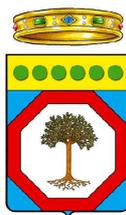


Comune
di
San Severo



Regione
Puglia



Provincia
di
Foggia



Proponente:



Sede Legale:
San Severo (FG) via F. Turati n.32

P.IVA 04300760719

Tel./Fax: 0882.603948

pec: progenergy-solar-plant4@pecaruba.it



Titolo del Progetto:

PROGETTO DI UN IMPIANTO DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA NOMINALE DI 19,051 MWp DENOMINATO "RUSSI" INTEGRATO CON PIANTE DI MELOGRANO

Documento:

PROGETTO DEFINITIVO

Cod. Pratica:

SAK3QE8

Cod. interno:

DOC.01

Elaborato:

RELAZIONE GENERALE

SCALA:

n.d.

FOGLIO:

1 di 49

FORMATO:

A4

Nome File:

SAK3QE8_RelazioneGenerale

Progettista:

dott. ing. Saverio LIOCE

00	Sett. 2021	Istanza V.I.A. al Ministero della Transizione Ecologica	S. Lioce	S. Lioce	S. Lioce
Rev.	Data	Descrizione Modifiche	Redatto	Controllato	Approvato

Sommario

Premessa	2
1. INFORMAZIONI GENERALI DEL PROGETTO	5
1.1 - Dati identificativi della Società proponente	5
1.2 - Inquadramento Territoriale dell'Intervento	5
2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	12
2.1 - Quadro Normativo	12
2.2 - Iter Autorizzativo	14
4. IL PROGETTO	19
4.1 - Caratteristiche tecniche dell'intervento	19
4.1.1 – <i>Caratteristiche moduli fotovoltaici</i>	19
4.1.2 – <i>Caratteristiche dei gruppi di conversione e trasformazione</i>	21
4.1.3 – <i>Caratteristiche degli inseguitori</i>	24
4.4 - Impianto intensivo di Melograno	27
4.4.1 – <i>Scelta della coltura</i>	27
4.4.2 – <i>Progettazione dell'impianto</i>	27
4.4.3 – <i>Impianto di fertirrigazione</i>	30
4.4.4 – <i>Redditività</i>	31
5. CONNESSIONE ALLA RTN	34
5.1 – <i>Caratteristiche elettrodotto di media tensione</i>	34
5.2 – <i>Opere di Utente e Produttore</i>	36
5.3 – <i>Stazione Elettrica Utente Condivisa</i>	38
5.4 – <i>Caratteristiche elettrodotto di alta tensione</i>	40
6. PRODUCIBILITA'	44
7. RICADUTE SOCIO-ECONOMICHE DEL PROGETTO	46



Premessa

La presente relazione tecnica si riferisce al progetto definitivo dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di **19,051 MW** che la società **PROGENERGY SOLAR PLANT 4 s.r.l.** intende installare su terreno agricolo in agro del Comune di San Severo in provincia di Foggia.

La proposta progettuale è stata sviluppata in modo da ottimizzare al massimo il rapporto tra le opere di progetto e il territorio, limitare al minimo gli impatti ambientali e paesaggistici e garantire la sostenibilità ambientale dell'intervento.

Difatti l'impianto fotovoltaico, denominato "**RUSSI**", sarà realizzato in regime **agrovoltaiico** ovvero sarà integrato con un impianto a coltivazione di **piante di melograno** posizionate tra le file delle strutture fotovoltaiche.

Il soggetto proponente ha provveduto a stipulare dei contratti preliminari con la proprietà dei fondi agricoli interessati dall'intervento, finalizzati alla concessione del diritto di superficie delle aree ed in forza di tale titolo la società è pertanto legittimato a presentare agli enti preposti il progetto definitivo per l'ottenimento delle autorizzazioni alla costruzione ed esercizio del suddetto impianto.

PROGENERGY SOLAR PLANT 4 srl è una società di sviluppo di progetti FER operante su tutto il territorio nazionale ed in particolar modo nella Regione Puglia ed ha sottoscritto con Enel Green Power S.p.A. (di seguito EGP) un accordo di co-sviluppo per la progettazione, realizzazione e gestione di impianti fotovoltaici multi-megawatt.

EGP, che è uno dei più grandi player mondiali privati nel settore delle rinnovabili con poco meno di 50 GW di potenza gestita, con un mix di produzione che comprende eolico, solare, geotermico e idroelettrico, è all'avanguardia nell'integrazione di tecnologie innovative e sostenibili negli impianti di produzione elettrica da fonti rinnovabili. Opera con oltre 1.200 impianti in tutti e 5 i continenti ed è presente con asset operativi o in costruzione in 21 Paesi e ha inoltre attività di sviluppo in ulteriori 6 Paesi.

Enel è impegnata a ridurre del 70%, rispetto ai valori del 2017, le proprie emissioni dirette di gas a effetto serra per ogni kWh entro il 2030, confermandosi quale "*early adopter*" dell'obiettivo di riduzione delle emissioni.

Il raggiungimento di questo ambizioso obiettivo, che permetterà a EGP di portare al 62% la quota di energia generata senza emissioni entro il 2021, richiederà la costruzione da parte della stessa EGP di circa 11,6 GW di nuovi impianti da fonti rinnovabili e la riduzione al contempo della capacità termoelettrica per circa 7 GW (*con una diminuzione di oltre il 15%*).

In Italia sono quattro i siti a carbone per i quali Enel ha chiesto l'autorizzazione al Ministero dell'Ambiente per la riconversione a gas e la trasformazione di parte della capacità termoelettrica in rinnovabile. I siti sono La Spezia, Fusina (Venezia), Torre Nord (Civitavecchia) e la centrale Federico II di Cerano-Brindisi, la più grande delle quattro con 2.640 MW installati.

La proposta della Commissione Europea di innalzare dal 40% al 55% la riduzione entro il 2030 delle emissioni nette di gas climalteranti rispetto ai livelli del 1990, avvia il percorso per realizzare quanto previsto al punto A.21 del programma *Next Generation EU* (*approvato dal Consiglio europeo il 21 luglio 2020*); si tratta di un programma di portata e ambizione inedite, che, in risposta alla crisi pandemica da Covid-19, prevede investimenti e riforme per accelerare la transizione ecologica e digitale, migliorare la formazione dei lavoratori e conseguire una maggiore equità di genere, territoriale e generazionale.



Per l'Italia il *Next Generation EU* rappresenta un'opportunità imperdibile di sviluppo, investimenti e riforme dato che è la prima beneficiaria, in valore assoluto, delle risorse europee, con 191,5 miliardi di euro, da impiegare nel periodo 2021-2026, dei quali 68,9 miliardi sono sovvenzioni a fondo perduto.

La transizione ecologica è uno dei tre assi strategici del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR), che è lo strumento di *governance* dei fondi europei del Recovery Fund, il fondo europeo messo a disposizione degli stati membri per far fronte alle conseguenze economiche della pandemia.

Delle 6 "missioni" stabilite dal governo italiano nel PNRR (1. *digitalizzazione*, 2. *transizione ecologica*, 3. *infrastrutture per la mobilità sostenibile*, 4. *istruzione e ricerca*, 5. *politiche attive del lavoro e della formazione* e 6. *salute*) quella relativa alla transizione ecologica è quella che beneficia dello stanziamento più consistente, ben 69,6 miliardi, di cui ben 23,78 miliardi da allocare alla componente energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile.

La conseguente revisione al rialzo degli obiettivi previsti dal PNIEC e dal PNRR si tradurrà in un'accentuata elettrificazione, con la quota della produzione rinnovabile a copertura dei consumi elettrici destinata a salire dall'attuale 55% a circa il 65%, come indicato anche dal "*2030 Climate target plan*" della Commissione europea. Conseguentemente, le rinnovabili elettriche dovranno grosso modo contribuire per il 70% al mix produttivo (nel 2019 era il 39,8%). Per raggiungere gli obiettivi del 2030 dovremo installare circa 70 GW di rinnovabili nei prossimi 10 anni, il che significa installare circa 7 GW all'anno; per avere un'idea del cambio di marcia richiesto, si consideri che nel corso del 2020, nell'anno della pandemia le installazioni di rinnovabili in Italia – a differenza di quanto avvenuto in molti paesi – sono rallentate, con 784 MW di nuova potenza installata e un calo di oltre il 35% rispetto al 2019.

In questa prospettiva sarà fondamentale il ruolo dell'energia prodotta dal settore fotovoltaico, dato che in larghissima misura il gap dovrà essere coperto da nuova capacità fotovoltaica. Invece dei 51.000 MW previsti dal PNIEC, si dovrà salire almeno 65.000 MW: un incremento di circa 44.000 MW rispetto ai 20.865 MW installati in Italia a fine 2019.

Ovviamente sarà necessario massimizzare le installazioni fotovoltaiche su coperture di edifici, opzione con effetti positivi non solo per la mancata occupazione di suolo e per un percorso autorizzativo più agevole ma anche per la vicinanza dell'impianto alla domanda di energia elettrica, con benefici anche nei riguardi della rete elettrica.

Tuttavia, si stima che il potenziale realisticamente installabile entro il 2030 è pari a 15-20 GW su coperture di tipo residenziale, industriale, commerciale, infrastrutturale, a patto che vengano rese permanenti le attuali detrazioni fiscali per l'edilizia residenziale e i superammortamenti per quella industriale, ma si realizzino anche forme capillari d'informazione, capaci di sensibilizzare la miriade di soggetti economici sociali potenzialmente interessati alla realizzazione degli interventi richiesti.

Pertanto da qui al 2030 circa il 50% della nuova capacità fotovoltaica da installare dovrà essere realizzata a terra con impianti fotovoltaici utility scale, cioè di taglia sufficiente a renderli competitivi senza il sostegno di incentivi e/o con ridotte misure di sostegno in grado di garantire la bancabilità degli investimenti.

La scelta delle aree idonee dipenderà dall'effetto congiunto di diversi fattori:

- *ore equivalenti/anno di funzionamento a piena potenza;*
- *condizioni fisiche e chimiche del terreno;*
- *dimensioni dell'area adeguate alla capacità da installare;*
- *assenza di ombreggiamenti;*
- *contiguità a linee elettriche con sufficiente capacità;*
- *rispetto delle normative vigenti che tutelano il paesaggio, i beni architettonici, ambientali e storici.*



Tuttavia, l'insieme delle specifiche da rispettare impedisce di risolvere il problema della localizzazione degli impianti a terra, scegliendo di ubicarli esclusivamente su cave o discariche dismesse, in zone industriali. Puntare quindi solo o quasi esclusivamente su queste destinazioni renderebbe impossibile il raggiungimento degli obiettivi al 2030.

In definitiva, la realizzazione degli obiettivi sul fotovoltaico al 2030 richiederà necessariamente l'adozione di una pluralità di interventi, in diversi ambiti e settori produttivi, compreso quello agricolo, dove sussistono diverse tipologie di superfici utilizzabili.

Proprio nell'ottica di creare e consolidare un "*connubio sostenibile*" tra produzione di energia elettrica e attività agricola, la società PROGENERGY SOLAR PLANT 4 srl proponente il progetto di impianto fotovoltaico, oggetto della presente relazione, integrerà un arboreto di alberi di melograno tra i filari paralleli dei pannelli fotovoltaici.

Detto arboreto sarà costituito da:

- ✓ circa n. 10.600 piante di melograno varietà Wonderful;
- ✓ un sistema di fertirrigazione gestito da unica centralina automatizzata con impianto a gocciolatori autocompensanti a lunga portata con una o due ali gocciolanti per fila con gocciolatori da 16 millimetri di diametro con una portata di 1,5-2,0 litri/ha, alimentati da quattro pompe che prelevano l'acqua dalle vasche di accumulo presenti nell'appezzamento agricolo.

All'interno del campo sono state individuate delle aree necessarie, in fase di esercizio, per la manovra dei mezzi agricoli, il deposito temporaneo di residuo da potatura e delle attività di raccolta. Tali aree, indicate negli elaborati grafici di layout, risultano esterne all'area pannellata e libere da piantumazione.

Si precisa infine che in fase di progettazione esecutiva il numero di piante sopra quantificato potrà subire una variazione, in più o in meno, del 5-10% in ragione della logistica e del layout definitivo dell'impianto fotovoltaico.



1. INFORMAZIONI GENERALI DEL PROGETTO

1.1 - Dati identificativi della Società proponente

Nella tabella che segue si riportano i dati identificativi della società proponente dell'iniziativa progettuale:

<i>Denominazione</i>	PROENERGY SOLAR PLANT 4 S.R.L.
<i>Partita IVA e Codice Fiscale</i>	04300760719
<i>Sede Legale</i>	Via Filippo Turati n.32 – 71016 San Severo (FG)
<i>Rappresentante Legale</i>	Ing. Michele FERRERO

Tabella 1 – Dati identificativi Società Proponente.

1.2 - Inquadramento Territoriale dell'Intervento

Il progetto di cui trattasi è ubicato nel territorio del comune di San Severo (FG) e precisamente alla C.da "Motta Regina" su terreno agricolo identificato catastalmente nel N.C.T. del Comune al foglio 125 p.lle 22-41-101-105-108-109-129-131-168-174-175-192-194-195-196-201-211-213-249-251-264.

Nella tabella che segue sono indicate le particelle oggetto di intervento con la loro estensione e i dati del proprietario:

Comune	Foglio	Particella	Estensione	Ditta Catastale
San Severo	125	101	5.66.06	IACOCCA Marco nato a SAN MARCO DEI CAVOTI il 13/07/1953 – Codice Fiscale: CCCMRC53L13H984D
San Severo	125	168	1.44.84	IACOCCA Marco nato a SAN MARCO DEI CAVOTI il 13/07/1953 – Codice Fiscale: CCCMRC53L13H984D
San Severo	125	264	16.20	IACOCCA Marco nato a SAN MARCO DEI CAVOTI il 13/07/1953 – Codice Fiscale: CCCMRC53L13H984D
San Severo	125	105	96.20	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	108	3.93.88	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	109	4.20.48	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A



San Severo	125	129	32.80	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	131	1.25.80	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	174	97.20	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	175	16.40	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	211	17.30	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	213	82.20	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	249	48.33	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	251	62.28	RUSSI NICOLA nato a SAN SEVERO il 28/06/1972 – Codice Fiscale: RSSNCL72H28I158A
San Severo	125	22	21.60	RUSSI Pierluigi nato a SAN SEVERO il 08/07/1979 – Codice Fiscale: RSSPLG79L08I158O DI BATTISTA Raffaele nato a LUCERA il 11/04/1949 – Codice Fiscale: DBTRFL49D11E716W DI BATTISTA Ludovico nato a LUCERA il 19/10/1946 – Codice Fiscale: DBTLVC46R19E716X
San Severo	125	41	09.04	RUSSI Pierluigi nato a SAN SEVERO il 08/07/1979 – Codice Fiscale: RSSPLG79L08I158O DI BATTISTA Raffaele nato a LUCERA il 11/04/1949 – Codice Fiscale: DBTRFL49D11E716W DI BATTISTA Ludovico nato a LUCERA il 19/10/1946 – Codice Fiscale: DBTLVC46R19E716X
San Severo	125	192	03.92	RUSSI Pierluigi nato a SAN SEVERO il 08/07/1979 – Codice Fiscale: RSSPLG79L08I158O
San Severo	125	194	6.10.54	RUSSI Pierluigi nato a SAN SEVERO il 08/07/1979 – Codice Fiscale: RSSPLG79L08I158O
San Severo	125	195	1.85.24	RUSSI Pierluigi nato a SAN SEVERO il 08/07/1979 – Codice Fiscale: RSSPLG79L08I158O



San Severo	125	196	30.95	RUSSI Pierluigi nato a SAN SEVERO il 08/07/1979 – Codice Fiscale: RSSPLG79L08I1580
San Severo	125	201	2.48.35	RUSSI Pierluigi nato a SAN SEVERO il 08/07/1979 – Codice Fiscale: RSSPLG79L08I1580

Tabella 2 - Dati censuari delle particelle catastali interessate dall'impianto.

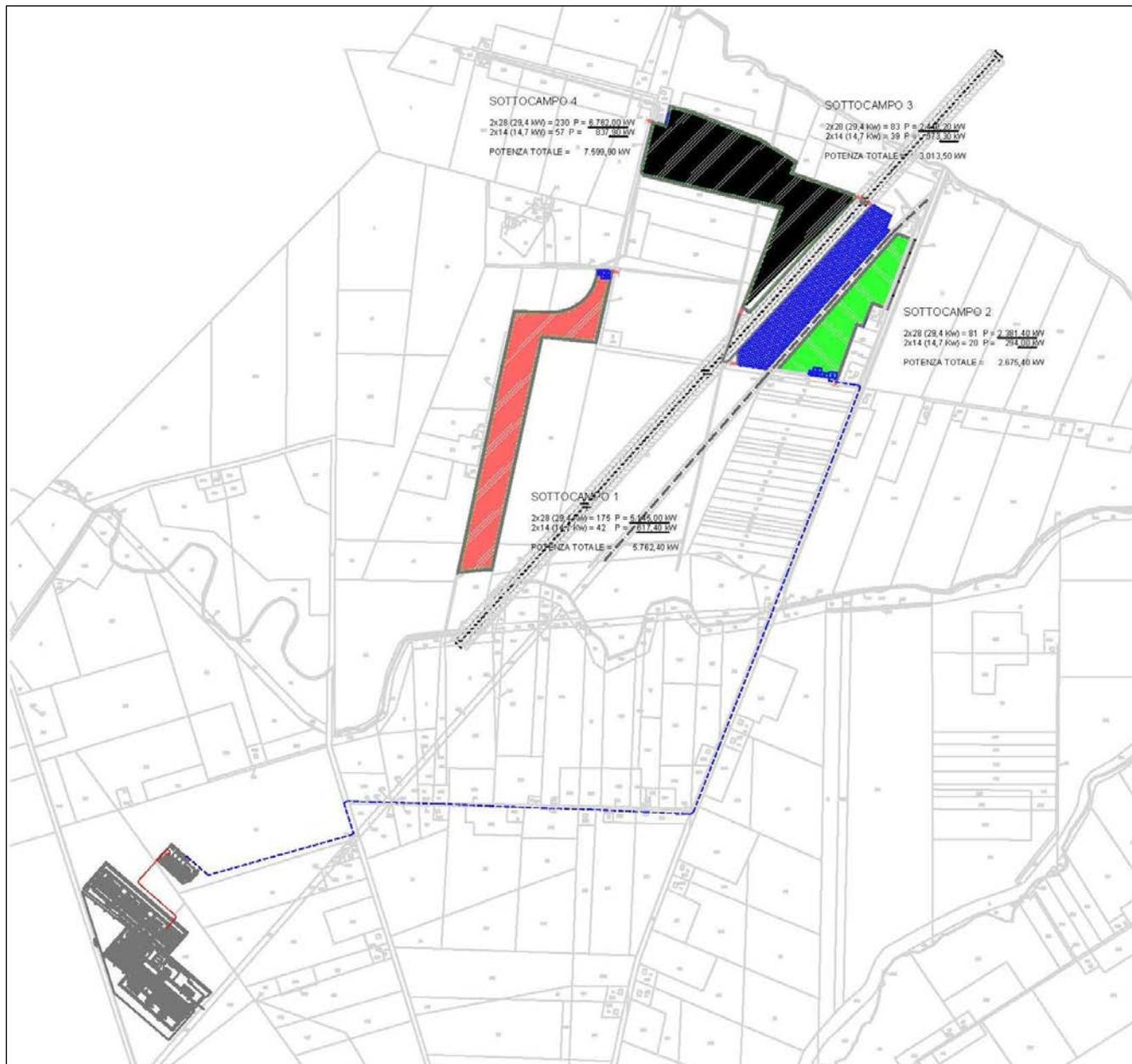


Figura 1 - Inquadramento catastale del progetto.



Dei circa 32,3 ha contrattualizzati con i proprietari di cui sopra le aree occupate dall'impianto (*area recintata*) sviluppano una superficie complessiva di poco più 22 ha; il terreno, coltivato prevalentemente a cereali, presenta struttura orografica regolare e pianeggiante.

L'area destinata ad ospitare le opere di progetto, costituita da due macro aree suddivise in quattro sottocampi fotovoltaici, è delimitata a est dalla strada provinciale SP20 e da alcuni fabbricati sede dell'azienda agricola proprietaria di parte dei suoli oggetto di intervento, mentre ad ovest ci sono altri terreni agricoli. Per i due canali che delimitano l'area d'impianto a sud (canale Santa Maria) e a nord (canale Ferrante) è assicurata la fascia di rispetto prevista dalla normativa vigente.

All'interno dell'area parco saranno garantiti spazi di manovra e previste strade perimetrali adeguate, per facilitare il transito dei mezzi atti alla futura manutenzione.

La nuova viabilità di servizio, interna alle zone di impianto, data la consistenza del terreno, verrà realizzata con materiale arido stabilizzato senza fondazione, in tal modo risulterà pienamente permeabile. Ai lati saranno realizzate canalette per il corretto deflusso delle acque meteoriche.

Si segnala infine che i terreni dove verranno posizionate le strutture fotovoltaiche è attraversato in maniera trasversale da nord-est a sud-ovest da una linea elettrica aerea di alta tensione (380kV) con i relativi tralicci di sostegno; trattasi dell'elettrodotto di connessione alla stazione elettrica Terna "San Severo" della centrale a ciclo combinato "EnPlus", situata a circa 2,6 km a nord dall'area parco.

Parallelamente alla suddetta linea elettrica aerea si sviluppa in maniera interrata una condotta idrica facente capo al Consorzio di Bonifica della Capitanata; la fascia di rispetto di tale sottoservizio interrato è stata esclusa dai terreni oggetto di intervento e pertanto il realizzando impianto fotovoltaico non pregiudicherà eventuali future attività di manutenzione sulla condotta.

In basso è riportato l'inquadramento delle aree di progetto con evidenza del tracciato di connessione costituito da cavidotto interrato MT 30kV (tratto in blu) e cavidotto interrato AT 150 kV (tratto in rosso).

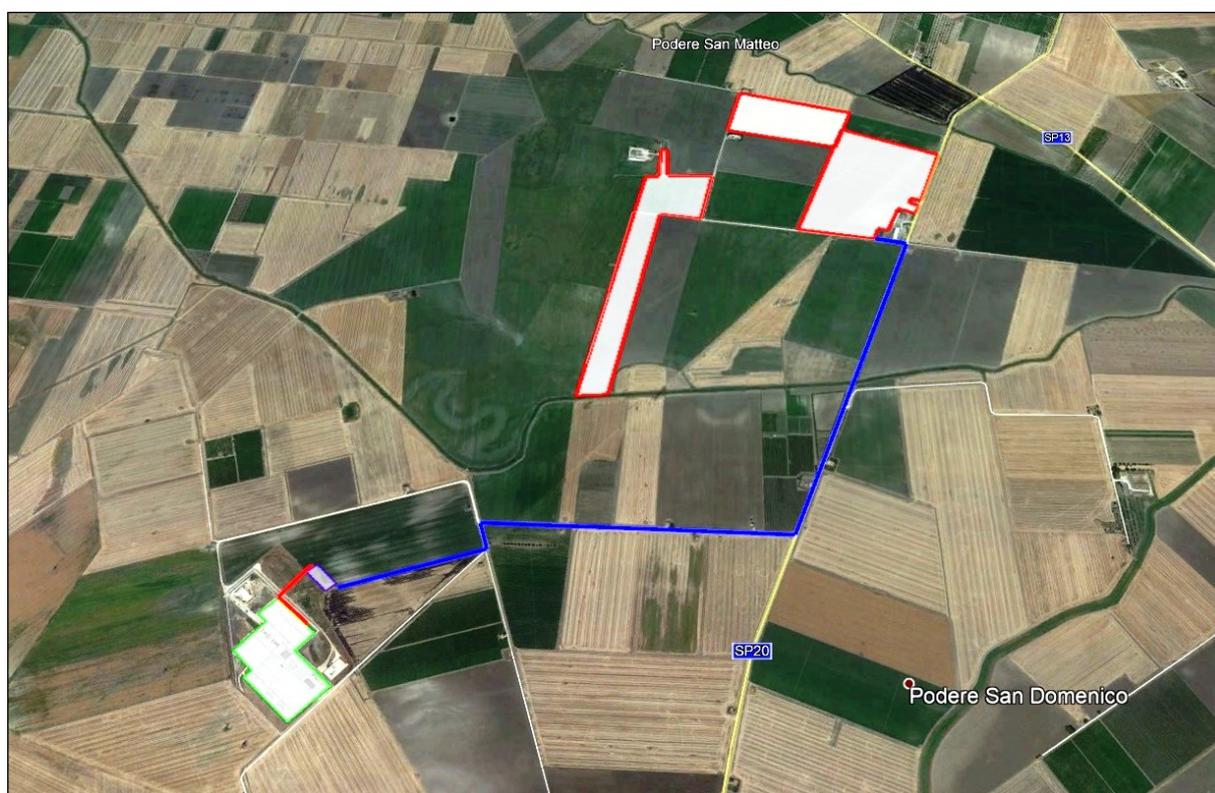


Figura 2 - Inquadramento su Ortofoto del progetto.



A seguire alcune foto del sito oggetto di intervento, alcune delle quali effettuate dall'alto con l'ausilio di un drone.



Figura 3 - Terreno di proprietà RUSSI Nicola.



Figura 4 - Terreno di proprietà IACocca Marco.





Figura 5 - Terreno di proprietà RUSSI Pierluigi.



Figura 6 - Vista area da SUD dell'area d'impianto.





Figura 7 - Vista aerea da EST dell'area d'impianto.



Figura 8 - Vista aerea della Stazione Elettrica Terna "San Severo".



2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

2.1 - Quadro Normativo

Il quadro normativo nazionale italiano sulle fonti rinnovabili è stato modificato in modo sostanziale negli ultimi anni a seguito delle nuove politiche del settore energetico-ambientale e conseguenti anche ad impegni internazionali e direttive comunitarie.

Si segnala, in particolare:

- **Decreto Legislativo n. 387 del 29 dicembre 2003:** *“Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”*, pubblicato sul supplemento ordinario n. 17 della Gazzetta Ufficiale n. 25 del 31 gennaio 2004. Esso prevede la razionalizzazione e semplificazione delle procedure autorizzative attraverso un procedimento unico, al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate, la cui durata massima è stabilita in 180 giorni. Inoltre, stabilisce che l’autorizzazione unica rilasciata dalla Regione o da altro soggetto istituzionale delegato costituisce titolo a costruire ed esercire l’impianto in conformità al progetto approvato.
- **Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010:** *“Linee guida per l’autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 219 del 18 settembre 2010. Questo decreto introduce: alla Parte II, il regime giuridico delle Autorizzazioni, alla Parte III disciplina le fasi del Procedimento autorizzatorio Unico, alla Parte IV detta criteri essenziali per il corretto inserimento degli impianti nel paesaggio e sul territorio.
- **Decreto Legislativo del 3 aprile 2006 n. 152:** *“Norme in materia Ambientale”*, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 88 del 14 aprile 2006 (e s.m.i.);

Segue un elenco delle normative tecniche di riferimento in materia di progettazione e costruzione, e in materia di impianti elettrici di produzione.

- DPCM 23/4/92: Decreto che fissa i limiti massimi di esposizione ai campi elettrici e magnetici generati alla frequenza industriale di 50 Hz.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- CEI 0-16: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica;
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo;
- CEI 11-20: Impianti di produzione di energia elettrica e gruppi di continuità collegati a reti di I e II categoria;
- CEI 11-37: Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- CEI 20-13: Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV;
- CEI 81-3: Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d’Italia, in ordine alfabetico;
- CEI-UNEL 35027: Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV – Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata;
- Legge n. 339 del 28/6/86 e relativo regolamento di attuazione (D.M. 21/3/88) che recepisce la norma CEI 11-4 per le linee elettriche: Per la parte elettrica dei lavori, la progettazione, l’esecuzione e l’esercizio delle linee elettriche aeree esterne;



- D.M. 16/1/91: Distanze minime dei conduttori dal terreno, da acque non navigabili e da fabbricati, tenendo conto dei campi elettrici e magnetici e del rischio di scarica.
- EN 62446 (CEI 82-38): grid connected photovoltaic systems - Minimum requirements for system documentation, commissioning tests and inspection.
- TICA Delibera ARG/ELT n. 99-08 TICA: testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti elettriche con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione di energia elettrica (Testo integrato delle connessioni attive – TICA).
- Requisiti minimi per la connessione e l'esercizio in parallelo con la rete AT (Allegato A.68).
- D.P.R. 151/2011: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49 comma 4-quater, decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
- D.M. 30/11/1983: Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi.
- D.M. 07/08/2012: Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151.
- D.M. 15/07/2014: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, l'installazione e l'esercizio delle macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantità superiore ad 1 m³.
- Codice delle comunicazioni elettroniche (Decreto legislativo 1° agosto 2003, n.259)
- Nuovo Codice Della Strada (Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n. 285 - Testo coordinato ed aggiornato con le successive modifiche ed integrazioni).



2.2 - Iter Autorizzativo

L'intervento, in aderenza al comma 6 dell'art.4 della L.R. Puglia n.11/2001, verrà sottoposto direttamente alla Procedura di **Valutazione di Impatto Ambientale (V.I.A.)**, con ciò evitando la verifica preliminare di assoggettabilità a V.I.A.

Con la recente pubblicazione della Legge n.108 del 29 luglio 2021 "*Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 31 maggio 2021 n.77, recante governance del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*" è stato modificato l'allegato II del "*Testo Unico dell'Ambiente*" D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii. stabilendo che per "*impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW*" la competenza della valutazione di impatto ambientale è statale, pertanto il presente progetto verrà trasmesso, con le modalità previste per legge al Ministero della Transizione Ecologica e contestualmente verrà inoltrata istanza telematica di **Autorizzazione Unica (A.U.)** alla Regione Puglia ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs 387/2003.

Il progetto definitivo si compone degli elaborati rispondenti ai requisiti previsti dal Decreto Ministeriale recante "*Definizione dei contenuti della progettazione nei tre livelli progettuali*" ed è conforme al Decreto 10 settembre 2010 "*Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili*" del Ministero Dello Sviluppo Economico pubblicato in G.U. n.209 del 18 settembre 2010 oltre ovviamente al Regolamento Regionale n.24 del 30.12.2010 di recepimento delle suddette linee guida nazionali.

In relazione alle indicazioni fornite con la D.G.R. n. 2122 del 23 ottobre 2012 "*Indirizzi per l'integrazione procedimentale e per la valutazione degli impatti cumulativi di impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili nella Valutazione di Impatto Ambientale*", nella tabella che segue si intende fornire l'elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati a carattere ambientale, da acquisire ai fini della realizzazione e l'esercizio del progetto in oggetto.

Nella stessa tabella è altresì fornita una sintetica descrizione circa le motivazioni che causano la necessità di acquisire un determinato atto di assenso.

Pareri ambientali resi nell'ambito del procedimento di V.I.A. (punto 3 DGR 2122)	Interferenze con il progetto di impianto fotovoltaico	Necessità o meno di acquisizione
Parere di conformità al Piano dell'Autorità di gestione per progetti ricadenti in Siti della Rete Natura 2000	Nessuna	NO
Nulla Osta dell'Ente Parco per le aree protette ai sensi della L.394/91 e L.R. 19/97	Nessuna	NO
Parere per le aree protette "Progetto Natura": IBA e zone Ramsar	Nessuna	NO
Parere di conformità al PAI dell'Autorità di Bacino per progetti ricadenti in aree perimetrate	SI (area ricadente in MP a media pericolosità idraulica)	SI
Parere di compatibilità ai sensi del R.D. n. 3267/1923 - Vincolo idrogeologico	Nessuna	NO



Parere di conformità al Piano Paesaggistico Regionale da parte del Servizio Assetto del Territorio della Regione Puglia, ovvero delle Amministrazioni Comunali o Provinciali delegate ai sensi della L.R. 20/2009 e ss. mm. ed ii.;	SI (interessamento parziale di due beni paesaggistici del PPTR i corsi d'acqua, Ferrante e S.Maria)	SI
Parere di conformità al PTA da parte del Servizio Tutela delle Acque della Regione Puglia	Nessuna	NO
Parere ARPA	SI	SI
Parere dal Comune di San Severo in riferimento al Piano comunale dei Tratturi	Nessuna	NO
Parere ai sensi della L.R. 14/07 in materia di ulivi monumentali	Nessuna	NO
Pareri rilasciati ai sensi della normativa statale e regionale vigente in materia di agricoltura	SI	SI

Tabella 3 – Elenco dei Pareri Ambientali resi nell'ambito del procedimento di V.I.A.

Una disamina della pianificazione territoriale vigente a varia scala (*nazionale, regionale, provinciale, comunale e di settore*) e della vincolistica presente sull'area di progetto sono stati dettagliatamente elaborati nel Quadro di Riferimento Programmatico dello Studio di Impatto Ambientale (SIA) che è parte integrante del progetto definitivo dell'impianto, e a cui si rimanda per gli approfondimenti.

