



Regione Sicilia

Comune di Vizzini (CT)



Progetto per la realizzazione di un Impianto Agrovoltaico della potenza di 150 MW e relative opere connesse nel Comune di Vizzini (CT), C.da Santa Domenica

PROGETTAZIONE DEFINITIVA

Proponente:

1-4-9 Invest Sicily P4 Dev S.r.l.
Vicolo Gumer, 9 - 39100 Bolzano
C.F. e P.Iva: 03122340213 - Numero REA: BZ-233961
pec: 1_4_9investsicilyp4dev@legalmail.it
Tel: +39 0471 067150



1-4-9 Invest Sicily P4 Dev S.r.l.

Progettazione:

Verde Ambiente Sicilia s.r.l.s.
90123 Palermo, via Serraglio Vecchio n. 28
C.F./P.IVA n. 06775290825
email: verdeambientesicilia@gmail.com - PEC: verdeambientesicilia@pec.it



Consulenti:

Titolo: **Relazione generale**

Tavola:

CODICE identificativo : **RS06REL0001A1**

PROG_01-REV

Indice

1. PREMESSA	3
1.1. Procedura autorizzativa	6
2. DESCRIZIONE DEL SITO DI IMPIANTO	8
2.1. Inquadramento geografico	8
2.2 Vincoli Ambientali.....	12
3. Criteri progettuali guida	14
4. L' IMPIANTO AGROVOLTAICO.....	16
4.1 Descrizione dell'impianto Agrovoltaiico	16
4.2. Caratteristiche tecniche dell'impianto	20
4.2.1. Strutture di sostegno.....	20
4.2.2. Moduli fotovoltaici.....	24
4.2.3. String box	27
4.2.4. Stazione di conversione.....	28
4.2.5. Quadro di parallelo BT	31
4.2.6. Trasformatore BT/MT e Quadri MT e BT.....	31
4.2.7. Cabina generale di impianto (Stazione Utente di trasformazione AT/MT).....	34
4.2.8. Apparecchiature ausiliarie.....	36
4.3. Sistema di Terra	42
4.4. Sistema SCADA.....	42
4.5. Sistema di monitoraggio ambientale.....	43
4.6. Connessione alla RTN	44
4.7. Stallo RTN.....	46
5. ATTIVITA' AGRICOLA	49
6. OPERE DI MITIGAZIONE E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE	52
7. FASI DI ATTIVITÀ DELL'IMPIANTO.....	68
6.1. Fase di Cantiere:.....	68
6.2. Fase di Esercizio:.....	69
6.3 Fase di dismissione:.....	69
8. GESTIONE IMPIANTO	70
9. CRONOPROGRAMMA	71
10. QUADRO ECONOMICO	73

1. PREMESSA

La società 1-4-9 INVEST SICILY P4 DEV s.r.l. intende attivare la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale secondo quanto previsto dall'art. 23 del D.Lgs. 152/2006 per la realizzazione e l'esercizio di un impianto agrovoltaico della potenza nominale di 150 MWp, nel territorio Comune di Vizzini (CT) in Contrada "Santa Domenica".

La finalità del progetto è quella di realizzazione un impianto agrovoltaico costituito da pannelli fotovoltaici poggiati su tracker ad inseguimento solare posti alla distanza, l'uno dall'altro, di 10 metri consentendo l'utilizzo agricolo della superficie di terreno che rimane scoperta dai pannelli. L'impianto si svilupperà in tre lotti di terreno, tutti ricadenti nel territorio di Vizzini in provincia di Catania e ubicati a circa un chilometro di distanza l'uno dall'altro.

L'intero impianto è stato suddiviso in 26 sottocampi interconnessi da una rete elettrica a MT e collegati alla cabina principale dell'impianto MT/AT (stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV).

La connessione alla Rete Terna verrà attuata attraverso la realizzazione di un elettrodotto interrato da 150 kV che collegherà la stazione di trasformazione e la nuova cabina di consegna **sita in area adiacente all'impianto con cui confina, posta lungo la S.P. 28**; la nuova cabina di consegna sarà collegata al suo turno alla RTN tramite un breve raccordo di linea AT interrata 150 kV.

La totalità delle aree interessate dai campi e dai cavidotti MT e AT ricade all'interno del territorio del Comune di Vizzini (CT); anche la cabina di consegna è ubicata nel territorio comunale di Vizzini (CT).

Il progetto ben si integra con il clima di *green wave* promosso ormai a più livelli da enti nazionali e sovranazionali. A livello mondiale, la promozione dell'energia sostenibile è il settimo punto fondamentale dei *Sustainable Developements Goals* portati avanti dall'ONU che si prefiggono il raggiungimento di determinati obiettivi entro il 2030, deadline poi adottata anche dall'Unione Europea, con il pacchetto di provvedimenti denominato *winter package*, e, di rimando, dal Governo italiano all'interno del SEN 2017.

In particolare, l'intervento si sviluppa all'interno del quadro delimitato dall'art.12 del D.Lgs. n. 387 del 29 dicembre 2003, il quale delinea le direttive per la promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Il progetto si inserisce, inoltre, nello spirito di promozione delle FER elettriche, le quali, a livello regionale subiranno un notevole incremento come delineato nel PEARS 2030, che prevede un innalzamento della quota di FER elettriche dal 29.63% al 69.58% e, in particolare, il potenziamento dell'energia prodotta da impianti fotovoltaici, a vario titolo, a 5.95 TW di produzione.

Tenendo presente questi obiettivi strategici ed in considerazione dei recenti indirizzi programmatici europei (Pacchetto Clima –Energia 20-20-20, *Clean Energy for all Europeans Packege*,

Next Generation EU, Recovery Plan) e nazionali (Piano d’Azione Italiano per l’Efficienza Energetica, Piano Nazionale Integrato per l’Energia ed il Clima 2030, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza), con la presente relazione si intende quindi presentare il progetto definitivo di un impianto agrovoltaico da realizzarsi nel territorio della Regione Siciliana, rientrante nella categoria definita dal D.Lgs 152/2006, All. II “Progetti di competenza statale” alla parte Seconda, comma 2 come “impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW”.

Il presente elaborato ha lo scopo di fornire una panoramica generale completa del progetto definitivo dell’impianto agrovoltaico in oggetto, utile per il rilascio, da parte delle Autorità competenti, delle autorizzazioni e concessioni necessarie alla sua realizzazione.

Allegato alla documentazione di progetto è presente lo Studio di Impatto Ambientale redatto ai sensi degli artt. 22 e 23 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii..

Riguardo la promozione e la definizione dell’energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili, ci si è tenuti entro i limiti tracciati da:

- D.Lgs. 387/2007 “Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell’energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità”
- D.Lgs. 28//2011 “Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE”

Riguardo alla connessione con la Rete di Trasferimento Nazionale e le relative opere atte a garantirne la connessione con l’impianto, si fa riferimento a:

- Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1775 "Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici;
- D.P.R. 18 marzo 1965, n. 342 "Norme integrative della legge 6 dicembre 1962, n. 1643 e norme relative al coordinamento e all'esercizio delle attività elettriche esercitate da enti ed imprese diversi dall'Ente Nazionale per l'Energia Elettrica";
- Legge 28 giugno 1986, n. 339 "Nuove norme per la disciplina della costruzione e dell'esercizio di linee elettriche aeree esterne";
- D.Lgs 31 marzo 1998, n. 112 "Conferimento di funzioni e compiti amministrativi dello Stato alle regioni ed enti locali, in attuazione del capo I della legge 15 marzo 1997, n. 59";
- Norma CEI 211-4/1996 “Guida ai metodi di calcolo dei campi elettrici e magnetici generati da linee elettriche”;
- Norma CEI 211-6/2001 “Guida per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti secondo le disposizioni del DPCM 8 luglio 2003 (Art. 6) – Parte 1: Linee elettriche aeree e in

cavo”;

- Norma CEI 11-17/2006 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”;
- CEI 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto per impianti elettrici;
- CEI 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione 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 13-4 Sistema di misura dell’energia elettrica – Composizione, precisione e verifica;
- CEI 20-19 Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20 Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-40 Guida per l’uso di cavi in bassa tensione;
- CEI 20-67 Guida per l’uso di cavi 0,6/1 kV;
- CEI 22-2 Convertitori elettronici di potenza per applicazioni industriali e di trazione;
- CEI 23-46 Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche – Prescrizioni particolari per sistemi in tubi interrati;
- CEI 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua;
- CEI 64-12 Guida per l’esecuzione dell’impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
- CEI 81-1 Protezione delle strutture contro i fulmini;
- CEI 82-1 Dispositivi fotovoltaici – Parte 1: Misura delle caratteristiche fotovoltaiche corrente-tensione;
- CEI 82-2 Dispositivi fotovoltaici – Parte 2: Prescrizioni per celle solari di riferimento;
- CEI 82-3 Dispositivi fotovoltaici – Parte 3: Principi di misura dei sistemi solari fotovoltaici (PV) per uso terrestre e irraggiamento spettrale di riferimento;
- CEI 82-4 Protezione contro la sovratensione dei sistemi fotovoltaici per la produzione di energia – Guida;
- CEI 82-8 Moduli fotovoltaici in Silicio cristallino per applicazioni terrestri – Qualifica del

progetto e omologazione del tipo;

- CEI 82-9 Sistemi fotovoltaici – Caratteristica dell’interfaccia di raccordo alla rete;
- CEI 82-15 Rilievo delle prestazioni dei sistemi fotovoltaici – Linee guida per la misura, lo scambio e l’analisi dei dati;
- CEI 82-16 Schiere di moduli fotovoltaici in silicio cristallino – Misura sul campo delle caratteristiche I-V;
- CEI 82-17 Sistemi fotovoltaici di uso terrestre per la generazione di energia elettrica – Generalità e guida;
- CEI 82-22 Fogli informativi e dati di targa per moduli fotovoltaici;
- CEI 82-25 Guida per la realizzazione di sistemi di generazione fotovoltaica collegati alle reti elettriche di Media e Bassa tensione;
- DM 29/05/2008 “Approvazione della metodologia di calcolo per la determinazione delle fasce di rispetto per gli elettrodotti”;
- Legge 22 febbraio 2001, n. 36 "Legge quadro sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetiche.

La realizzazione delle Opere Civili è a norma di:

- Legge 5 novembre 1971, n. 1086 "Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica";
- Legge 2 febbraio 1974, n. 64 "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche"; D.M. LL.PP. 16 gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche";
- D.M. 17.01.2018 “Aggiornamento norme tecniche per le costruzioni”;

La sicurezza nei luoghi di lavoro è stata trattata secondo:

- D.Lgs. 9 aprile 2008 " Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”

1.1. Procedura autorizzativa

La procedura attraverso la quale si ottiene l’autorizzazione alla messa in opera di un impianto per la produzione di energia da fonte rinnovabile, e nel caso particolare in esame da impianti fotovoltaici, è regolata dall’art.12 del D.Lgs n. 387 del 29/12/2003 Attuazione della Direttiva n. 2011/77/CE relativa alla promozione di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell’elettricità.

Su tale procedura autorizzativa, si innesta l’endoprocedimento relativo al rilascio della V.I.A.

(Valutazione d'impatto Ambientale) disciplinato dal D.Lgs. 03 aprile 2006, n.152 e ss.mm.ii..

I due procedimenti vengono integrati in un unico iter al quale partecipano tutte le Amministrazioni interessate e sintetizzato in una conferenza di servizi.

Il nuovo decreto-legge del 31 maggio 2021, n. 77, avente ad oggetto “*Governance del Piano nazionale di rilancio e resilienza e prime misure di rafforzamento delle strutture amministrative e di accelerazione e snellimento delle procedure*” – c.d. “d.l. Semplificazioni-bis” –, in vigore dal 1° giugno 2021, ha definito le regole per la *governance* del PNRR, introducendo le prime misure per lo snellimento procedurale, nonché per incrementare la capacità amministrativa del ‘Sistema Paese’.

Tra i vari temi, importanti novità si registrano in materia di procedimento ambientale e paesaggistico (*i.e.* VIA e VAS) e di energie rinnovabili.

La materia dell'energia è disciplinata al Titolo I della Parte II del Decreto e, al fine del raggiungimento degli obiettivi nazionali di efficienza energetica contenuti nel c.d. Piano Energia e Clima – PNIEC, il Capo VI, rubricato “*Accelerazione delle procedure per le fonti rinnovabili*” prevede una serie di norme di semplificazione (artt. 30, 31 e 32) volte ad incrementare il ricorso alle fonti di produzione di energia elettrica rinnovabile.

2. DESCRIZIONE DEL SITO DI IMPIANTO

2.1. Inquadramento geografico

L'area su cui sorgerà l'impianto ricade all'interno del territorio comunale di Vizzini a circa 1,2 Km in direzione nord-est dal centro abitato, per quanto riguarda il sito di impianto più vicino e 2,5-3 Km in direzione rispettivamente nord e nord-est dal centro abitato, per gli altri due siti di impianto, sempre in zone attualmente occupate da terreni agricoli e prive di agglomerati residenziali.

Il sito risulta accessibile dalla viabilità statale costituita dalla SS n.514 di Chiaramonte, dalla SS 194 "Ragusana", dalla viabilità provinciale costituita dalla SP n°28III e dalla viabilità vicinale che da questa si dirama.

Nella cartografia del Catasto Terreni l'area di impianto ricade:

- Comune di Vizzini foglio di mappa 17 particelle 14, 21, 34
- Comune di Vizzini foglio di mappa 19 particelle 81, 35, 85, 27, 76, 79, 22, 24, 34, 38, 23, 66, 68
- Comune di Vizzini foglio di mappa 23 particelle 32, 60, 61, 85, 47, 73, 17, 22, 55, 72, 76, 18, 39, 48, 64, 65, 66, 68, 67
- Comune di Vizzini foglio di mappa 24 particelle 159, 2, 20, 21, 213, 219, 22, 221, 223, 225, 23, 25, 26, 29, 19, 28, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 132, 135, 165, 167, 168, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 201, 204, 205, 207, 112, 214, 215, 222, 133, 206, 237, 239, 241, 238, 240, 170, 242
- Comune di Vizzini foglio di mappa 25 particelle 10, 11, 15, 16, 27, 29, 30, 31, 37, 33, 32, 17, 25, 7, 8
- Comune di Vizzini foglio di mappa 26 particelle 30, 31, 255, 256, 28, 29, 36, 15, 229, 10, 12, 13, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 35, 37, 40, 41, 42, 277, 45, 46, 109, 110, 111, 112, 113, 259
- Comune di Vizzini foglio di mappa 29 particelle 4, 7, 5, 6, 9, 14, 15, 8
- Comune di Vizzini foglio di mappa 30 particelle 11, 8, 2, 5, 1
- Comune di Vizzini foglio di mappa 37 particelle 49, 45, 61, 40, 41, 42, 140, 14, 19, 8, 16, 15, 11, 12, 46
- Comune di Vizzini foglio di mappa 38 particelle 12, 13, 55, 5

L'area su cui si vuole realizzare l'impianto agrovoltaiico è caratterizzata da una conformazione variabile e si presenta:

- Il primo lotto posto a nord-ovest riguarda terreni con andamento sub-pianeggiante delimitati a

est da una incisione fluviale; e ad ovest da un ripido pendio;

- Il secondo lotto ha un andamento più ondulato, si sviluppa in direzione est-ovest, delimitato a sud dalla SS 514 e a nord dalle aree boscate demaniali di Granvilla;
- Il terzo lotto, il più vicino al centro abitato di Vizzini, è posto a sud ed ha un andamento inclinato esposto a sud-est, ed è attraversato dalla SS 194

Dal punto di vista urbanistico il sito risulta classificato, in base al Piano Regolatore Generale del comune di Vizzini, come Zona Territoriale Omogenea “E - Aree Agricole”.

In merito a tutti gli aspetti riguardanti la geologia, l'idrologia e la sismica si rimanda allo specifico elaborato “Relazione geologica-geotecnica”.

Dalla lettura di detta relazione è possibile evincere che, in base alle caratteristiche litologiche, geomorfologiche ed idrogeologiche dei terreni di sedime, l'area risulta idonea alla realizzazione di quanto previsto in progetto.

L'introduzione, quindi, dei pannelli fotovoltaici in situ creerà delle modifiche modeste al suolo, al territorio e al paesaggio e non determinerà interazioni con la flora e la fauna suscettibili di svolgere potenzialmente un'azione alterante gli equilibri.

Il nuovo impianto agrovoltaiico insisterà su tre distinti lotti, tutti in territorio del Comune di Vizzini (CT), Contrada Santa Domenica, distanti poche centinaia di metri l'uno dall'altro.

Il primo lotto, posto a Nord-Ovest, per una superficie complessiva di 111.33 Ha, è composto da vari lotti di terreno collegati dalla SP n° 28III e dalle strade vicinali. Al suo interno ospita la sottostazione elettrica Utente di connessione. Il secondo lotto, posto a Nord-Est per una superficie complessiva di 173,41 Ha è delimitato a sud dalla SS 514 “Ragusana” e a nord dalle aree di Demanio Forestale di Granvilla; Il terzo lotto, posto a Sud, è composto da una singola area della superficie complessiva di 56,81 Ha attraversata dalla SS 194; La erigenda stazione di consegna Terna SEE denominata “Vizzini” è ubicata anch'essa in territorio di Vizzini e dista dalla sottostazione elettrica Utente circa 4,5 chilometri.

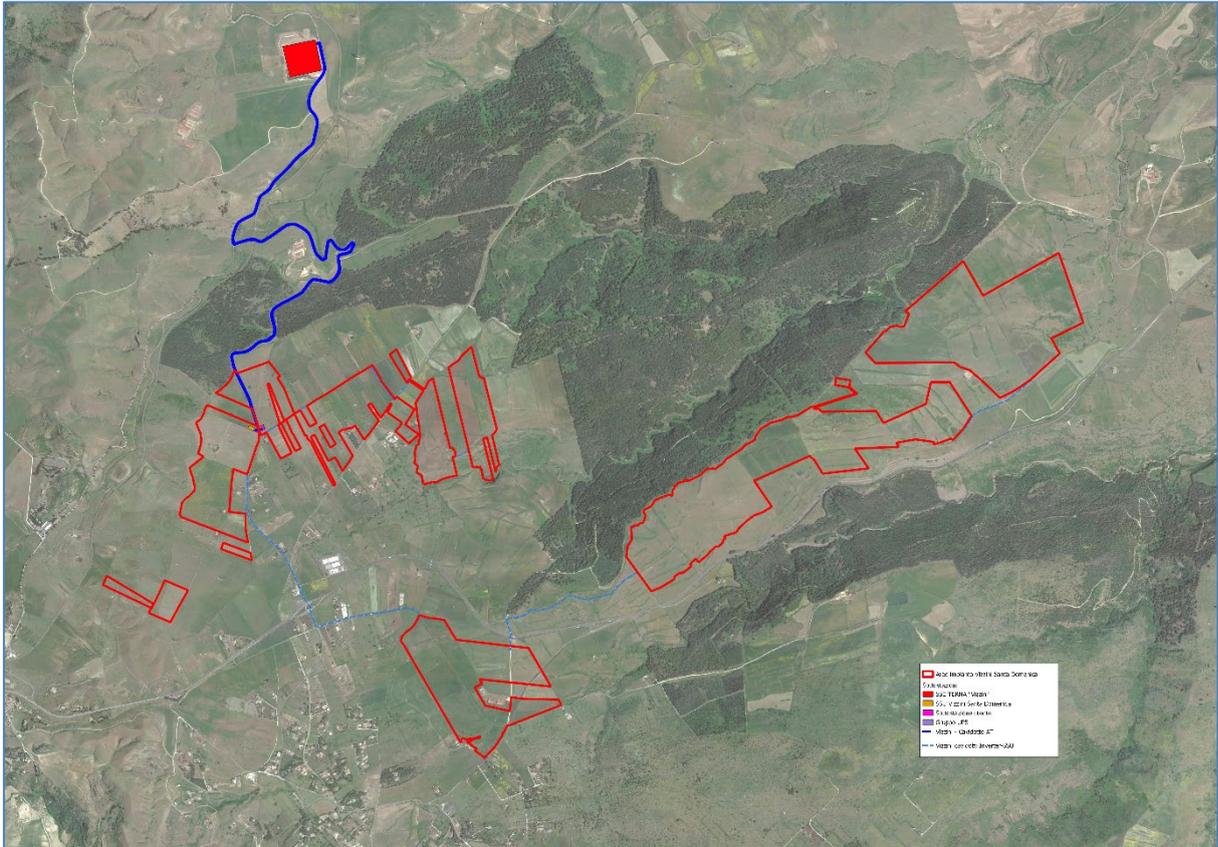


Figura 1 Localizzazione su immagine satellitare

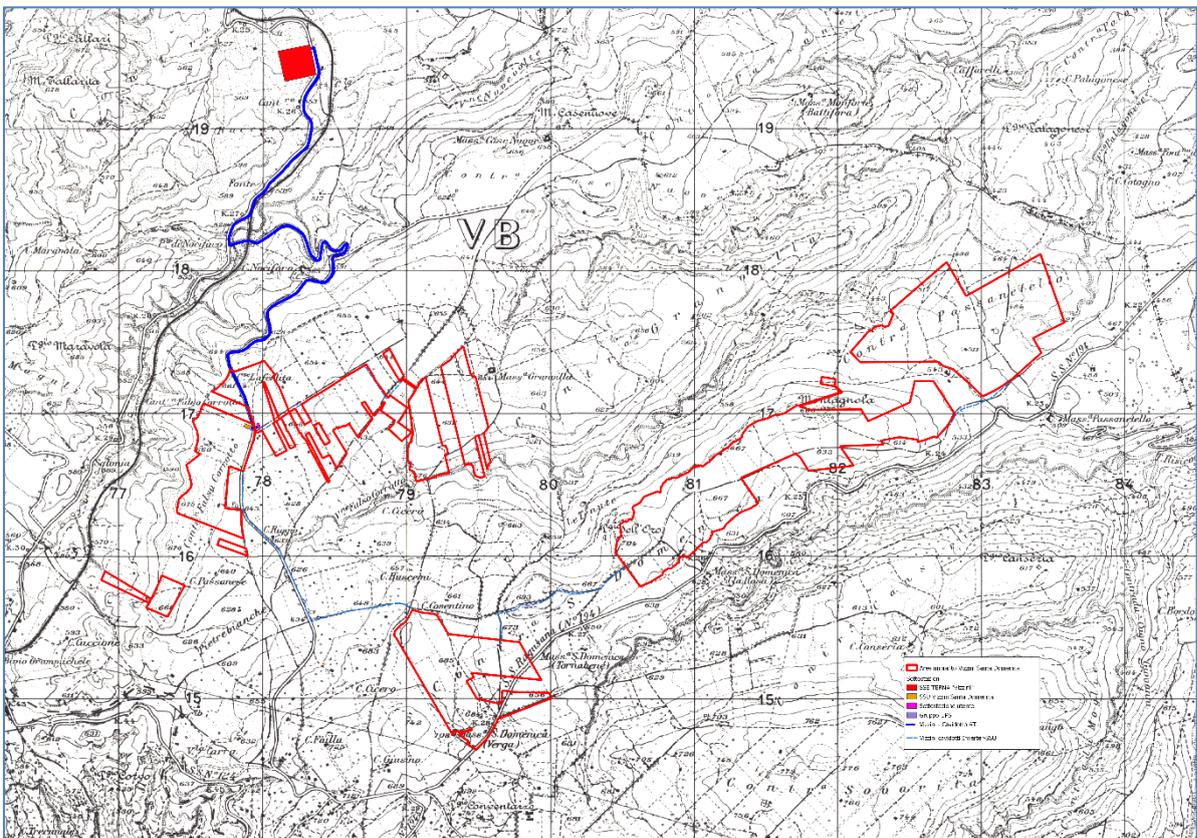


Figura 2 Inquadramento Impianto su mappa IGM 1:25.000

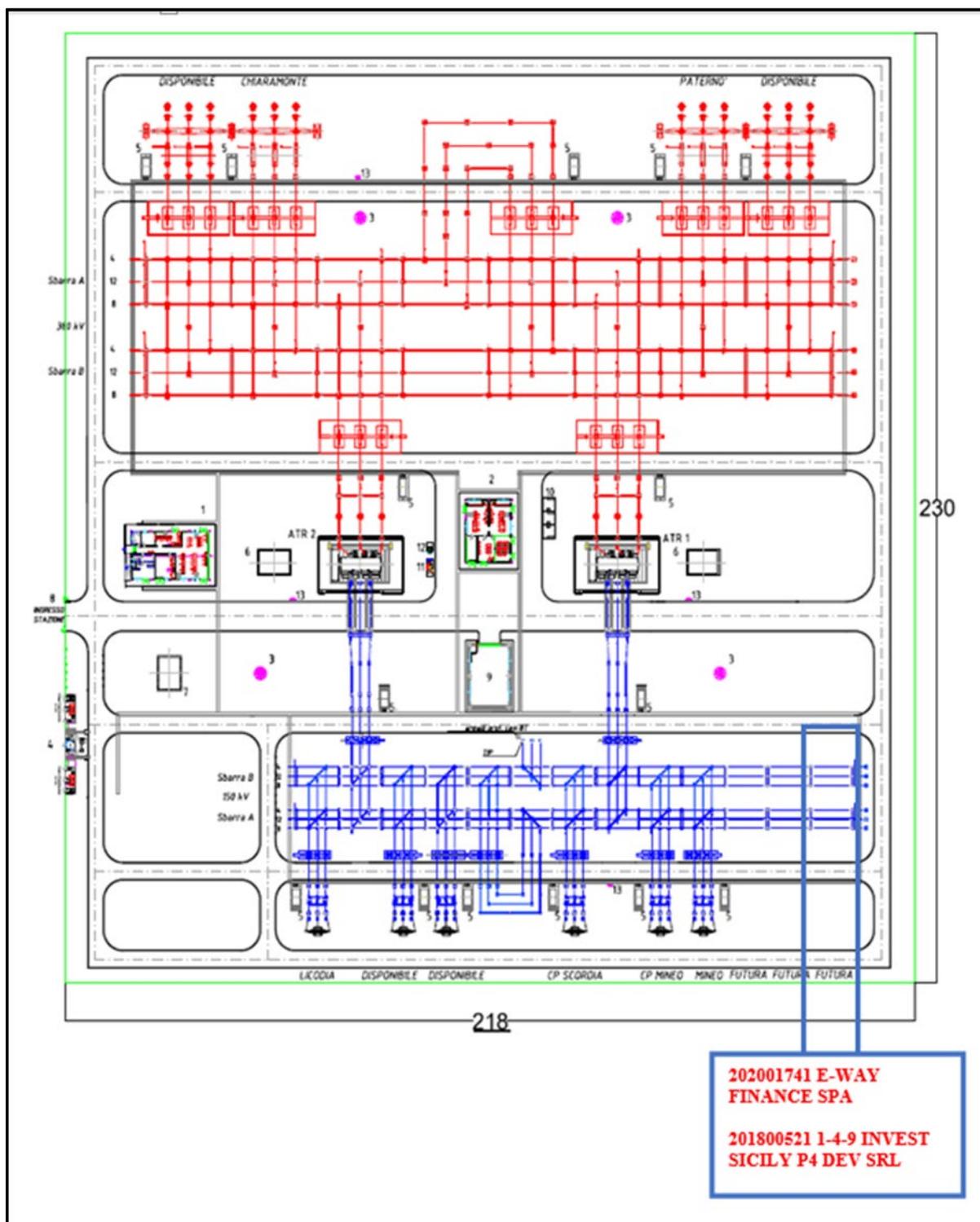


Figura 3 La SSE "Vizzini"

Dal punto di vista cartografico, le opere in progetto ricadono in agro del Comune di Vizzini, in provincia di Catania, all'interno delle seguenti cartografie:

- Tavole I.G.M. in scala 1:25.000: 273 I SO "Stazione Vizzini Licodia";
- Carta tecnica regionale CTR, scala 1:10.000, fogli n° 640120, n° 640130, n° 645010 e n°

645020.

Di seguito si riportano le coordinate assolute nel sistema UTM 33 WGS84 dell'impianto agrovoltaico e della sottostazione elettrica:

SISTEMA UTM 33 WGS84 – COORDINATE ASSOLUTE			
Posizione	E	N	H
Impianto AV settore Nord-Ovest (baricentro area)	37,195	14,753	654 m
Impianto AV settore Nord Est (baricentro area)	37,193	14,796	644 m
Impianto AV settore Sud (baricentro area)	37,180	14,767	686 m
SSE Utente di trasformazione 150 kV/30 Kv	37,198	14,760	640 m

Tabella 1. Coordinate assolute impianto AV e SSE

2.2 Vincoli Ambientali

Complessivamente sull'area insistono aree vincolate che, sebbene in limitati casi presentino sovrapposizioni, forniscono esaurienti indicazioni per un corretto uso del territorio. Tali vincoli, soprattutto di natura ambientale, derivano da normative regionali e nazionali.

Per tale analisi si fa riferimento alle carte dei vincoli di cui al seguente elenco:

- Elaborato RS06SIA0007A0, