

Committente:

**FLYNIS PV 44 S.r.l.**

 Via Cappuccio 12, 20123 Milano (MI)  
 pec: flynispv44sr@legalmail.it

**Progetto Definitivo**

Denominazione progetto:

**REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO  
"BOSCO MARENGO"**

Potenza nominale complessiva = 48.087,00 kWp

Sito in:

**COMUNE DI BOSCO MARENGO (AL)**

Titolo elaborato:

Relazione descrittiva impianto di terra

Elaborato n. EL09

Scala -



Responsabile Coordinamento progetto : dott.ssa agr. Eliana Santoro

TIMBRI E FIRME:

Progettisti :


**KELSE Engineering S.r.l.**  
 Via San Donato 59  
 10144 Torino (TO)  
 Ing. Edoardo Coda


Collaboratori : -

REV.:	REDAZIONE:	CONTROLLO:	APPROVAZIONE :	DATA:
00	AO	EC	MM	11/04/2023
01	SS	EC	MM	30/04/2024
02				

 FIRMA/TIMBRO  
 COMMITTENTE:

**FLYREN**  
 THE CULTURE OF CLEAN ENERGY



**FLYREN**  
 THE CULTURE OF CLEAN ENERGY

**Flyren Development S.r.l.**  
 Lungo Po Antonelli, 21 - 10153 Torino (TO)  
 tel: 011/ 8123575 - fax: 011/ 8127528  
 email: info@flyren.eu  
 web: www.flyren.eu  
 C.F. / P. IVA n. 12062400010

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
EL09	Relazione impianto di messa a terra	rev 01	Data 30.04.2024	Pagina 1 di 6

**SOMMARIO**

**1. PREMESSA ..... 2**

1.1. CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO..... 2

1.2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO – TECNICA E AMMINISTRATIVA..... 3

**2. IMPIANTO DI DISPERSIONE DI TERRA..... 4**

COLLETTORI DI TERRA..... 5

2.1. COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI SUPPLEMENTARI ..... 6

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENCO"				
EL09	Relazione impianto di messa a terra	rev 01	Data 30.04.2024	Pagina 2 di 6

## 1. Premessa

La finalità del presente documento è la definizione delle principali caratteristiche dell'impianto di terra presso l'impianto agrivoltaico in oggetto, al fine di perseguire la sicurezza elettrica dell'impianto fotovoltaico.

### 1.1. Caratteristiche dell'impianto agrivoltaico

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto agrivoltaico installato a terra caratterizzato da una potenza di picco complessiva pari a 48.087 kWp.

Il lotto di impianto afferisce a un punto di connessione alla rete elettrica MT a 36kV del Gestore di Rete Terna.

I moduli fotovoltaici saranno raggruppati in stringhe composte da 30 moduli in serie per complessive 2.466 stringhe fotovoltaiche e 73.980 moduli fotovoltaici.

Le stringhe saranno riportate in ingresso a 14 convertitori CC/CA (inverter), per la conversione dell'energia prodotta da corrente continua a corrente alternata alla tensione di 600 Vac. Gli inverter saranno poi collegati ai quadri elettrici in bassa tensione bt in corrente alternata, installati all'interno delle cabine di trasformazione, all'interno delle quali saranno alloggiati anche i trasformatori MT/bt che trasformeranno l'energia prodotta alla tensione di rete di 36 kV indirizzandola alla cabina di consegna.

La cabina di smistamento sarà collegata, per mezzo di n.2 linee interrate AT, alla rete di TERNA tramite connessione del tipo in antenna a 36 kV su nuova Stazione Elettrica (SE) 220-132-36kV "Mandrino", di Trasformazione della RTN a 220/36 kV, da inserire in entra-esce alla linea RTN a 220 kV "Casanova – Vignole Borbera" e alla linea RTN 220 kV "Italsider Novi – Vignole Borbera". Per maggior dettaglio si rimanda alla relazione dedicata facente parte del presente pacchetto di documentazione del Progetto Definitivo. (\*)



Figura 1. Individuazione dell'area di impianto, dei lotti e dei punti di consegna AT

