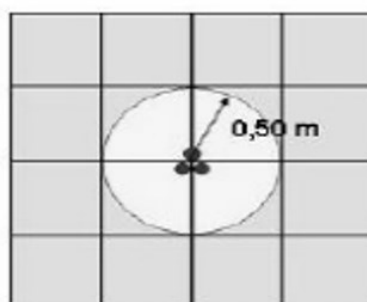
Si sottolinea come le linee di trasporto energia previste, inserite nel progetto allegato, risultano essere:

- linee di prima classe (quindi in Bassa Tensione):
 - Cavi in BT e in CC dai pannelli agli inverter di stringa;
 - Cavi in BT e in AC dagli inverter di stringa alla cabina di trasformazione;
- linee di Media Tensione in cavo cordato ad elica:
 - Cavo interrato in MT a 15.000 Volt in alluminio e cordato ad elica isolato in tubo di protezione dalla cabina di trasformazione alla cabina di consegna;
 - Cavo interrato in MT a 15.000 Volt da 240 mm² e cordato ad elica isolato in tubo di protezione dalla cabina di consegna alla cabina primaria esistente di Collecchio (PR).

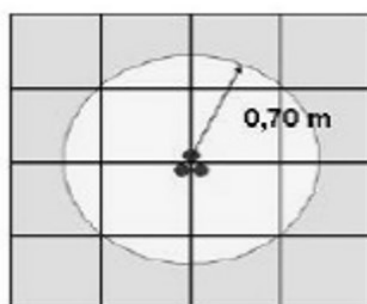
Si evince che i tratti di cavi sopraelencati non necessitano del calcolo della fascia di rispetto per quanto definito dal paragrafo 3.2 del D.M. 29 maggio 2008.



Fascia di rispetto ($B > 3$ microT)
Non rappresentabile in quanto di dimensione molto ridotta



Fascia di rispetto ($B > 3$ microT) per cavo aereo MT ad elica visibile (passo d'elica 1 m) – sez. 150 mm² – In 340 A



Fascia di rispetto ($B > 3$ microT) per cavo interrato MT ad elica visibile (passo d'elica 3 m) – sez. 185 mm² – In 324 A

1.3.2 Cabine

- Cabina di trasformazione

All'interno della cabina elettrica di trasformazione di proprietà dell'utente saranno installati due trasformatori da 1600 kVA con corrente massima $I = 1010$ A e due da 2000 kVA con corrente massima $I = 1150$ A ciascuno sul lato BT e un trasformatore per i servizi ausiliari da 100 kVA e corrente massima $I = 144$ A lato BT.

Il calcolo della DPA (Distanza di Prima Approssimazione) viene fatto con riferimento al sistema trifase BT, percorso dalla corrente nominale alternata di bassa tensione in ingresso al trasformatore, nell'ipotesi che la distanza tra le fasi sia pari al diametro dei cavi reali in ingresso al trasformatore stesso.

Per il calcolo della DPA è stato considerato come diametro dei conduttori in ingresso alla cabina MT/BT un valore pari a 0,398 m (formazione dei cavi BT 3x(4x240) + 2G240, sigla FG16R16 0.6/1 kV) e una corrente pari a 1150 A (corrente nominale al primario del trasformatore più grande da 1600 kVA).

Pertanto, servendoci della corrente nominale di bassa tensione del trasformatore e del diametro dei cavi reali in ingresso al trasformatore e applicando la formula, riportata sul DM 29/05/08 art. 5.2.1, è stato calcolato il valore della Distanza di Prima Approssimazione (arrotondato al mezzo metro superiore – vedi pag.4)

DPA cabina di trasformazione = 9 m

Ovvero entro 9 m dalla cabina di trasformazione è assicurato rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T.

Bassa Tensione Low Voltage		FG16R16 0,6/1 kV Repero®					Energia Power	
Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Spessore medio guaina	Ø indicativo produzione	Peso indicativo cavo	Resistenza elettrica max a 20°C	Portata di corrente Current rating	
Formation	Approx. conductor Ø	Average insulation thickness	Average sheath thickness	Approx. production Ø	Approx. cable weight	Max. electrical resistance at 20°C	In tubo in aria In pipe in air 30°C	In tubo interrato Underground in pipe 20°C
n° x mm²	mm	mm	mm	mm	kg/km	ohm/km	A	A
1 x 240	19,9	1,7	1,7	28,4	2405	0,0801	490	379

- Cabina di consegna


Per la cabina di consegna il calcolo della DPA viene fatto con riferimento al cavo trifase MT, percorso dalla corrente nominale di media tensione in uscita dalla cabina di trasformazione, nell'ipotesi che la distanza tra le fasi sia pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore stesso.

Per il calcolo è stato considerato come diametro dei conduttori un valore pari a 0,12 m (formazione del cavo MT in alluminio 3x(1x240), sigla ARG7H1R 12/20 kV) e una corrente di circa 230 A (corrente nominale totale in uscita dai trasformatori).

Pertanto, servendoci della corrente nominale del cavo di media tensione in ingresso alla cabina di consegna e del diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore e applicando la formula riportata sul DM 29/05/08 art. 5.2.1 è stato calcolato il valore della Distanza di Prima Approssimazione (arrotondato al mezzo metro superiore – vedi pag. 4**Errore. Il segnalibro non è definito.**).

DPA cabina di consegna = 2,5m,

Ovvero entro 2,5 m dalla cabina di consegna è assicurato rispetto dell'obiettivo di qualità di 3 μ T.

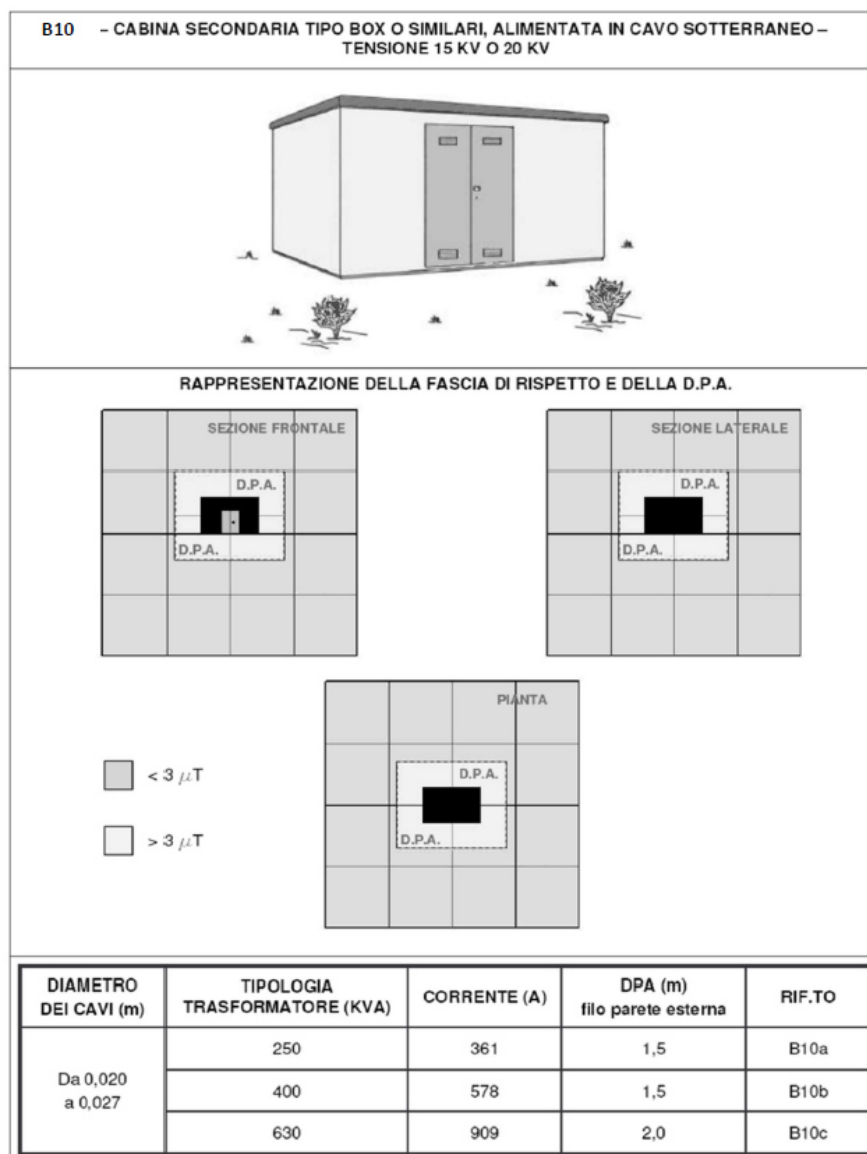
<div>  ARG7H1R 12/20 kV </div>									
Caratteristiche tecniche/Technical characteristics U max: 24 kV									
Formazione	Ø indicativo conduttore	Spessore medio isolante	Ø esterno max	Peso indicativo cavo	Portata di corrente				
Size	Approx. conduct. Ø	Average insulation thickness	Max outer Ø	Approx. cable weight	Current rating				A
n° x mm ²	mm	mm	mm	kg/km	in aria <i>In air</i>		interrato* <i>buried*</i>		
					a trifoglio <i>trefoil</i>	in piano <i>flat</i>	a trifoglio <i>trefoil</i>	in piano <i>flat</i>	
1 x 240	18,3	5,5	40,2	1850,0	483,0	508,0	418,0	440,0	

▪ Calcolo DPA

$$DPA = \sqrt{I} * (0,40942 * x^{0,5241})$$

	Corrente I [A]	x = diametro dei cavi [m]	DPA calcolata [m]	DPA [m]
CABINA DI TRASFORMAZIONE	1150	0,398	8,57	9,00
CABINA DI CONSEGNA	230	0,1206	2,05	2,50

La DPA viene arrotondata al mezzo metro superiore.



Data la distanza tra le due cabine, si considerano le singole DPA specifica per ogni cabina, senza effetti di cumulo.

1.3.3 Area impianto di produzione

L'impianto di produzione di energia previsto dal progetto (impianto fotovoltaico flottante) sarà telecontrollato a distanza; quindi, senza personale stabilmente impegnato all'interno di esso: solo in occasione di operazioni di manutenzione ordinaria o straordinaria gli addetti trascorreranno alcune ore in loco.

1.4 Conclusioni

In base alle considerazioni sopra riportate, le opere elettriche previste nel progetto in esame (linee e cabine elettriche e area di impianto) non determinano effetti significativi rispetto alle emissioni elettromagnetiche pericolose per la salute umana.

Le caratteristiche dei cavidotti interrati non rendono necessaria alcuna verifica rispetto al calcolo della fascia di rispetto per quanto definito dal paragrafo 3.2 del D.M. 29 maggio 2008.

Per tutte le altre opere elettriche è stato verificato che entro la DPA non ricade alcun tipo di edificio o opera che preveda la permanenza di persone per più di quattro ore giornaliere (luoghi tutelati).

L'obiettivo di qualità (3 μ T) del campo magnetico, da intendersi come mediana nelle 24 ore in normali condizioni di esercizio, è da considerarsi soddisfatto.