Nel SIA sono state altresì fornite indicazioni circa il superamento delle mancate coerenze (totali o parziali) del progetto rispetto alla pianificazione e alle prescrizioni del Piano/Programma associato ad ogni vincolo. Nel prospetto che segue viene invece riportato l'elenco, comunque non esaustivo, degli Enti competenti per il rilascio dei pareri e nulla osta:

N	Ente	Indirizzo	PEC	Città
1	Comune di San Severo	Via Martiri di Cefalonia 71016, San Severo (FG)	protocollo@pec.comune.san-severo.fg.it	San Severo (FG)
2	Area Politiche per lo Sviluppo, il Lavoro e l'Innovazione - Servizio Energia, Reti e Infrastrutture materiali per lo sviluppo	Corso Sonnino, 177 70121, Bari (BA)	servizio.energieinnovabili@pec.rupar.puglia.it	Bari
3	Area Politiche per la mobilità e qualità urbana - Servizio Assetto del Territorio, Ufficio Paesaggio	Via G. Gentile 70100, Bari (BA)	servizio.assettoterritorio@pec.rupar.puglia.it	Bari
4	Area Politiche per l'Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana - Servizio Ecologia Ufficio Programmazione, politiche energetiche, VIA e VAS	Via G. Gentile 70100, Bari (BA)	servizio.ecologia@pec.rupar.puglia.it	Bari



5	Area Politiche per l'Ambiente le Reti e la Qualità Urbana, Servizio tutela delle acque	Via G. Gentile 70100, Bari (BA)	servizio.tutelacque@pec.rupar.puglia.it	Bari
6	Area Politiche per l'Ambiente, le Reti e la Qualità Urbana - Ufficio Espropri	Via delle Magnolie 6,8 70026, Modugno (BA)	ufficioespropri.regionepuglia@pec.rupar.puglia.it	Modugno (BA)
7	Area Politiche per la riqualificazione, la tutela e la sicurezza ambientale e per l'attuazione delle opere pubbliche - Servizio LL.PP. Ufficio coordinamento strutture tecniche provinciale Foggia	Piazza XX Settembre, 20 71100, Foggia (FG)	ufficio.coord.stp.fg@pec.rupar.puglia.it	Foggia
8	Area Politiche per lo sviluppo economico, lavoro e innovazione - Servizio Attività Economiche Consumatori, Ufficio controllo e gestione del P.R.A.E.	Via G. Gentile 70100, Bari (BA)	attivitaestrattive@pec.rupar.puglia.it	Bari
9	Dipartimento agricoltura, sviluppo rurale ed ambientale - Sezione Foreste, servizio territoriale Foggia	Via R. Caggese, 1 71100, Foggia (FG)	servizio.foreste.fg@pec.rupar.puglia.it	Foggia
10	Ufficio Provinciale Sezione Agricoltura di Foggia	Piazza U. Giordano, 1 71121, Foggia (FG)	upa.foggia@pec.rupar.puglia.it	Foggia
11	Ufficio Parco Tratturi Provincia di Foggia	Piazza Cavour, 23 - C/O Palazzo Uffici Statali - 71121, Foggia (FG)	parcotratturi.foggia@pec.rupar.puglia.it	Foggia
12	Provincia di Foggia	Piazza XX Settembre, 20 71100, Foggia (FG)	protocollo@cert.provincia.foggia.it	Foggia
13	Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Direzione Regionale	Strada dei Dottula - Isolato 49 70122, Bari (BA)	mbac-dr-pug@mailcert.beniculturali.it	Bari
14	Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia	Via Alberto Alvarez Valentini, 8 71121, Foggia (FG)	mbac-sabap-fg@mailcert.beniculturali.it	Foggia
15	Soprintendenza per i Beni Archeologici per la Puglia	Via de Nittis, 7, 71121, Foggia (FG)	mbac-sba-pug@mailcert.beniculturali.it	Foggia



16	Ministero Sviluppo Economico -Dipartimento per le Comunicazioni Ispettorato Territoriale Puglia -Basilicata	Via Amendola, 116 70125, Bari (BA)	dgat.div03.isppbm@pec.mise.gov.it	Bari
17	Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie - UNMIG - Ufficio 14	P.zza Giovanni Bovio, 22 80133, Napoli (NA)	dgsunmig.div04@pec.mise.gov.it	Napoli
18	Comando VV.F. Foggia	Piazza G.B. Fraticelli, 1 71100 Foggia (FG)	com.prev.foggia@cert.vigilfuoco.it	Foggia
19	Aeronautica Militare - Comando III Regione Aerea Reparto Territorio e Patrimonio - Ufficio Servitù Militari	Lungomare Nazario Sauro, 39 70121, Bari (BA)	aeroscuoleaeroregione3@postacert.difesa.it	Bari
20	Marina Militare Comando in Capo del Dipartimento Militare Marittimo dello Jonio e del Canale d'Otranto Comando Militare Esercito Puglia	Corso Due Mari, 38 74121, Taranto (TA)	maridipart.taranto@postacert.difesa.it	Taranto
21	Comando Militare Esercito "Puglia" (CRFC)	Piazza Luigi di Savoia, 4 70121, Bari (BA)	cme_puglia@postacert.difesa.it	Bari
22	Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale Sede Puglia	Str. Prov. per Casamassima km 3 - 70010,Valenzano (BA)	segreteria@pec.adb.puglia.it	Valenzano (BA)
23	ENAC - Direzione Operazioni SUD c/o Blocco Tecnico ENAV - CAAV Napoli	Viale Fulco Ruffo di Calabria - Aeroporto di Napoli Capodichino 70144, Napoli (NA)	protocollo@pec.enac.gov.it	Napoli
24	ENAV S.p.A.	Via Salaria, 716 00138, Roma (RM)	protocollogenerale@pec.enav.it	Roma
25	Provincia di Foggia Servizio Ambiente	Via Paolo Telesforo, 25 71122, Foggia (FG)	protocollo@cert.provincia.foggia.it	Foggia
26	Provincia di Foggia Servizio Sismico Provinciale	Via Paolo Telesforo, 25 71122, Foggia (FG)	protocollo@cert.provincia.foggia.it	Foggia
27	Area Politiche per l'Ambiente le Reti e la Qualità Urbana, Servizio Urbanistica	Via delle Magnolie 6 70026, Modugno (BA)	serviziourbanistica.regione@pec.rupar.puglia.it	Modugno (BA)
28	SNAM RETE GAS - Distretto Sud-Orientale	Via A. Gramsci, 111 71100, Foggia (FG)	distrettosor@pec.snamretegaz.it	Foggia



29	TERNA Spa c/o TERNA RETE ITALIA Spa	Viale Egidio Galbani, 70 00156, Roma (RM)	info@pec.terna.it ternareteitaliaspa@pec.terna.it	Roma
30	ASL Foggia	Piazza Giuseppe Pavoncelli, 11, 71121 Foggia FG	aslfg@mailcert.aslfg.it	Foggia
31	Centro Informazioni Geotopografiche Aeronautiche (CIGA)	Aeroporto "M. De Bernardi", via di Pratica di Mare, 45 00040, Pomezia (RM)	aerogeo@postacert.difesa.it	Pomezia (RM)
32	Agenzia delle Dogane di Foggia	Piazza Giordano, 1 (Palazzo degli Uffici statali - 3°/4° piano) - 71100 Foggia	dogane.foggia@pec.adm.gov.it	Foggia
33	ANAS S.p.A.	Via Vittime Civili, 83 - 71100 Foggia	servizioclienti@postacert.stradeanas.it	Foggia
34	Consorzio per la Bonifica della Capitanata	Viale Cristoforo Colombo 71100, Foggia (FG)	consorzio@pec.bonificacapitanata.it	Foggia
35	Acquedotto Pugliese S.p.A.	Via Cognetti, 36 70121, Bari (BA)	acquedotto.pugliese@pec.agp.it	Bari
36	ARPA Puglia- Dipartimento Prov.le di Foggia	Via G. Rosati n. 139 - 71100, Foggia (FG)	dap.fg.arpapuglia@pec.rupar.puglia.it	Foggia
37	RFI - Rete Ferroviaria Italiana Direzione Territoriale Produzione - Bari	P.zza Aldo Moro 57 (strada interna stazione) - 70122 Bari (BA)	rfi-dpr-dtp.ba@pec.rfi.it	Bari
38	Telecom Italia S.p.a.	Sede Legale Via Gaetano Negri, 1 20123 – Milano Direzione Generale Corso D'Italia, 41 00198 – Roma	telecomitalia@pec.telecomitalia.it	Milano – Roma
39	Direzione Generale Territoriale Sud – Sezione U.S.T.I.F.	Strada Provinciale 54 70026 – Modugno	Tel. 080.5312711 Fax: 080.5312712 dgt.sudbari@pec.mit.gov.it	Modugno (BA)
40	Ministero della Difesa – Direzione Generale dei Lavori e del Demanio	Piazza della Marina, 4 00196 – Roma	Tel: 06.36804854 Fax: 06.36806323 06.3200991 geniodife@postacert.difesa.it	Roma

Tabella 4 – Elenco degli enti comunque coinvolti nel procedimento autorizzativo.

L'elenco di cui sopra è da intendersi non esaustivo, pertanto può subire integrazioni durante l'iter autorizzativo.



4. IL PROGETTO

4.1 - Caratteristiche tecniche dell'intervento

4.1.1 – Caratteristiche moduli fotovoltaici

Il tipo di modulo fotovoltaico scelto fra le marche tecnologicamente più avanzate presenti sul mercato è di tipo bifacciale costruito dalla JINKO Solar modello TR Bifacial 72M della potenza specifica di 525 Wp. Si tratta di un pannello fotovoltaico che utilizza la **tecnologia vetro-vetro e celle bifacciali** che permette l'utilizzo anche dell'**energia solare riflessa** dalla parte posteriore del modulo, che nei pannelli di tipo standard non viene utilizzata. Questo permette di sfruttare al massimo l'irraggiamento del sole, massimizzando la potenza in uscita e riuscendo ad ottenere un **aumento del rendimento fino al 20,76%** con una superficie bianca. Alla pagina che segue in maniera tabellare vengono forniti i dati tecnici del prodotto.

Il parco fotovoltaico sarà suddiviso in quattro sottocampi cablati in stringhe da 28 moduli collegati in serie. Nella tabella in basso è riportata la distribuzione dei sottocampi in moduli-stringhe e potenza.

Sottocampo	n. moduli	n. stringhe	n. sezioni	Potenza (kWp)
1	10.976	392	2	5.762,4
2	5.096	182	1	2.675,4
3	5.180	185	1	2.719,5
4	15.036	537	3	7.893,9
Totali	36.288	1.296	7	19.051,2

Tabella 5 - Distribuzione sottocampi.

I moduli fotovoltaici sono stati scelti in modo da avere valori di efficienza tali da minimizzare i costi proporzionali all'area dell'impianto nonché in funzione dei requisiti funzionali, strutturali ed architettonici richiesti dall'installazione stessa e avranno caratteristiche elettriche, termiche e meccaniche garantite dalle seguenti certificazioni:

- *certificazione TUV su base IEC 61215;*
- *certificazione TUV su base IEC 61730;*
- *cavi precablati e connettori rapidi tipo MC4;*
- *certificazione IP67 della scatola di giunzione.*

Ciascun modulo deve essere accompagnato da un foglio-dati e da una targhetta in materiale duraturo, posto sopra il modulo fotovoltaico, che riportano le principali caratteristiche del modulo stesso, secondo la Norma CEI EN 50380. I moduli saranno provvisti di cornice, tipicamente in alluminio, che oltre a



facilitare le operazioni di montaggio e a permettere una migliore distribuzione degli sforzi sui bordi del vetro, costituisce una ulteriore barriera all'infiltrazione di acqua.

Il pannello è basato sulla cella solare monocristallina caratterizzata da un'alta efficienza di conversione, oltre ad essere caratterizzato da una perdita di efficienza annua molto bassa.

Di seguito il riepilogo dei principali dati costruttivi dei moduli identificati in progetto.

MODULO		TR Bifacial 72M 525
Potenza massima (Pmax)	[W]	525
Tensione MPP (Vmpp)	[V]	40,36
Corrente MPP (Impp)	[A]	13,01
Tensione a vuoto (Voc)	[V]	48,86
Corrente corto circuito (Isc)	[A]	13,69
Rendimento dei moduli	[%]	20,76
Temperatura di esercizio	[°C]	-40 ~ +85
Massima tensione di sistema	[V]	1500
Massima corrente inversa	[A]	25
Tolleranza della potenza (%)	[%]	0~+3%

Tabella 6 - Caratteristiche elettriche dei moduli fotovoltaici.

Celle	144 (2x72)
Tipo delle celle	Monocristallino
Dimensioni (L x P x H)	2.230 x 1134 x 35
Massimo carico	Neve: 5.400 Pa
	Vento: 2.400 Pa
Peso	28,9 kg
Tipo di connettore	MC4
Scatola di giunzione	IP67
Cavo di connessione (L)	1x4mmq, (+) 290 mm (-) 145 mm
Copertura frontale	Vetro anti riflesso 3.2 mm temperato alta trasmissione
Telaio	Alluminio anodizzato classe 2

Tabella 7 - Caratteristiche meccaniche dei moduli fotovoltaici.

Il modulo fotovoltaico avrà inoltre le seguenti principali caratteristiche:

- 12 anni di garanzia del prodotto da difetti di materiali e lavorazione;
- 30 anni di garanzia del rendimento non inferiore al 87.4 %;
- Telaio in alluminio anodizzato in grado di soddisfare i più alti standard qualitativi in fatto di stabilità e resistenza alla corrosione;
- Vetro temperato frontale antiriflesso in grado di garantire l'adeguatezza ai più severi standard meccanici ed elettrici;



- *Certificati: IEC 61215 & IEC 61730-2 IEC 61701.*
- *ISO9001:2015, ISO14001:2015, OHSAS18001*
- *Il fornitore dei moduli dovrà aderire ad un consorzio di riciclo e dovrà dichiarare il nome del consorzio a cui aderisce;*
- *Marcatura CE.*

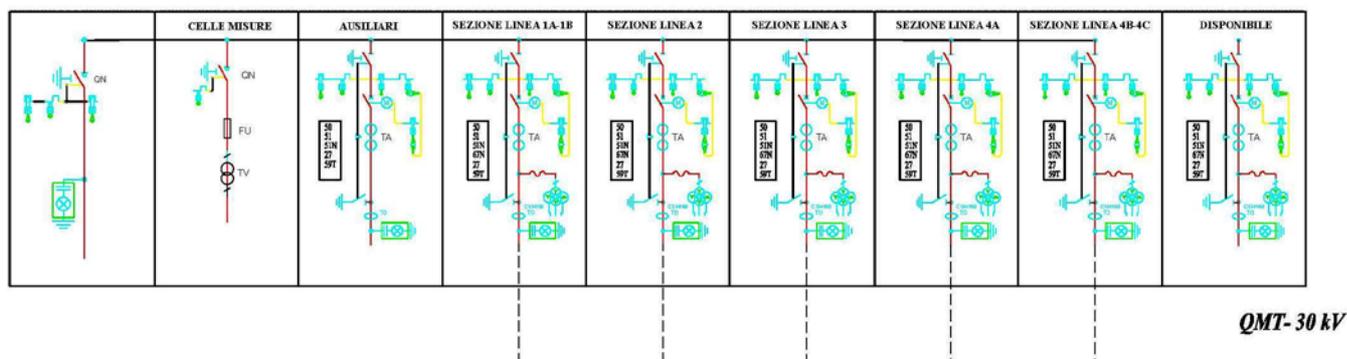
I moduli saranno connessi in serie tra loro, in modo da formare stringhe da 28 moduli, per mezzo di cavi con conduttori in rame isolati in EPR, con tensione di isolamento 1500 Vdc e idonei per la posa fissa in ambiente esterno e soprattutto resistenti alla radiazione solare.

I moduli saranno inoltre fissati alle strutture di sostegno ad inseguimento mediante viti e dadi anti effrazione.

4.1.2 – Caratteristiche dei gruppi di conversione e trasformazione

Il parco fotovoltaico sarà suddiviso in quattro sottocampi ognuno dei quali avrà una o più sezioni secondo la tabella 5 che precede. Al fine di garantire una corretta distribuzione dei carichi energetici e selettività del parco fotovoltaico ogni sezione d’impianto sarà dotata di una cabina di conversione e trasformazione “SKID 2700” del costruttore italiano ELETTRONICA SANTERNO.

Tutti gli SKID fanno confluire l’energia prodotta alla Cabina Generale di Utenza secondo lo schema che segue.



Le cabine saranno in strutture prefabbricate - tipo “container” - aventi le dimensioni in pianta pari 9 m x 2,25 m ed un’altezza massima di 2,81 m e verranno dislocate lungo le strade di servizio perimetrali dell’area di progetto.

I gruppi di conversione di ogni sottocampo sono identificati con la sigla “SKID 2700”, ogni gruppo di conversione è costituito da 3 convertitori da 900 kVA e suddiviso in 2 quadri inverter uno da 1800 kVA e l’altro da 900 kVA. Il gruppo di conversione proposto è del tipo compatto realizzato su di un’unica base in cemento armato vibrato; si tratta un sistema completamente precablato che non richiede alcun intervento in sito per il suo completamento.

Lo SKID 2700 ha un ingresso in DC (*corrente continua*) e un’uscita in MT (*media tensione*) e risulta equipaggiato con:

- *inverter centrali modulari (Outdoor);*
- *trasformatore di media tensione (Outdoor);*



- quadro di media tensione (Indoor);
- quadro ausiliari (Indoor);
- sistemi e dispositivi per il telecontrollo
- vasca in cav con fori per l'ingresso cavi e che funge anche da sistema di ritenzione dell'olio dei trasformatori di MT

Le figure che seguono riportano le tipologie del gruppo di conversione e trasformazione.

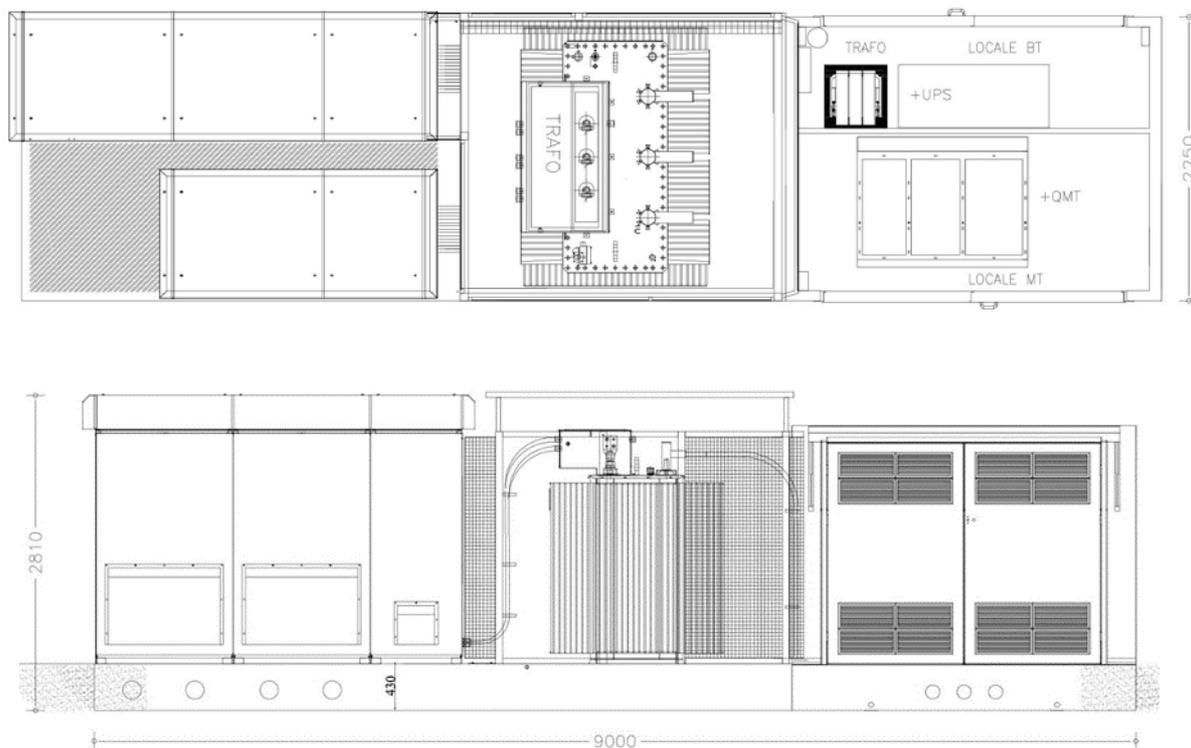
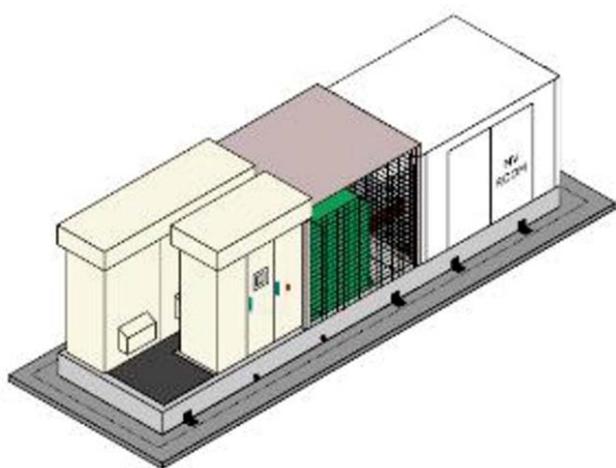


Figura 9 - Pianta e prospetto del gruppo di conversione e trasformazione.



La struttura della cabina sarà realizzata con pannelli in metallo autoportanti micro nervati con rivestimento a doppio foglio di pannello poliuretano autoportante con incastro a scatto.

Il gruppo di conversione SKID 2700 è equipaggiato con inverter centrali modelli OUTDOOR da 1500Vdc identificati in

SUNWAY TG 1800 1500V	(Inverter a due moduli)
SUNWAY TG 900 1500V	(Inverter a un modulo)

Ciascun modulo (PCM) dell'inverter sarà dotato di una barra di parallelo DC di ingresso con fusibili di protezione e dotate di:

- *Sezionatore di ingresso DC;*
- *Controllo di isolamento DC;*
- *Filtri di ingresso ed uscita;*
- *Interruttore di uscita AC;*
- *Sistema di monitoraggio con uscita in Modbus TCP;*
- *AC Power Meter Cl. 0.5 per ciascun PCM (inclusi TA/TV);*
- *Scheda di controllo di isolamento;*
- *Zone Monitoring (TA per la misura di corrente di ogni DC input);*
- *Trasformatori della tipologia OUTDOOR isolati in olio a basse perdite, premontati sulla vasca di fondazione in cemento e protetti da tettoia con recinzione metallica h= 2m (circa) e con accesso protetto da chiavi Ariel.*

Al fine di ridurre le attività di scavo e sbancamento nelle zone dei gruppi di conversione verrà adottata una tecnica di fondazione in grado di ridurre al minimo l'alterazione superficiale del terreno; difatti la vasca di fondazione, portante per ogni SKID, sarà del tipo prefabbricato in cemento le cui pareti avranno un'altezza totale di 40+3 cm.

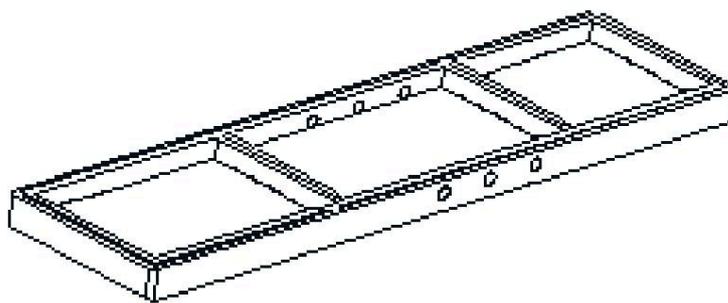


Figura 10 - Particolare della vasca di fondazione degli SKID.

Per garantire il contenimento in sicurezza dell'olio in sicurezza dei trasformatori bt/MT, la sezione sottostante il trafo MT, sarà dimensionata per contenere il 120 % della quantità di olio e le relative superfici dovranno essere trattate con materiale anti-infiltrazione con l'integrazione di un sifone di sicurezza e relativa valvola di drenaggio.



4.1.3 – Caratteristiche degli inseguitori

I moduli fotovoltaici saranno installati su strutture ad inseguimento solare di tipo “monoassiale” di rollo ad asse polare (la rotazione avviene attorno ad un asse parallelo all’asse di rotazione terrestre nord-sud). Tale tipologia di inseguitore, che effettua una rotazione massima di +/-60°, risulta particolarmente adatto per i Paesi come l’Italia caratterizzati da basse latitudini, poiché in essi il percorso apparente del Sole è più ampio.

Sono costituiti da strutture in acciaio zincato ancorate nel terreno e gestite elettronicamente da un sistema PLC con sensori ed azionamenti elettromeccanici.

Per evitare il problema degli ombreggiamenti reciproci che con file di questi inseguitori si verificherebbero all’alba e al tramonto, si farà ricorso alla tecnica del backtracking: i moduli seguiranno il movimento del Sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell’alba e del tramonto, quando raggiungono un allineamento perfettamente orizzontale. Le file di inseguitori (tracker) saranno collocate ad una interdistanza mutua di 8,50 metri; questo costituisce l’optimum tra le esigenze di massimizzare la produzione di energia (all’aumentare della distanza si riducono gli ombreggiamenti reciproci), l’esigenza di massimizzare la potenza di picco installabile e l’integrazione agricola tra le file libere dei tracker.

Le strutture degli inseguitori monoassiali orizzontali saranno del costruttore SOLTEC modello SF7 Bi-facial 2x28. In basso alcuni dettagli costruttivi non in scala oltre alle viste in sezione e un rendering dell’idea progettuale di impianto *agrovoltaico*.

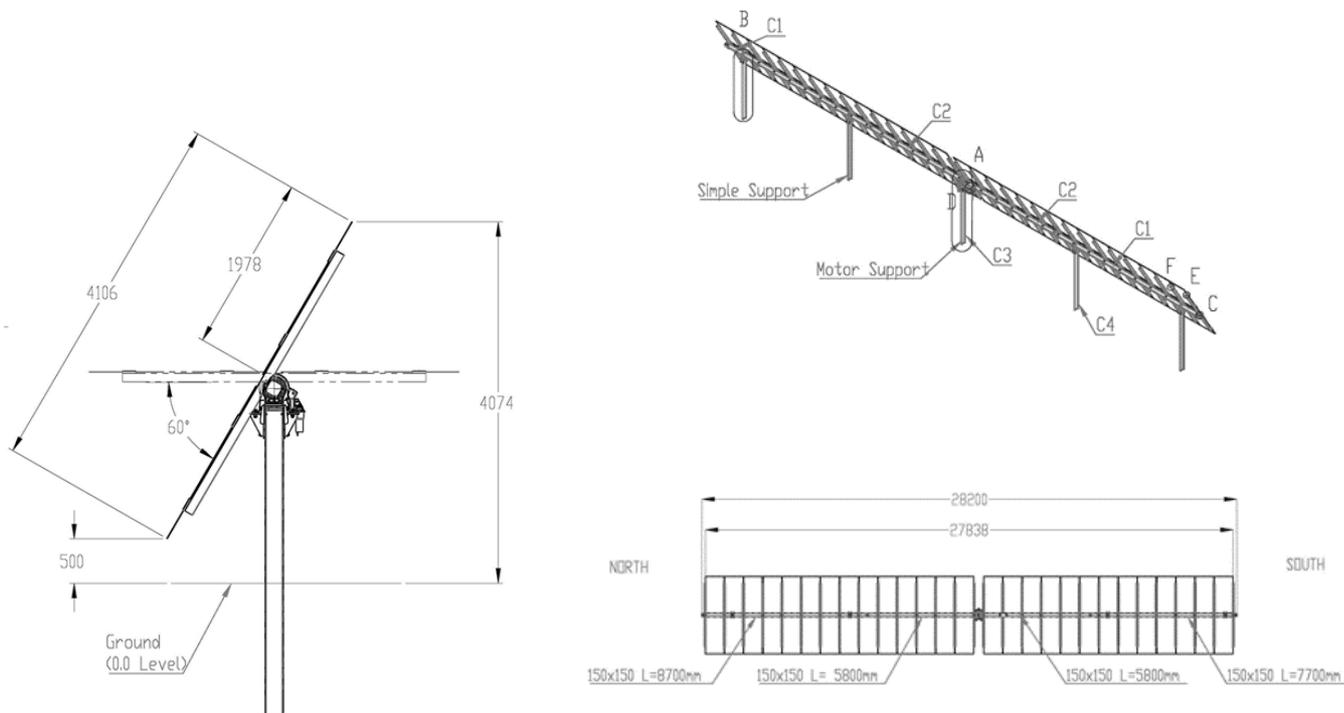


Figura 11 - Dettagli costruttivi dell'inseguitore.



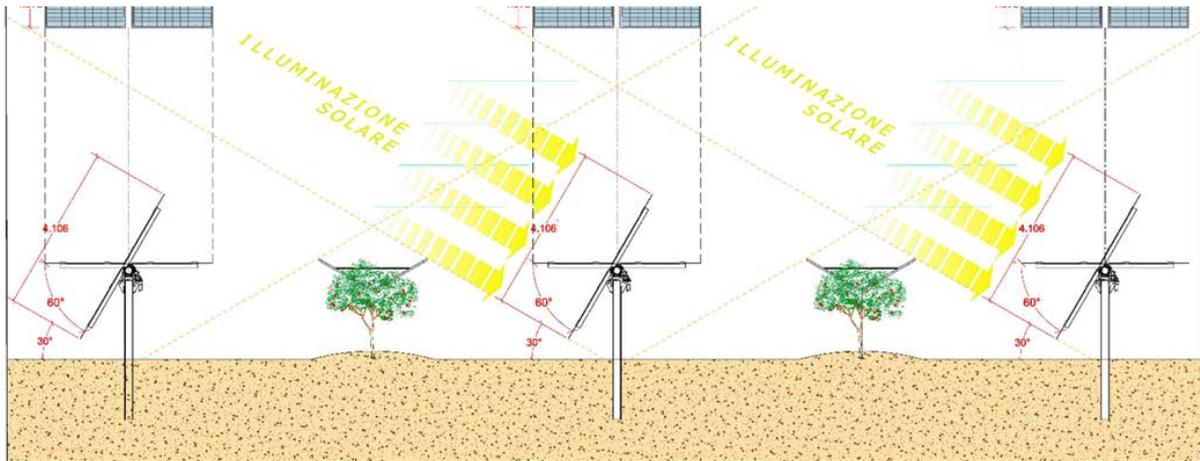


Figura 12 - Sezione d'impianto con indicazione degli ingombri delle strutture ad inseguimento solare.

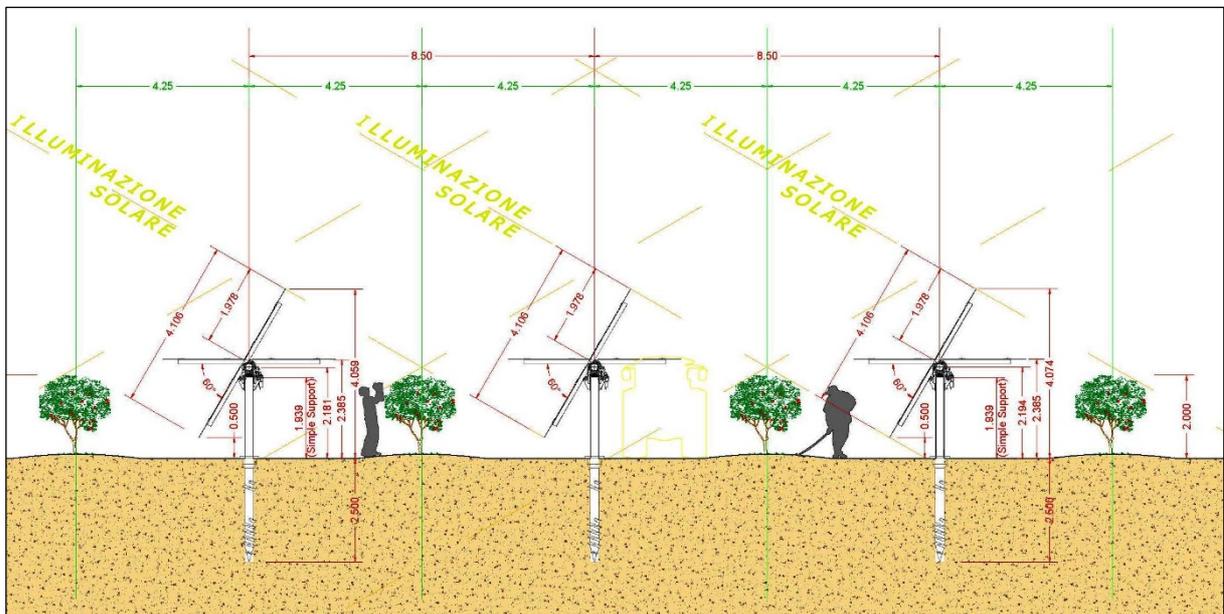


Figura 13 - Sezione d'impianto con indicazione delle distanze.



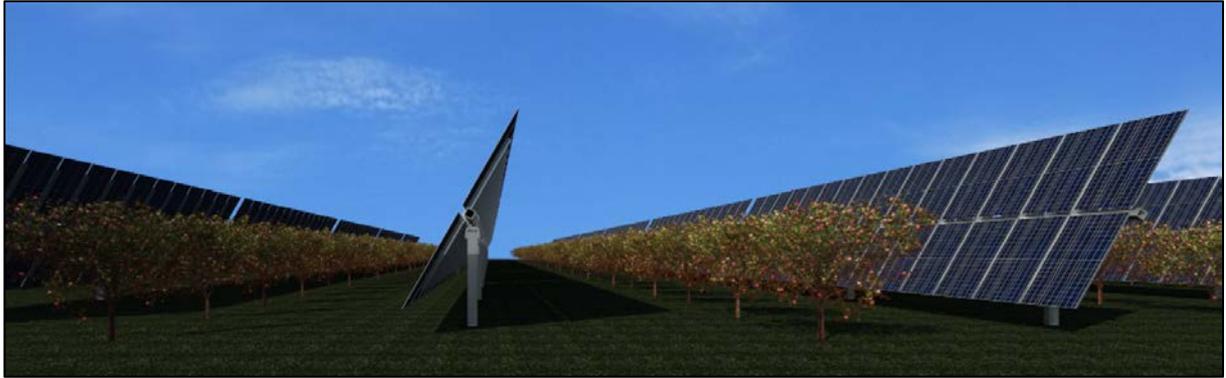


Figura 14 - Rendering dell'impianto agro-fotovoltaico.

In riferimento alle condizioni geotecniche del terreno e alle caratteristiche ambientali del sito di installazione (*carico vento e neve*) è stata condotta una verifica strutturale ai sensi della normativa tecnica vigente, la cui relazione di calcolo è parte integrante del progetto definitivo.

Ne è scaturito che quale opera di fondazione per le strutture tracker è verificata l'adozione di pali a vite secondo la tipologia riportata in basso.

Come si evince dal disegno costruttivo del palo non si scenderà non oltre i 2,5 metri rispetto al piano campagna.

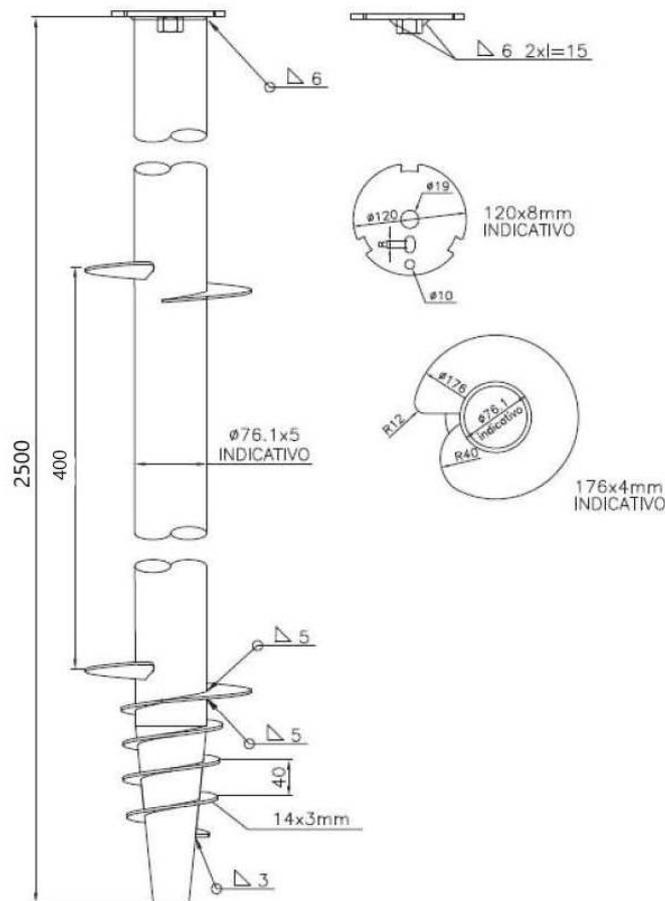


Figura 15 - Particolare della vite di fondazione delle strutture tracker.



4.4 - Impianto intensivo di Melograno

Come già sottolineato, il progetto sarà eseguito in regime “**agro-fotovoltaico**”, ovvero “un impianto fotovoltaico, che nel rispetto dell’uso agricolo e/o zootecnico del suolo, anche quando collocato a terra, non inibisce tale uso, ma lo integra e supporta garantendo la continuità delle attività pre-esistenti ovvero la ripresa agricola e/o zootecnica e/o biodiversità sulla stessa porzione di suolo su cui insiste l’area di impianto, contribuendo così ad ottimizzare l’uso del suolo stesso con ricadute positive sul territorio in termini occupazionali, sociali ed ambientali” (def. GdL dell’Associazione ITALIA SOLARE).

Nei sotto paragrafi che seguono verranno indicati dapprima le motivazioni della scelta di questa particolare coltura e poi le caratteristiche dell’impianto, rimandando per i maggiori dettagli alla relazione agronomica allegata al progetto definitivo.

4.4.1 – Scelta della coltura

Considerando il clima caldo-arido della zona e l’orografia e l’altitudine (circa 60 m s.l.m.) del sito, sono state prese in considerazione 3 differenti colture arboree: l’*olivo* allevato secondo il sistema *superintensivo*, la *vite ad uva da vino* allevata in controspalliera ed il *melograno* allevato secondo il sistema ad Y trasversale. L’olivo allevato secondo il sistema superintensivo è stato scartato in quanto, il suo eccessivo sviluppo in altezza, avrebbe potuto creare problemi di ombreggiamento sui moduli fotovoltaici e possibili danneggiamenti si sarebbero potuti verificare durante la fase della raccolta meccanica del prodotto con l’utilizzo della macchina scavallatrice semovente.

La vite ad uva da vino è stata anch’essa scartata per due ordini di motivi: rilevante sviluppo laterale del suo apparato radicale, e la non particolare vocazione viticola della zona dove ricade l’impianto, in riferimento a vini di elevata qualità; ciò potrebbe generare situazioni di difficoltà per il prodotto finale in un mercato “difficile” come quello dei prodotti enologici di elevata qualità, determinando di fatto una situazione di limitata redditività per l’iniziativa agricola.

La scelta è quindi ricaduta sulla pianta del melograno allevato ad Y trasversale, con l’ipotesi di un filare di piante alternato a ciascuna fila di pannelli fotovoltaici.

Il frutto di tale piante, appunto il melograno, ha notevoli proprietà organolettiche e salutistiche riconosciute da buona parte della comunità scientifica, si presta alla destagionalizzazione rispetto alla sua offerta sul mercato e la sua coltivazione si sta espandendo con crescenti consumi sia in termini di frutto fresco sia in termini di derivati, principalmente succo (anche se spesso mescolato con quello di altri frutti). Altro aspetto che ha fatto scegliere la **pianta del melograno** quale coltura agricola da integrare all’interno dell’impianto fotovoltaico è il **notevole fabbisogno di manodopera** soprattutto nelle fasi di piantumazione e raccolta manuale del frutto.

Tale aspetto che potrebbe apparire un ostacolo, rappresenta invece un obiettivo per la società proponente (e quindi per Enel Green Power che finanzia l’intervento) in quanto il **coinvolgimento di aziende agricole locali** nelle suddette attività, in una zona caratterizzata da livelli occupazionali tra i più bassi dell’intero Mezzogiorno, **determina il positivo risvolto socio-economico che l’opera in questione si propone di perseguire**.

4.4.2 – Progettazione dell’impianto

I moderni impianti di melograno sfruttano come sottofilare la baulatura, ovvero una fascia di terreno di ampiezza trasversale variabile del sottofilare del frutteto. Tale operazione, in fase pre-impianto, può essere eseguita con l’ausilio di attrezzi agricoli per le lavorazioni del terreno e rifinitura manuale oppure in maniera esclusivamente meccanica.



Sulla baulatura, è spesso prevista la stesura di un film plastico con funzione “pacciamante” che nei frutteti a melograno ha molteplici funzioni. Tra cui l’eliminazione dell’emergenza di infestanti nella fascia del sottofilare e la elevata riduzione della perdita d’acqua per evaporazione dal terreno, soprattutto dell’acqua irrigua che viene distribuita al di sotto del film plastico.

Inoltre, per il melograno in particolare il film plastico svolge altre due specifiche funzioni. La prima è il contenimento dell’emissione di polloni da parte dell’apparato radicale della pianta. La seconda è la riflessione della radiazione solare che in tal modo diffonde dal basso verso l’alto andando a stimolare la sintesi antocianica dell’epicarpo e favorendo una colorazione esterna del frutto, ma anche un grado di maturazione interno degli arilli, intensa ed omogenea.



Figura 16 - Baulatura del terreno.

Il periodo migliore in assoluto per procedere all’impianto è l’autunno, da metà ottobre a inizio dicembre: in questa maniera la pianta avrà il tempo di adattarsi alla nuova collocazione e cominciare ad esplorare il substrato con le radici.

È da evitare assolutamente la messa a dimora delle piante (anche in considerazione della zona di progetto) in periodi in cui le temperature siano veramente alte, specialmente quando non è possibile irrigare da subito le piantine.

La messa a dimora delle piantine su terreno dove è stata realizzata la pacciamatura, va fatta incidendo una X sul telo ogni 3,5 m, scavando una ampia buca e profonda il doppio del pane di terra e posizionando il pane di terra della piantina a 30 cm di profondità.

È opportuno predisporre uno strato drenante a base di ghiaia di diversa granulometria con aggiunta sempre di una buona quantità di concime organico prima di inserire la piantina. Nel posizionare la piantina è importante che il colletto risulti leggermente superiore rispetto al piano di campagna.

Le piantine, necessitano sin da subito di un tutore (*paletto in legno o plastica, canna o tondino da edilizia*). Prima sarà realizzata la struttura di sostegno e meglio sarà possibile gestire la fase di allevamento delle piantine, utilizzando i fili orizzontali, e consentire alle piantine di cominciare la produzione e sorreggere il carico dei frutti che anno per anno aumenterà.

Nel caso specifico si è scelto di adottare delle strutture a Y trasversale, soluzione che favorisce le attività di potatura invernale mirata sia a eliminare i succhioni troppo vigorosi che ad accorciarne alcuni rami per anticipare la messa a frutto. Alla fine, la pianta nell’Y trasversale avrà 6-12 branche principali disposte a ombrello rovescio sul tronco con la chioma formata con legature dei rami sui fili orizzontali. Questa tecnica è molto laboriosa ma valida per ottenere il massimo dell’ombreggiamento dei frutti e limitare le scottature, ma anche per agevolare le operazioni di raccolta.





Figura 17 - Esempio di filari di melograno già produttivi.

I sestri di impianto dipendono dalla vigoria che la pianta può assumere. Le distanze di impianto in assoluto più utilizzate al momento in Italia sono 3,5 metri sulla fila e 6,0 metri tra le file, con una conseguente densità di impianto di 480 piante per ettaro. Per 1 ettaro ci sono 16 filari e occorrono mediamente 32 pali di testata e 144 pali intermedi.

Nel caso specifico le distanze da adottare saranno 2 metri sulla fila e 8,50 metri tra le file per il rispetto delle distanze dei tracker solari.



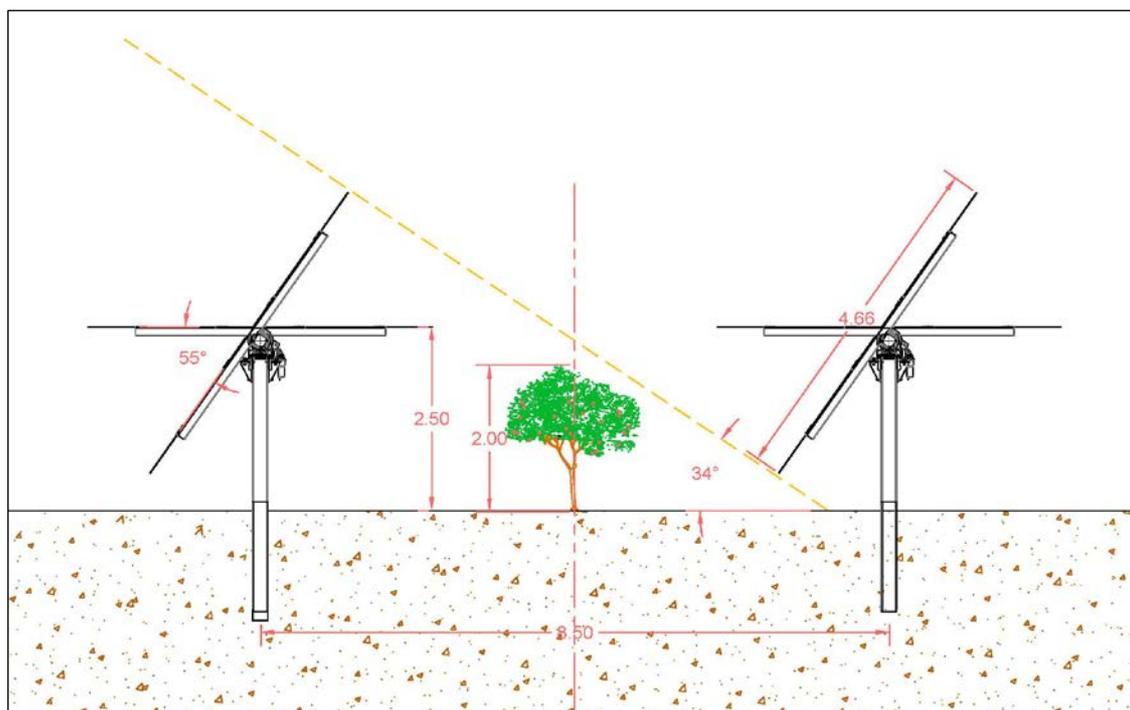


Figura 18 - Distanze di piantumazione.

Definito il sesto d'impianto, con la struttura ad Y trasversale deve essere realizzata anche una struttura di sostegno per le piante costituita da cavi e fili di acciaio tenuti in tensione da appositi ancoraggi infissi nel terreno (tiranti). I pali per la coltivazione del melograno hanno un'altezza di due metri fuori terra. Dal punto di vista delle caratteristiche dei materiali, le strutture più ampiamente realizzate al momento prevedono strutture di testata realizzate con pali di sostegno a T in tubolare d'acciaio a sezione rettangolare o circolare con rivestimento a bagno di zinco fuso, dotati di fori per il passaggio dei fili; L'inclinazione è variabile ed in alcuni casi la presenza di due fascette al punto di attacco dei braccetti al montante centrale consente di regolare il braccetto con l'inclinazione desiderata. L'inclinazione è definita in modo da conferire al frutto un'ottimale esposizione al sole e per offrire il migliore supporto alla pianta e ovviamente evitare di ombreggiare i moduli fotovoltaici.

Per quanto riguarda la scelta varietale si è optato per la tipologia "Wonderful", che è senza dubbio la varietà di melograno che assume l'aspetto migliore con colorazione rossa uniforme e con epicarpo lucido, sapore bilanciato con elevati zuccheri ma anche con elevata acidità.

4.4.3 – Impianto di fertirrigazione

L'impianto irriguo dovrà essere dotato di un sistema di fertirrigazione completo, con una o due ali gocciolanti per fila con gocciolatoi da 16 millimetri di diametro con una portata di 1,5-2,0 litri/ha. Sarà preferibile partire con un'ala gocciolanti disposta a circa 20 cm dal colletto delle piante nei primi 3 anni di vita dell'impianto, per poi passare a due ali gocciolanti disposte a 50 cm dal colletto su entrambi i lati non appena la chioma risulterà definitivamente completata e le produzioni divengono consistenti. Il volume stagionale di irrigazione in clima mediterraneo, caratteristico della zona d'impianto, varia fra i 5.500 ed i 7.500 m³/ha, variando in relazione alle rese ettariali raggiunte.

Soffermandoci agli aspetti impiantistici relativi alla sola irrigazione, l'impianto irriguo nei moderni impianti a melograno prevede l'interramento delle tubazioni di maggior diametro (primaria e secondarie), i raccordi o dei collettori per connettere le condotte alle ali gocciolanti e le ali gocciolanti stesse, le quali



posso essere fuori terra ed interrate. Quando le ali gocciolanti sono fuori terra sono, come già detto, posizionate sotto il telo di pacciamatura e possono avere gocciolatori off-line o in-line.

La programmazione irrigua può essere gestita con l'ausilio di una adeguata centralina agrometeorologica corredata con la sensoristica utile al calcolo dell'ETO (*evapotraspirazione di riferimento*) che sarà poi convertita in ETc (*evapotraspirazione massima*) applicando i coefficiente colturale (K_c) del melograno opportunamente corretti, in funzione della copertura del suolo, con i coefficienti di *Fereres*, di *Vermerein* e *Jobling*, a mano a mano che l'impianto si sviluppa e raggiunge l'età adulta e la piena produttività. Tutti i calcoli fino al superamento della soglia di intervento irriguo possono essere eseguiti da un datalogger che viene posizionato in campo, collegato tramite specifiche interfacce ai sensori. Il datalogger può azionare direttamente delle elettrovalvole e far cominciare l'intervento irriguo e all'occorrenza inviare al gestore dell'impianto un messaggio sms come alert della necessità di intervenire.

Nel nostro caso sarà sufficiente una sola postazione di gestione automatizzata, trattandosi di un unico grande appezzamento di forma trapezoidale, con altezza di lunghezza intermedia alla lunghezza delle due basi, quindi estremamente concentrato spazialmente oltre che pedoclimaticamente molto omogeneo.

Oltre all'impianto irriguo in frutteto inteso in senso stretto, occorrono una adeguata stazione di filtrazione e, se come si prevede di fare nella realizzazione di questa idea progettuale, un moderno sistema di fertirrigazione.

Infatti il melograno è una coltura che, soprattutto nel caso di sistemi produttivi intensivi, ha esigenze nutrizionali molto consistenti. I fabbisogni dei principali macroelementi si aggirano sui 150-200 kg/ha di N, 350-400 kg/ha di K_2O e, inoltre per il melograno non va mai dimenticato l'elevato fabbisogno di calcio (CaO) che è pari o superiore a quello in potassio. Non a caso, il melograno predilige i terreni calcarei; infine non va trascurato l'apporto di circa 40 kg/ha di magnesio come MgO e di circa 30 kg/ha di zolfo come SO_3 . Le notevoli asportazioni di azoto e potassio durante il periodo di fine maturazione-raccolta e la consistente rimobilizzazione di azoto, fosforo e zolfo a fine ciclo verso i tessuti di riserva, fanno del melograno coltivato (rese ettariali importanti), una coltura per la quale necessita prestare molta attenzione alla fertilizzazione nel periodo raccolta e post-raccolta. Al contempo, notevoli asportazioni avvengono da fine inverno alla fioritura. Quindi non tutti gli apporti devono essere forniti in fertirrigazione, che invece è ideale per distribuire la quasi totalità del fosforo di cui la pianta necessita in maniera alquanto frazionata nel corso della stagione estiva ed autunnale. Ulteriori apporti di azoto e potassio possono essere forniti nella seconda fase di accrescimento del frutto. La coltura intensiva del melograno manifesta fabbisogni di microelementi che è necessario non trascurare nel piano di concimazione, in particolare, ferro, manganese e boro che andrebbero somministrati durante l'accrescimento del frutto e zinco a fine accrescimento-maturazione.

Per tali ragioni, sarà opportuno prevedere un impianto di fertirrigazione che durante gli interventi irrigui inietterà di volta in volta i fertilizzanti liquidi elementari richiesti in ciascuna fase fenologica, secondo il piano di concimazione, nel flusso dell'impianto irriguo.

L'impianto di fertirrigazione assieme all'unità di gestione dell'impianto irriguo e all'unità di gestione dell'impianto di filtrazione possono essere accorpate ed ospitate in un locale dedicato.

4.4.4 – Redditività

L'idea progettuale della coltivazione del melograno tra i filari fotovoltaici è stato analizzato anche dal punto di vista della redditività che tale attività può generare.

Da analisi statistiche effettuate risulta che il costo medio di un impianto di melograno (*stima ottenuta considerando i costi medi di manodopera e di lavorazione*) varia tra 15.000 e 20.000 €/ha, facendo riferimento ad un impianto con densità di 480 piante per ettaro, allevate ad alberello.



Nel nostro caso i costi per i materiali comprendendo le piante, il letame o lo stallatico, il telo pacciamante, l'impianto d'irrigazione e i pali di sostegno; per un totale di circa € 10.000 per ettaro. A queste si aggiungono i costi per lo squadra e la progettazione, la messa a dimora delle piante, la distribuzione del letame, la realizzazione di baulatura, pacciamatura e messa in opera delle strutture di sostegno, il cui ammontare varia tra 3-7.000 €/ha.

Volendo essere più precisi i costi di impianto possono ritenersi quelli nella tabella seguente.

Descrizione voce di costo impianto melograno (€/ha)	Importo per la voce di costo
Acquisto piantine (Q.tà 606 per ha) € 10,00 cad.	€ 6.060,00
Letamazione + Baulatura €/ha	€ 2.500,00
Impianto irriguo (escluse condotte primarie ed elettrovalvole)	€ 2.500,00
Pacciamatura	€ 2.300,00
Strutture di sostegno delle piante (tutori e legacci)	€ 600,00
Manodopera	€ 2.000,00
TOTALE	€ 15.960,00

Tabella 8 – Costi specifici per impianto melograno.

Ora considerando che vi sono all'incirca 21.170 metri lineari di lunghezza tracker e che le piante vanno poste ad una distanza reciproca di 2 metri l'una dall'altra sulla stessa fila, il computo finale di piante da trapiantare è di 10.585 che occupano una superficie pari a 18 ha circa (10.585 x 2,0 m x 8,5 m = 179.945 m²) dove 8,5 m è la distanza di interlinea tra una fila di piante e l'altra (vedere figura seguente).

Ne consegue il seguente costo di investimento iniziale:

Costi per la realizzazione delle superfici a melograno	Importo voce di costo
Realizzazione impianti arborei (Q.tà 18 ha) € 15.960/ha	€ 287.280,00
Acquisto ed installazione condotte primarie ed elettrovalvole	€ 8.500,00
Stazione di filtrazione	€ 17.000,00
Centralina agrometeorologica e unità di gestione irrigazione	€ 4.000,00
Impianto di fertirrigazione	€ 11.000,00
Struttura di copertura degli impianti	€ 20.000,00
TOTALE	€ 347.780,00

Tabella 9 – Dettaglio costi complessivi per l'impianto di melograno di progetto.

L'inizio della raccolta è prevista a partire dal secondo anno, con pochi frutti per pianta; al terzo anno, invece, la produzione della piantagione può raggiungere il 50% della sua potenzialità produttiva, con 200 quintali ad ettaro. Dal quinto anno, infine, la potenzialità è al massimo con 400 quintali ad ettaro.

Il costo di impianto, come visto, si aggira sui 16.000 €/ha, mentre i costi annuali di gestione (*irrigazione e fertirrigazione, potatura di allevamento, difesa antiparassitaria, compresa la quota di ammortamento*) della coltura al primo anno sono pari a circa 3-4.000 €/ha e tendono a crescere già a partire dal secondo anno (5-6.000 €/ha) per stabilizzarsi dal terzo anno in poi intorno agli 10.000 €/ha, con punte in alcune annate di circa 12.000 €/ha a cause di particolare condizioni climatiche.

A pieno regime sono previste 75 giornate lavorative/ha/anno.

La produzione ottenibile a partire dal terzo anno è pari a circa 20 ton/ha con tendenza a crescere negli anni successivi, in grado di raggiungere potenzialmente rese ettariali di 40 ton/ha.



Il reddito ottenibile dalla coltura per ettaro varia dai 15.000 € (terzo anno dall'impianto) a 30.000 € (sesto anno dall'impianto), con prezzo di vendita dall'azienda al commerciante che è stato ipotizzato di circa 75 €/ql.

Ipotizzando quindi una produzione a regime pari a circa 30 ton/ha ed il costo di 1 kg di prodotto pari a circa 0,75 € ossia 75 €/ql, si ottiene una redditività per ettaro pari a 12.500 €/ha.



5. CONNESSIONE ALLA RTN

L'impianto *agro-fotovoltaico* sarà connesso alla rete elettrica nazionale in virtù della Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) elaborata da TERNA S.p.A. (Codice Pratica 201901321), nella titolarità della società proponente, con potenza in immissione pari a 19,063 MW.

Il preventivo di connessione prevede il collegamento alla RTN tramite la realizzazione di una sottostazione di trasformazione 30/150 kV collegata in antenna alla stazione elettrica Terna 150/380 kV denominata "San Severo", per mezzo di un cavidotto interrato in alta tensione (150 kV).

La realizzazione della sottostazione di trasformazione 30/150 kV, ricadente nelle immediate vicinanze della Stazione Elettrica Terna, verrà condivisa con altri due operatori proponenti di progettualità analoghe a quella descritta nella presente relazione e con cui la PROENERGY SOLAR PLANT 4 srl ha sottoscritto apposito accordo di condivisione e già trasmesso a Terna S.p.A.

Ai sensi della delibera ARG/elt 99/08 e s.m.i. dell'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente (ARERA), il nuovo elettrodotto a 150 kV per il collegamento della Stazione Elettrica Condivisa alla Stazione Elettrica "San Severo" a 150 kV, costituisce impianto d'utenza per la connessione, mentre lo stallo arrivo produttore a 150 kV nella suddetta stazione RTN costituisce impianto di rete per la connessione.

Pertanto le opere per la connessione dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

- *realizzazione di un cavidotto in media tensione 30 kV;*
- *realizzazione di una nuova stazione di utenza 150kV condivisa, comprensiva di stalli produttori;*
- *realizzazione di un nuovo elettrodotto interrato, cavo AT, a 150 kV di collegamento tra la stazione smistamento di Utenza-Produzione e la già esistente stazione TERNA;*
- *realizzazione di un nuovo stallo all'interno della stazione RTN per il collegamento della nuova stazione di trasformazione di utenza e produzione in proprietà condivisa.*

5.1 – Caratteristiche elettrodotto di media tensione

Il collegamento tra l'impianto fotovoltaico e la Stazione Elettrica di Utenza condivisa sarà realizzato mediante elettrodotto interrato in MT da 30 kV il cui tracciato si sviluppa su di una lunghezza di circa 2.650 metri e risulta individuato negli elaborati di progetto.

Nelle figure seguenti vengono riportati i tipologici di scavo a sezione obbligata per la posa e messa in opera del cavidotto.



Figura 19 - Tipologico scavo per cavidotto MT.





Figura 20 - Tipologico scavo per cavidotto MT.

I cavi che verranno utilizzati avranno le seguenti caratteristiche elettriche e tipo di posa.

- Tensione nominale: 30Kv
- Frequenza nominale: 50Hz
- Tensione di isolamento: 36Kv
- In tubo interrato

Si tratta di cavi a elica visibile tipo **ARE4H1RX - 18/30 kV**

- Formazione: **2x(3x1x300)**
- Portata di Corrente interrato a 20°C: 469 A
- $R_t=1\text{m}^\circ\text{C}/\text{W}$
- Tensione di isolamento U_0/U : 18/30 kV;
- Sezioni: 300 mm²;
- Temperatura massima di esercizio: 90° C;
- Temperatura minima di posa: 0° C;
- Max temperatura di corto-circuito: 250° C;
- U_{max} : 36 kV;



Figura 21 - Esempio cavo MT.



5.2 – Opere di Utente e Produttore

La scelta del sito ed il tracciato dei raccordi, come indicato nella planimetria che segue, sono stati studiati comparando le esigenze della pubblica utilità delle opere con gli interessi pubblici e dei privati coinvolti, cercando in particolare di:

- contenere per quanto possibile la lunghezza del tracciato dei due raccordi;
- evitare l'interferenza con le zone di pregio ambientale, naturalistico, paesaggistico e archeologico;
- recare minor danno possibile alle proprietà interessate, avendo cura di vagliare le situazioni esistenti sui fondi da asservire rispetto anche alle condizioni dei terreni limitrofi;
- assicurare la continuità del servizio, la sicurezza e l'affidabilità della Rete di Trasmissione Nazionale;
- permettere il regolare esercizio e manutenzione del cavidotto.

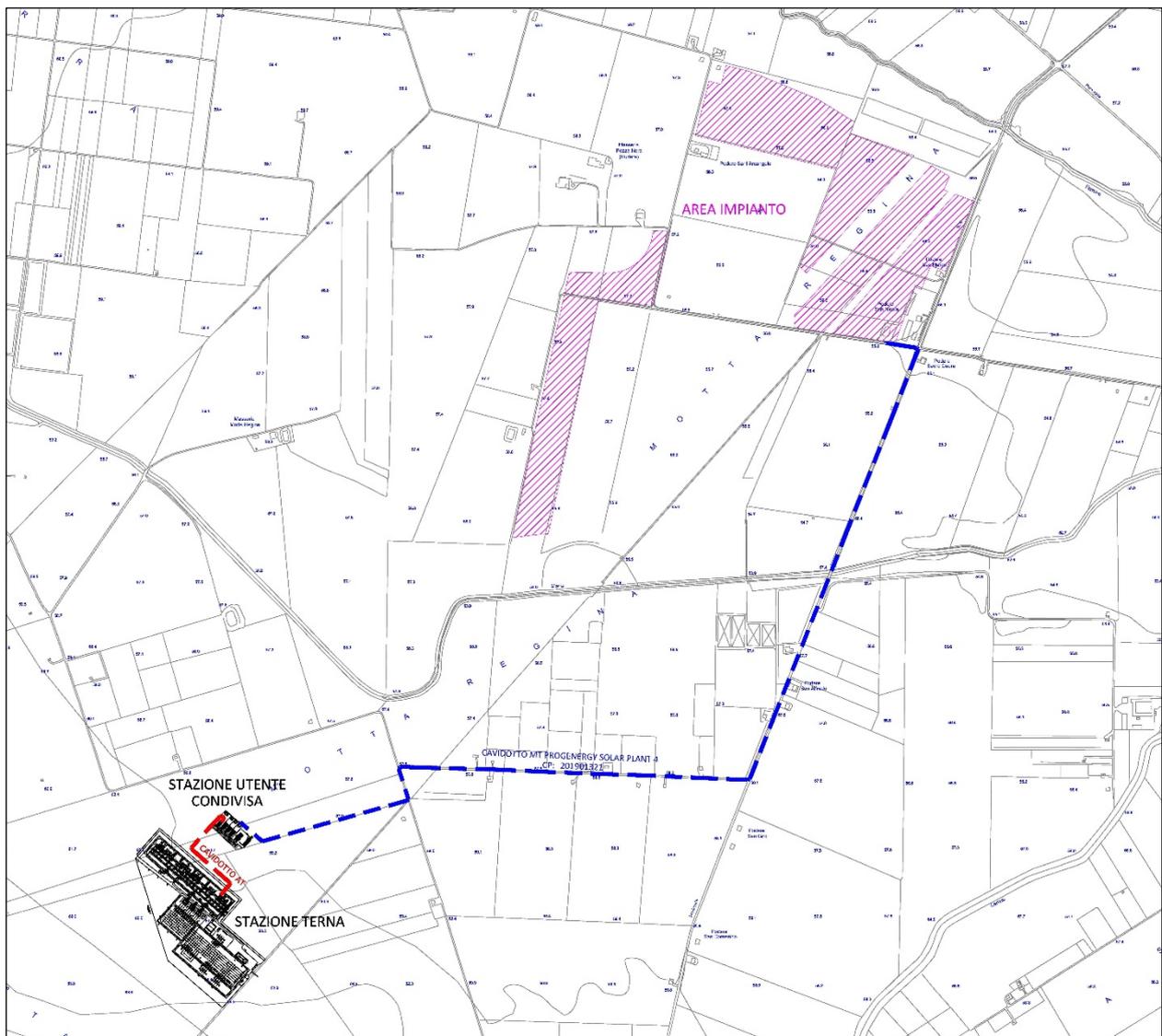


Figura 22 - Planimetria delle opere di connessione alla RTN.



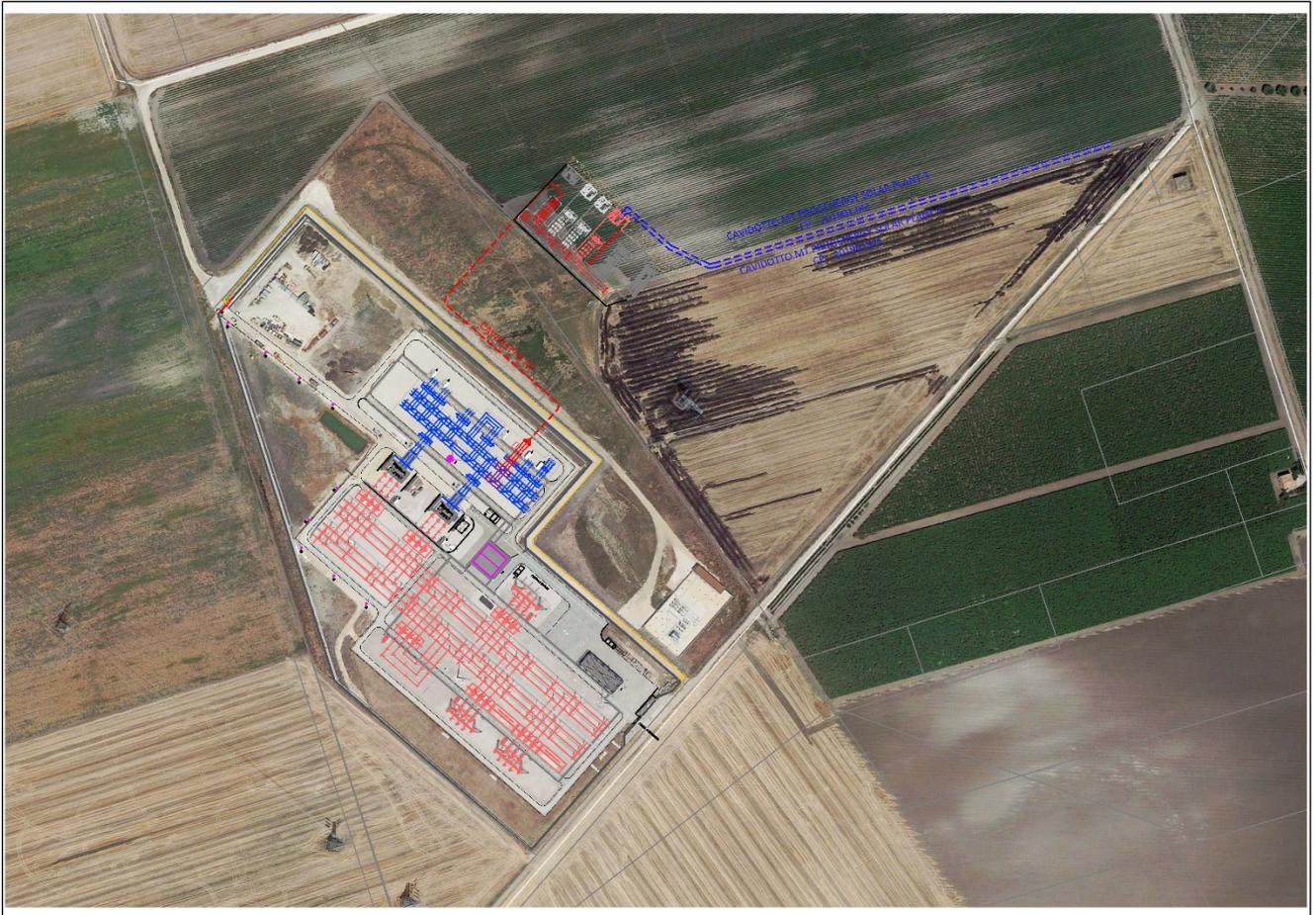


Figura 23 - Planimetria su Ortofoto della SE Terna "San Severo".

Facendo riferimento alla fig.25, il nuovo stallo sarà del tipo ad isolamento in aria (AIS), sarà collegato al sistema doppia sbarre esistente della Stazione Elettrica di TERNA di San Severo (FG) e costituito dai seguenti elementi di impianto:

- *Sezionatore tripolare verticale per connessione Sbarra A (tipo TERNA Y22/x)*
- *Sezionatore tripolare verticale per connessione Sbarra B (tipo TERNA Y22/x)*
- *Interruttore 170kV (tipo Terna Y3/x)*
- *Terna di TA (tipo Terna T37 o T38)*
- *Sezionatore tripolare di linea con lame di terra (tipo Terna Y21/x)*
- *Terna di TV (tipo Terna Y46/x) (se richiesta per assetto protezioni)*
- *Terna di scaricatori (tipo Terna Y59)*

Tutte le apparecchiature saranno complete di supporti, e realizzate in accordi ai requisiti tecnici contenuti nelle specifiche standard di TERNA. La tipologia delle apparecchiature da adottare in sede di progetto esecutivo, saranno definite con la stessa TERNA.

Lo stallo sarà completato con l'installazione di una terna di terminali passanti per cavi AT (*tipo Prysmian TES 170 AD o equivalente*) completi di supporto.



Il nuovo stallo sarà collegato alla rete di terra primaria esistente di stazione, utilizzando materiali e standard in accordo alle specifiche TERNA; le apparecchiature e le strutture metalliche di sostegno saranno connesse all'impianto di terra mediante conduttori in rame di sezione pari a 125 mm².

I TA, e gli scaricatori saranno collegati alla rete di terra mediante quattro conduttori allo scopo di ridurre i disturbi elettromagnetici nelle apparecchiature di protezione e di controllo, specialmente in presenza di correnti ad alta frequenza; per i restanti componenti sono sufficienti due soli conduttori.

I collegamenti tra i conduttori costituenti la maglia saranno effettuati mediante morsetti a compressione in rame; i collegamenti delle cime emergenti ai sostegni delle apparecchiature ed alle strutture metalliche degli edifici devono essere realizzati mediante capocorda e bullone.

La messa a terra delle schermature dei cavi AT dovrà essere valutata e concordata con TERNA e col fornitore del cavo, di norma per i cavi AT con un estremo esterno al dispersore principale si deve interrompere lo schermo per evitare la possibilità di trasferire potenziali pericolosi all'esterno.

Le opere civili riguarderanno la realizzazione dei basamenti/fondazioni degli elementi di impianto costituenti il nuovo stallo delle opere di rete, in accordo alle leggi/normative vigenti, agli standard di TERNA ed alle opere esistenti presenti in stazione RTN.

5.3 – Stazione Elettrica Utente Condivisa

Facendo riferimento alla fig.26 della pagina seguente, la nuova stazione utente condivisa e la stazione produttore con sezione di trasformazione 150/30kV, saranno del tipo ad isolamento in aria (AIS), e comprenderanno i seguenti elementi:

- *terna di terminali passanti per cavi 150kV tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente);*
- *terna di scaricatori 150kV;*
- *sezionatore tripolare con lame di terra;*
- *terna di TV induttivi 150kV per la funzione di protezione, misure e misure fiscali, completi di cassette voltmetriche;*
- *interruttore AT con comando tripolare 150kV;*
- *terna di TA 150kV per la funzione di protezione e di misure fiscali completi di cassette amperometriche;*
- *sezionatore tripolare;*
- *sistema di sbarre realizzato mediante conduttori in tubo in lega di alluminio*
- *terna di TV induttivi 150kV per la funzione di misure di sbarra, completi di cassette voltmetriche;*
- *sezionatore tripolare di sbarra per collegamento utente Produttore PROGENERGY;*

Tutte le apparecchiature saranno complete di supporti.



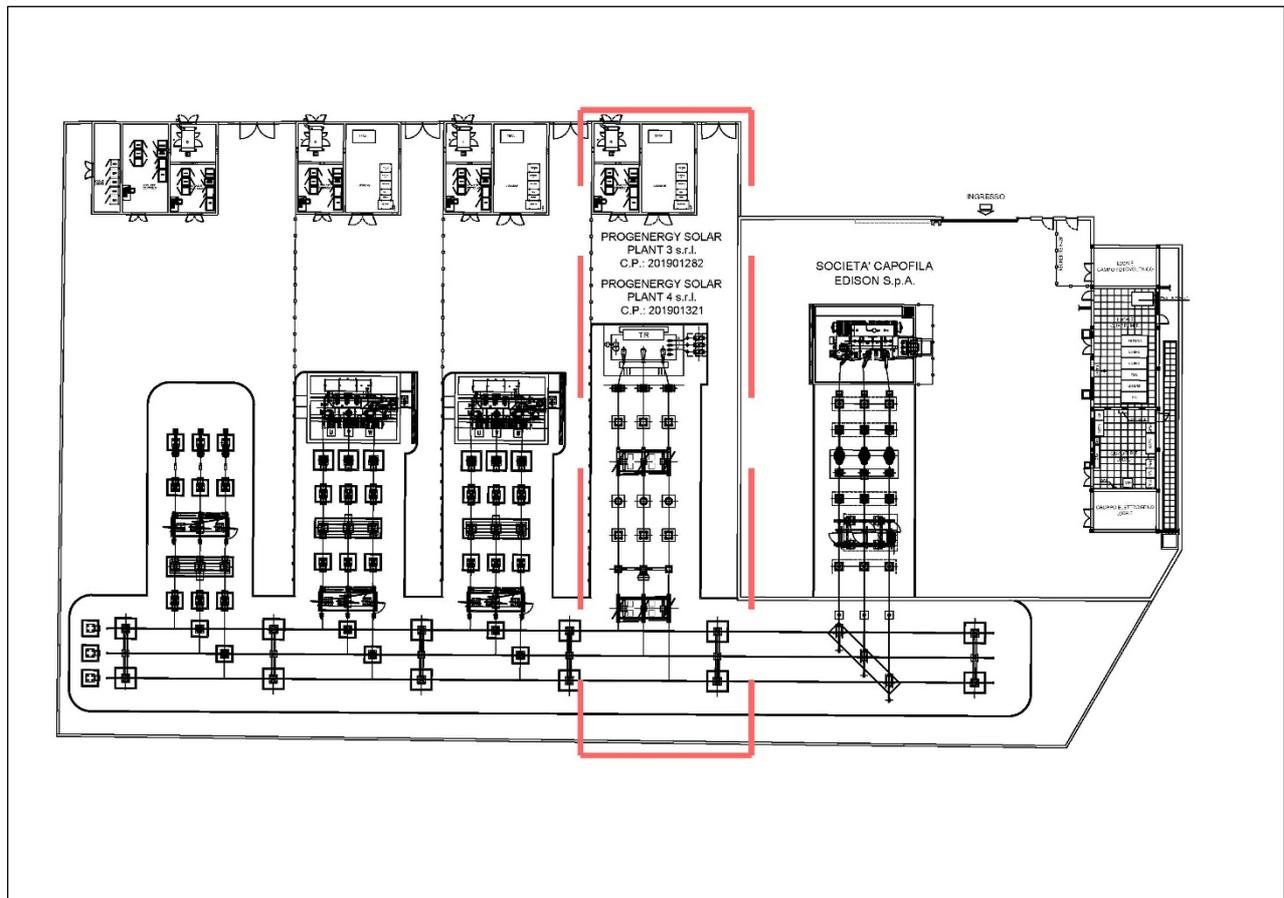


Figura 24 - Planimetria della SE condivisa con individuazione della area produttore.

La Stazione Produttore PROGENERGY SOLAR PLANT 4 SRL sarà composta dalle seguenti apparecchiature complete di supporti:

- sezionatore tripolare con lame di terra;
- interruttore tripolare;
- trasformatore di corrente con due nuclei;
- trasformatori di tensione (TV) per misure fiscali;
- sezionatore tripolare con lame di terra;
- scaricatori;
- trasformatore trifase in olio 150/30 kV - 35/40 MVA – ONAN - YN/d11.

Si precisa che la stazione produttore riguarderà un altro impianto fotovoltaico della potenza nominale di **13,0186 MW** - Codice Pratica **201901282** intestato alla PROGENERGY SOLAR PLANT 3 srl, altra società di sviluppo di progetti FER che fa capo ad Enel Green Power S.p.A.

L'impianto della rete di terra esistente, verrà ampliato, progettato e realizzato in accordo ai requisiti della normativa vigente (*a titolo esemplificativo CEI EN 50522 e CEI EN 61936-1*) e sarà dimensionato in accordo al valore di corrente di guasto comunicato dal Gestore della Rete.



L'impianto di terra sarà del tipo a maglia, realizzato con dispersore interrato a circa 0,9m dalla quota "0", costituito da corda nuda di rame crudo di sez. minima 95 mm²; i collegamenti al dispersore interrato saranno realizzati con corda nuda di rame ricotto di sez. minima 95 mm²; i collegamenti equipotenziali saranno realizzati con corda di rame ricotto, isolata in PVC con guaina G/V di sez. minima 95 mm².

Di seguito sono riportate le principali attività per la realizzazione della stazione di smistamento:

- *Livellamento del terreno realizzato con sbancamenti e/o riporti di terreno;*
- *Realizzazione di opere speciali (ad esempio palificate);*
- *Realizzazione di gabbionate;*
- *Realizzazione di recinzioni ed ingressi pedonali e carrabili;*
- *Realizzazione di fondazioni in c.a. gettato in opera o prefabbricati (apparecchiature, sostegni porta terminali per amarro elettrodotti, edifici, etc.);*
- *Realizzazione di vie cavi costituite da cunicoli, tubazioni per cavi e pozzetti;*
- *Realizzazione di edificio quadri e servizi ausiliari;*
- *Realizzazione di cabina MT;*
- *Realizzazione di viabilità interna;*
- *Realizzazione di impianto di smaltimento acque meteoriche;*
- *Realizzazione di impianti di illuminazione, di rilevazione incendi del fabbricato;*

Le fondazioni delle varie apparecchiature saranno realizzate in conglomerato cementizio armato. Le aree interessate dalle apparecchiature elettriche saranno sistemate con finitura a ghiaietto, mentre le strade e i piazzali di servizio destinati alla circolazione interna, saranno pavimentate con binder e tappetino di usura in conglomerato bituminoso e delimitate da cordoli in calcestruzzo prefabbricato.

La stazione elettrica sarà munita di sistema di regimazione di raccolta acque. La recinzione perimetrale sarà verosimilmente realizzata in pannelli costituiti da paletti in calcestruzzo prefabbricato con alla base un muro in cemento armato di altezza 1 m fuori terra per evitare lo sfondamento della stessa recinzione.

Per l'ingresso alla stazione, sarà previsto un cancello carrabile ed un cancello pedonale, ambedue inseriti fra pilastri e pannellature in conglomerato cementizio armato.

5.4 – Caratteristiche elettrodotto di alta tensione

Il collegamento in cavo 150kV collegherà la futura Stazione Elettrica Utente Condivisa con il nuovo stallo per l'utenza della SE TERNA "San Severo".

Facendo riferimento alla planimetria generale (fig.24), la Sottostazione Elettrica Utente Condivisa sarà posizionata in prossimità della SE TERNA, limitando il percorso complessivo del collegamento AT a circa 280 m.

Il complesso, costituente il collegamento in Cavo AT, prevedrà i seguenti elementi di impianto:

- terna di terminali passanti per cavi 150kV tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente) completi di supporto, installati all'interno della SE TERNA;
- terna di cavo unipolare 1x1600mm², 87/150 KV, ARE4H5E;
- terna di terminali passanti per cavi 150kV tipo Prysmian TES 170 AD (o equivalente) completi di supporto, installati all'interno della SE Utente Condivisa;



- sistema di sezionamento e/o messa a terra degli schermi completo di cassette di sezionamento tipo Prysmian LBM 3/P e cavo 1x240mm² 0,6/(1,2) KV RG7R.

Il costruttore e la tipologia del materiale/componenti dovranno essere confermati in sede di progetto esecutivo. La sezione del cavo dovrà essere condivisa con TERNA. Nel seguito alcune schede tecniche esemplificative dei materiali indicati.

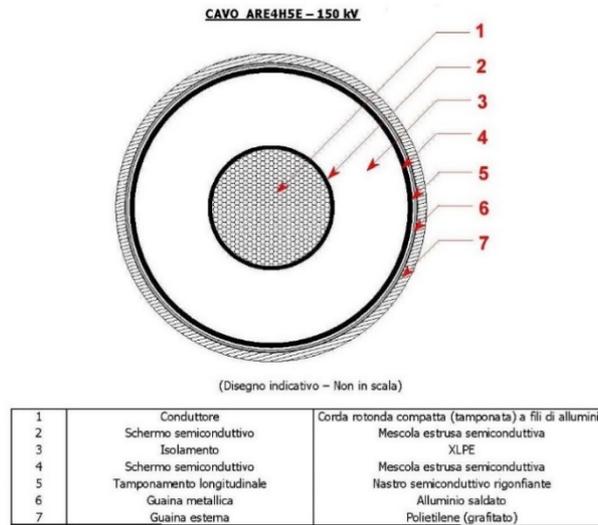


Figura 25 – Particolare del cavo di alta tensione.

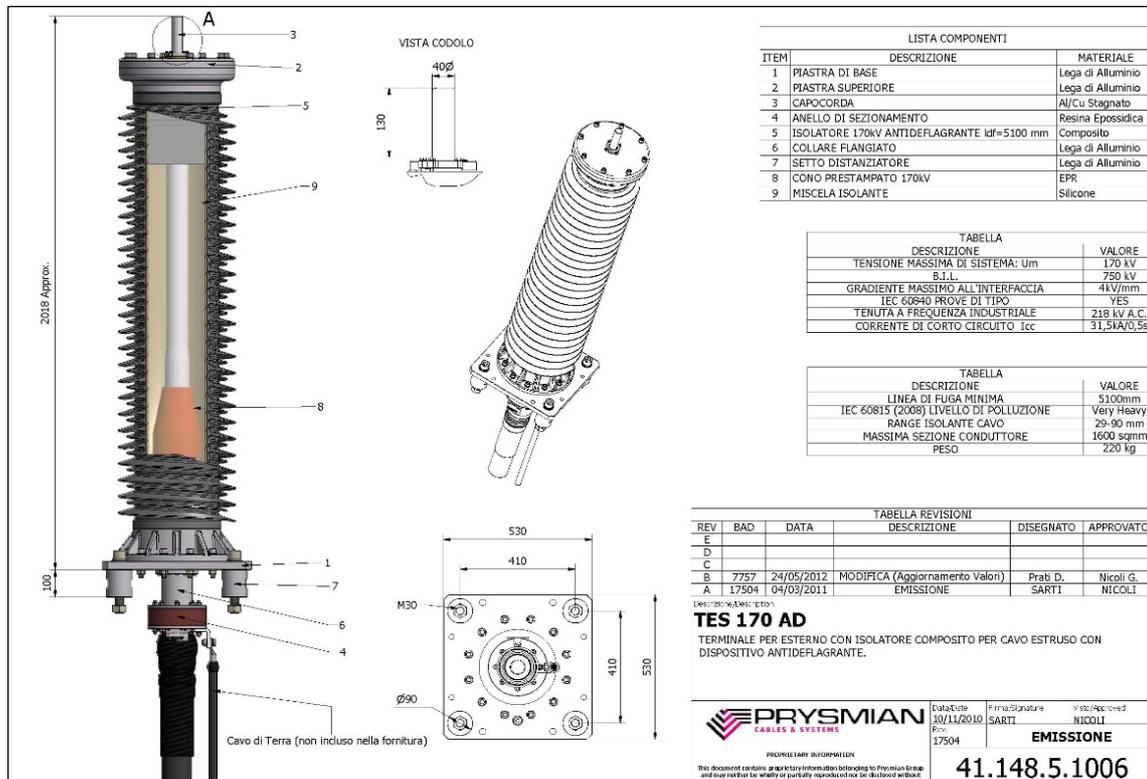


Figura 26 – Particolare del terminale per cavi a 150 kV.



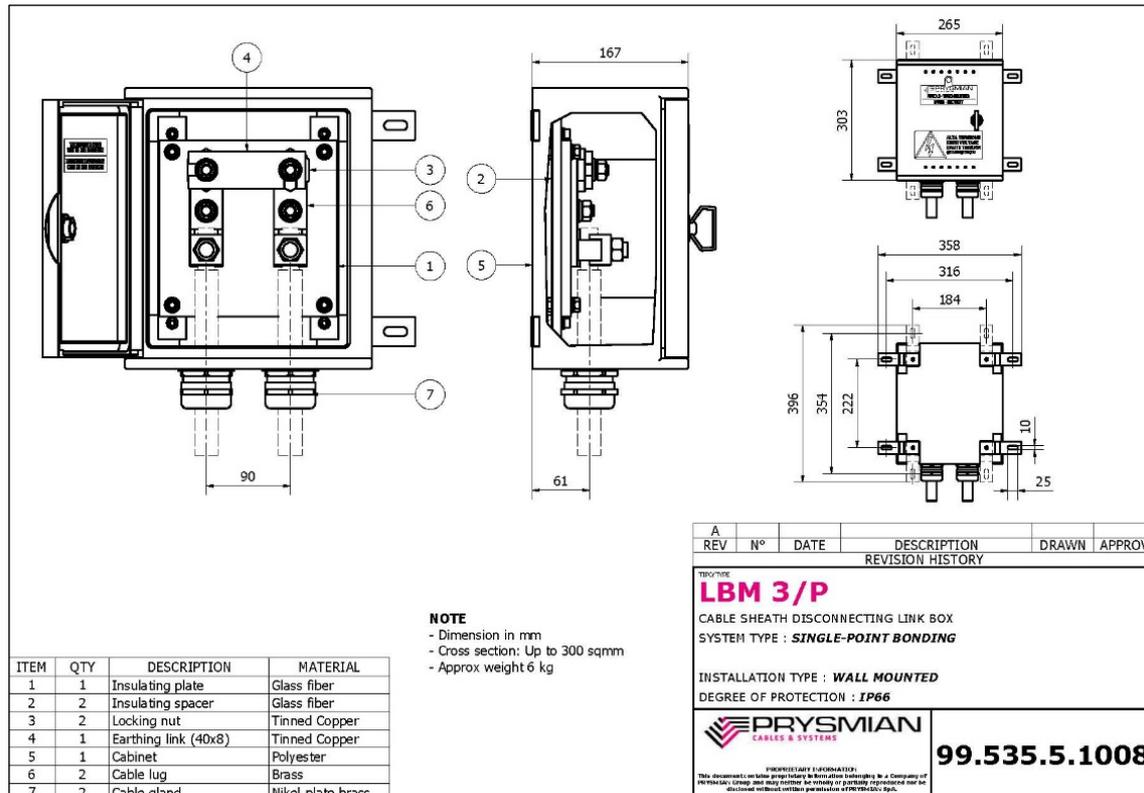


Figura 27 – Particolare della cassetta di sezionamento.

Le operazioni si articoleranno nel modo seguente:

- *realizzazione delle infrastrutture temporanee di cantiere;*
- *apertura della fascia di lavoro e scavo della trincea;*
- *posa del cavo AT e del tritubo (per eventuali cavi di controllo/comunicazione)*
- *rinterro della linea e ripristini asfalti;*

Tali fasi vengono descritte nel dettaglio:

prima della realizzazione dell'opera sarà necessario realizzare le piazzole di stoccaggio per il deposito delle bobine contenenti i cavi; si eseguiranno, se non già presenti, accessi provvisori dalla viabilità ordinaria per permettere l'ingresso degli autocarri alle piazzole stesse.

Le operazioni di scavo e posa dei cavi richiedono l'apertura di un'area di passaggio, denominata "fascia di lavoro".

Questa fascia dovrà essere la più continua possibile ed avere una larghezza tale da consentire la buona esecuzione dei lavori ed il transito dei mezzi di servizio.

In accordo alla normativa vigente, l'elettrodotto interrato sarà realizzato in modo da escludere, o rendere estremamente improbabile, la possibilità che avvenga un danneggiamento dei cavi stessi in tensione provocato dalle opere sovrastanti (*ad esempio, per rottura del sistema di protezione dei conduttori stessi*).

Una volta realizzata la trincea si procederà con la posa dei cavi, che arriveranno nella zona di posa avvolti su bobine.

La bobina viene comunemente montata su un cavalletto, piazzato ad una certa distanza dallo scavo in modo da ridurre l'angolo di flessione del conduttore quando esso viene posato sul terreno.



Nel caso di necessità di installazione di cavi di controllo/comunicazione sarà posato in opera anche un tritubo. La sezione di posa all'interno della stazione RTN sarà realizzata in accordo agli standard TERNA. Al termine delle fasi di posa si procederà alla realizzazione degli interventi di rinterro e ripristino asfalti ove richiesto. La fase comprende tutte le operazioni necessarie per riportare il territorio attraversato nelle condizioni ambientali precedenti la realizzazione dell'opera.

I lavori si svolgeranno in ossequio alla normativa del Testo Unico in materia di Salute e Sicurezza dei lavoratori (Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 Titolo IV). Pertanto, in fase di progettazione il soggetto committente provvederà a nominare un Responsabile dei Lavori che a sua volta nominerà un Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione, abilitato ai sensi della predetta normativa, che redigerà il Piano di Sicurezza e Coordinamento. Successivamente, in fase di realizzazione dell'opera, sarà nominato un Coordinatore per l'Esecuzione dei Lavori, anch'esso abilitato, che vigilerà durante tutta la durata dei lavori sul rispetto da parte delle ditte appaltatrici delle norme di Legge in materia di sicurezza e delle disposizioni previste nel Piano di Sicurezza e Coordinamento.



6. PRODUCIBILITA'

La disponibilità di “sole” costituisce il fattore determinante per la sostenibilità economica, energetica ed ambientale di un parco fotovoltaico, e può essere valutata, su un intervento di larga scala come quello in oggetto, sulla base dei dati di irraggiamento disponibili sul portale di Meteonorm attraverso il software commerciale PVsyst.

In riferimento all'area di intervento in oggetto, sulla base dei dati PVGIS, si rileva una buona disponibilità di sole, come evidente nella figura di seguito riportata:



Figura 28 - Irradiazione solare mensile del sito di installazione.

In seguito alle analisi fatte con il software PVsyst 7.0.11, le principali perdite dell'impianto sono le seguenti:

- Perdite causate da temperatura e irradianza bassa (usando la temperatura esterna locale): 2,67%
- Perdite causa livello d'irraggiamento: 0.93%
- Perdite causate dal modulo e dal cablaggio: 0.47%
- Perdite elettriche di distribuzione e trasformazione nella rete in media: 1.33%
- Perdite per ombreggiamento lontano (orizzonte): 0.18%
- Perdite per ombreggiamento vicino: 2.19%
- Perdite fattore IAM: 1 %
- Indisponibilità di sistema: 1.27 %
- Perdite totali: 14.7%

Si ottiene una produzione annuale prevista di circa 33 GWh, con una producibilità specifica di **1733 kWh/kWp/anno**.



Sistema connesso in rete: Risultati principali

Progetto : San Severo EGP.13598 (Puglia)

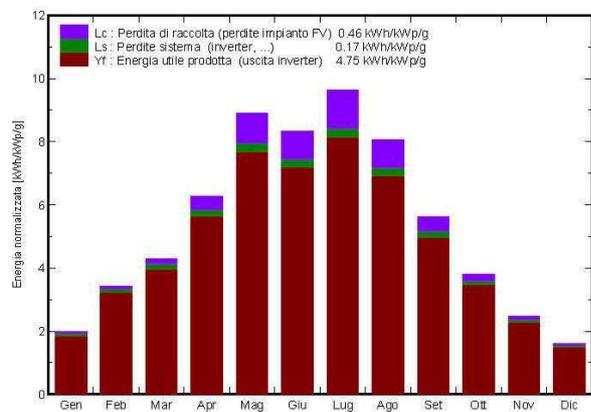
Variante di simulazione : Nuova variante di simulazione

Parametri principali del sistema	Tipo di sistema	Connesso in rete	
Ombre vicine	Ombre lineari		
Orientamento modulo FV, asse inclinato, inclinazione asse	0°	Azimut asse	0°
Moduli FV	Modello	Pnom	525 Wp
Campo FV	Numero di moduli	Pnom totale	19.051,2 kWp
Inverter	Modello		
Gruppo di inverter	Numero di unità		
Bisogni dell'utente	Carico illimitato (rete)		

Risultati principali di simulazione

Produzione sistema	Energia prodotta	33.016 MWh/anno	Prod. spec.	1733 kWh/kWp/anno
	Indice di rendimento PR	85.3 %		

Produzione normalizzata (per kWp installato): Potenza nominale 19.051,2 kWp



Indice di rendimento PR

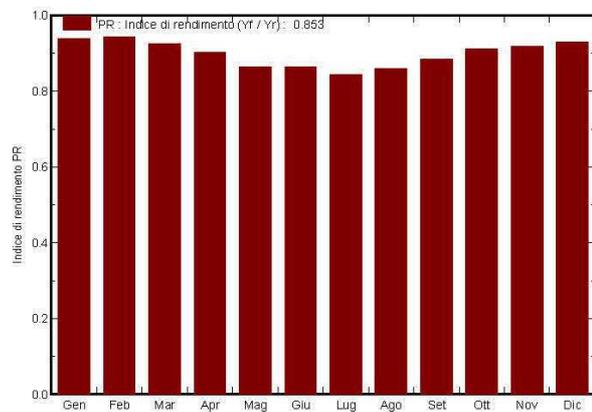


Figura 29 – Report analisi producibilità impianto.



7. RICADUTE SOCIO-ECONOMICHE DEL PROGETTO

Il progetto di impianto *agro-fotovoltaico* presentato è fortemente caratterizzato da elementi che hanno l'obiettivo di una positiva ricaduta sociale, occupazionale ed economica a livello locale. L'iniziativa è progettata come iniziativa agro-energetica finalizzata all'integrazione tra un impianto di generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili e la produzione agricola.

Accanto a suddetti elementi di innovazione si evidenzia che il progetto si inserisce in un contesto infrastrutturale e territoriale idoneo alla realizzazione di nuove infrastrutture energetiche. In particolare, si segnala che la costruzione ed esercizio di questo impianto beneficerà di quanto segue:

- Infrastrutture elettriche esistenti: la stazione elettrica 150/380 kV di San Severo, cui sarà connesso l'impianto fotovoltaico, consente:

- ✓ *il pieno sfruttamento dell'energia prodotta dagli impianti localizzati nell'area;*
- ✓ *di garantire l'esercizio della rete in condizioni di sicurezza e continuità del servizio;*
- ✓ *incrementare la capacità produttiva liberata da impianti da fonti rinnovabili;*
- ✓ *ridurre le emissioni di CO₂.*

- Infrastrutture stradali esistenti: in virtù della prossimità con strade di grande comunicazione viene abbattuta l'esigenza di realizzazione di nuova infrastruttura viaria per l'accesso al sito. L'installazione del nuovo progetto in esame si inserisce in un'area nella quale la crescita di occupazione locale legata alla manodopera che opera nel settore delle fonti rinnovabili è stata già avviata da oltre un decennio. Nel caso specifico del progetto in esame la ricaduta occupazionale si integra con la disponibilità di manodopera per la conduzione agricola dell'area.

Come rilevato in precedenza, oltre all'evidente e considerevole beneficio ambientale di carattere globale, dovuto alle mancate emissioni inquinanti che avrà ripercussioni positive più o meno dirette anche sulla popolazione, deve essere considerato il beneficio sull'assetto socio-economico locale legato alle attività di realizzazione dell'impianto, che, nelle varie fasi di vita dell'opera, determinerà la creazione di nuovi posti di lavoro, cui assommare il valore dell'indotto.

Le ricadute occupazionali dell'opera saranno generate da un lato dalle attività di installazione, gestione e manutenzione dell'impianto fotovoltaico vero e proprio e dall'altro dalle attività agricole connesse alla piantumazione e gestione degli alberi di melograno.

Nell'ambito delle attività lavorative indotte dall'inserimento dell'impianto fotovoltaico si genererà un coinvolgimento di personale e ditte del luogo, sia durante le fasi di costruzione e realizzazione che durante la fase di esercizio (*gestione e manutenzione*).

In particolare, si prevede l'impiego di alcuni operatori che, preventivamente addestrati, dovranno occuparsi delle attività di "*primo intervento*" durante la fase di esercizio dell'impianto.

È inoltre previsto l'impiego di risorse locali per attività di servizio quali la guardiania (in fase di cantiere) e vigilanza da remoto del parco fotovoltaico (in fase di esercizio) oltre ovviamente al reclutamento di imprese di costruzione locali per la realizzazione delle opere civili, elettriche ed elettromeccaniche.

Nella tabella che segue è riportato il numero di risorse, e la relativa qualifica, che saranno indicativamente coinvolte nelle attività.



FASE	NUMERO RISORSE	TIPOLOGIA RISORSA
REALIZZAZIONE	6	Operaio manovratore mezzi meccanici
	20	Operaio specializzato edile
	20	Operaio specializzato elettrico
	12	Trasportatore
ESERCIZIO	3	Manutentore elettrico
	2	Manutentore edile e aree verdi esterne alla recinzione
	1	Squadra specialistica (4 addetti)
	2	Vigilanza – Azienda specializzata di Security 24h (2 addetti a turno)

Per ciò che attiene l'attività agricola connessa agli alberi di melograno bisogna distinguere tra la prima fase iniziale corrispondente alla preparazione del terreno e alla messa a dimora delle piante, operazioni delicate, dove oltre ad essere richiesta molta forza lavoro (*circa 100 giornate lavorative/ha*), è necessaria molta esperienza per esempio nel verificare il pH del terreno ed eventualmente procedere con la regolazione dei livelli di acidità integrando specifici elementi, e nel verificare lo stato di salute delle radici che devono essere sottoposte a un accurato controllo per escludere la presenza di parassiti infestanti che rischierebbero di compromettere la crescita e la salute della pianta anche dopo la messa a dimora. La fase di piantumazione con l'accrescimento delle piante si prolunga generalmente per un lasso di tempo di circa due anni.

La fase successiva è quella corrispondente alla gestione degli alberi con l'esecuzione delle attività di potatura (una volta all'anno), aratura e irrorazione del terreno con mezzo meccanico, tagli erba infestanti, gestione dell'irrigazione e ovviamente raccolta manuale dei frutti, attività questa che richiede molta forza lavoro in pochi giorni all'anno per evitare il deperimento del prodotto agricolo sull'albero.

In basso si riportano in maniera tabellata il numero di risorse che indicativamente verranno impiegate. **Si sottolinea che la società proponente il progetto, intende affidare ad aziende agricole locali, soprattutto formate da giovani agricoltori, le suddette attività.**



FASE	NUMERO RISORSE	TIPOLOGIA RISORSA
REALIZZAZIONE	12	Preparazione del terreno con taglio di eventuali erbe infestanti ed eliminazione di pietre e sassi
	12	Controllo delle radici
	24	Piantumazione
ESERCIZIO	12	Potatura
	2	Aratura con mezzo meccanico
	2	Concimazione con mezzo meccanico
	1	Gestione impianto irrigazione
	6	Tagli erba infestanti a ridosso delle piante
	24	Raccolta manuale dei frutti

San Severo, il 15/09/2021

Il Tecnico

Ing. Saverio LIOCE