(\*) nota: la computazione e la descrizione delle opere di connessione dovranno essere perfezionate in seguito alla definizione delle opere da parte del tavolo tecnico di Terna in corso

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
EL09	Relazione impianto di messa a terra	rev 01	Data 30.04.2024	Pagina 3 di 6

## 1.2. Normativa di riferimento – tecnica e amministrativa

La redazione del presente piano è eseguita in riferimento a titolo indicativo e non esaustivo, alle seguenti leggi e norme di riferimento:

- L'impianto deve essere conforme a quanto disposto dalla norma CEI 0-16 Regola Tecnica per la connessione di Utenti alle reti AT e MT delle Imprese Distributrici di Energia Elettrica. Impianti elettrici con tensione superiore a 1 KV.
- L'impianto deve essere conforme a quanto disposto dalla norma CEI EN 61936-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 KV.
- L'impianto deve essere conforme a quanto disposto dalla norma CEI EN 50522 Messa a Terra impianto con Tensione superiore a 1 KV.
- L'impianto deve essere conforme a quanto disposto dalla norma CEI 64-8.

In caso di guasto monofase a terra sulla alta tensione, a monte del dispositivo generale, l'interruzione della corrente di guasto IF è garantita dalle protezioni del distributore di energia elettrica.

I guasti a terra sulle linee di alta tensione presenti nell'impianto fotovoltaico saranno interrotti dalle protezioni presenti nell'impianto.

La sicurezza delle persone sarà sicuramente garantita qualora l'impianto di terra dell'impianto fotovoltaico garantisca una resistenza di terra RE inferiore alla  $U_{Tp}$  (la tensione di contatto utile ammissibile).

Per le misure bisogna avere i valori delle correnti di guasto e tempi di intervento dall'Ente Distributore. In alternata bisogna fare le misure delle tensioni di passo e misure di passo e contatto per il tempo corrispondente alla eliminazione del guasto delle protezioni AT

IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
EL09	Relazione impianto di messa a terra	rev 01	Data 30.04.2024	Pagina 4 di 6

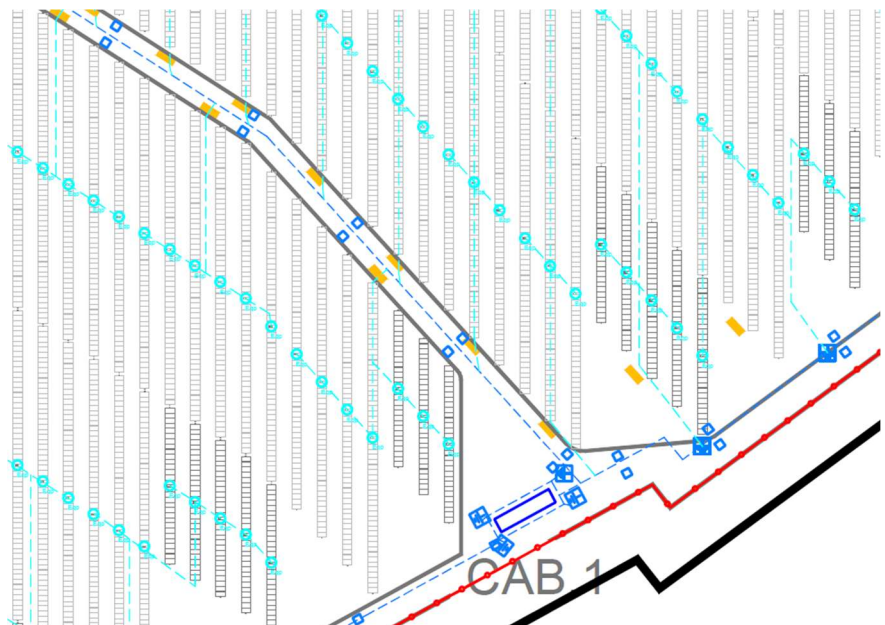
## 2. Impianto di dispersione di terra

L'impianto di messa a terra è realizzato con corda in rame nudo di sezione da 95mm<sup>2</sup>, 50 mm<sup>2</sup> (anelli cabine e collegamento tra cabine) e con corda in rame nudo di sezione da 35 mm<sup>2</sup> ed è caratterizzato da:

- Cabina di consegna - anello di terra**  
 anello di terra realizzato con dispersore in corda di rame nudo direttamente interrata, in corrispondenza dell'edificio destinato a cabina di consegna. I vertici dell'anello saranno collegati a 4 dispersori in acciaio zincato con sezione a croce e lunghezza 1,5 m, infissi nel terreno ed opportunamente identificati. Il dispersore ad anello sarà collegato ai ferri di armatura della cabina;
- Cabine di trasformazione - anello di terra**  
 anello di terra di caratteristiche equivalenti a quello descritto al punto precedente, in corrispondenza di ogni cabina di trasformazione;
- Cabina di monitoraggio - anello di terra**  
 anello di terra di caratteristiche equivalenti a quello descritto al punto precedente, in corrispondenza della cabina di supervisione e monitoraggio;
- Cavidotti**  
 corda di rame nudo di sezione 35 mm<sup>2</sup> interrata in corrispondenza degli scavi realizzati per il passaggio dei cavidotti di impianto. La corda di rame sarà interconnessa a tutti gli anelli delle cabine di consegna e delle unità di trasformazione, in modo da costituire un unico dispersore su tutta l'area di impianto;
- Moduli FV e strutture**  
 barra equipotenziale posizionata in corrispondenza di ciascun tracker di impianto, collegata al dispersore generale di cui al punto precedente finalizzata al collegamento a terra delle strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, della carpenteria dei convertitori CC/CA e dei relativi scaricatori di sovratensione.

L'impianto di dispersione sarà accessibile mediante trecce in rame nudo delle stesse caratteristiche del dispersore e posizionate in cabina ricezione AT, in ciascuno dei locali trasformatori, nel locale quadri.

**Figura 2.** Impianto di messa a terra (estratto esemplificativo della distribuzione)



IMPIANTO AGRIVOLTAICO "BOSCO MARENGO"				
EL09	Relazione impianto di messa a terra	rev 01	Data 30.04.2024	Pagina 5 di 6

### Collettori di terra

Sono previsti i seguenti collettori di terra:

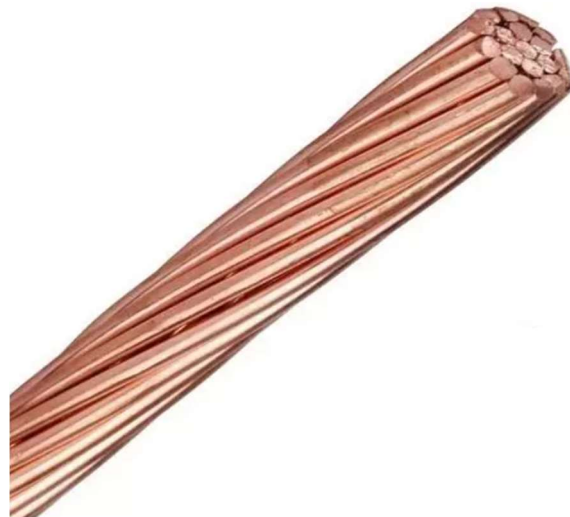
- Cabina principale AT;
- Cabine AT/bt secondarie di trasformazione.

In ciascuno si dovrà realizzare un nodo collettore locale in barra di rame nudo preforata di sezione non inferiore a 500mm<sup>2</sup> e di lunghezza adeguata al numero di connessioni (sono ammesse massimo 2 connessioni per ogni foro, una per lato). Ad essa verranno collegati:

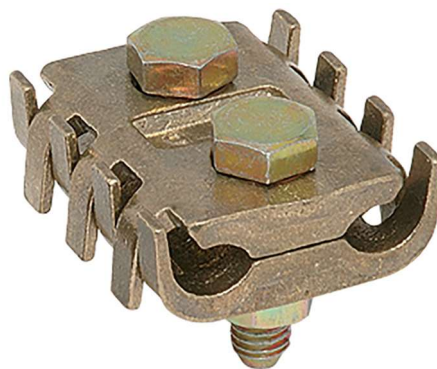
- i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- i conduttori di protezione.

I fissaggi saranno realizzati con capicorda in rame stagnato fissati sul collettore tramite vite e bullone.

Tutti i conduttori collegati al collettore dovranno essere identificati mediante etichette indelebili ed imperdibili.



**Figura 3.** Particolare di una corda di rame da 35 mm<sup>2</sup> (rappresentazione esemplificativa)



**Figura 4.** Morsetto a pettine per collegamento tratti di corda di rame (tipologico)

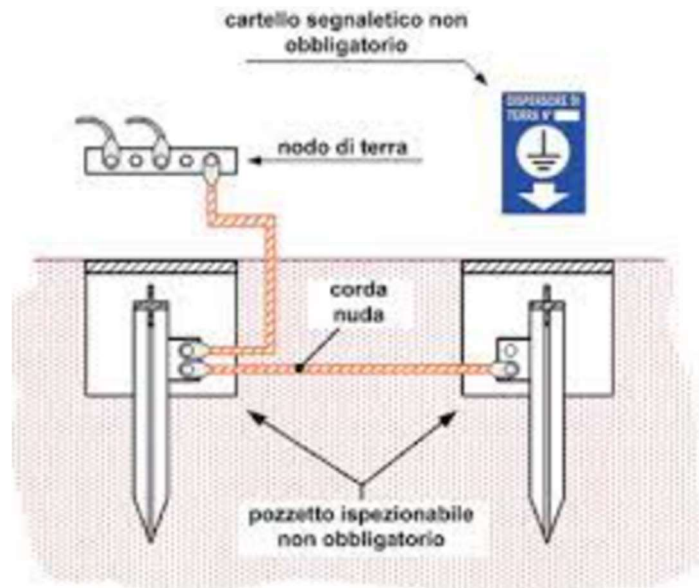


Figura 5. Tipologico puntazza di terra con sezione a croce

### 2.1. Collegamenti equipotenziali supplementari

Tutte le tubazioni metalliche (tracker, pali TVcc, ecc.) ed in genere tutte le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto di terra.

I collegamenti dovranno essere effettuati con corda FS17 di sezione 25mm<sup>2</sup> ed isolante di colore giallo/verde e realizzati tra la struttura ed il conduttore di terra.

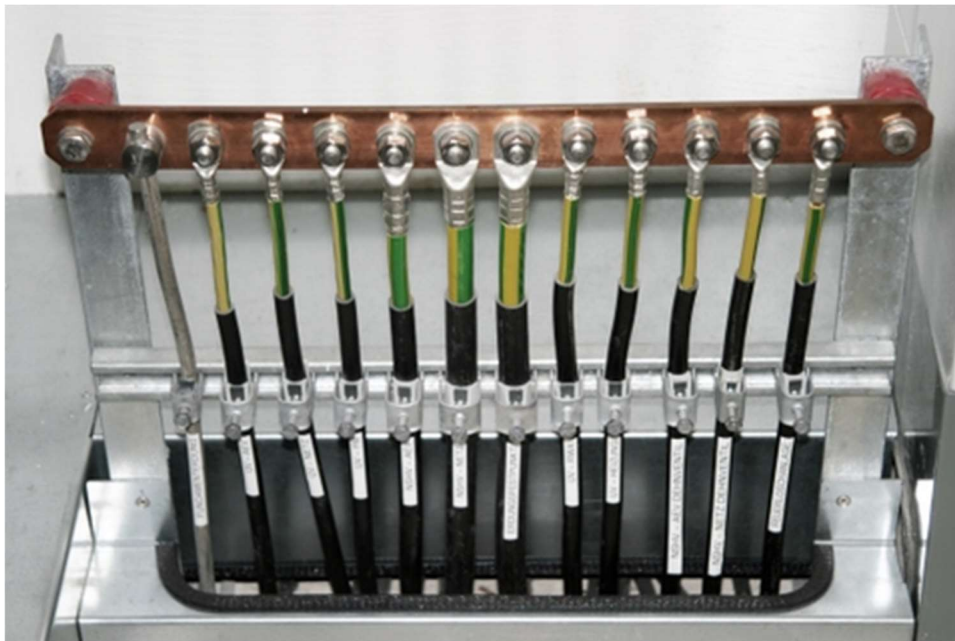


Figura 6. Tipologico barra di terra e/o equipotenziale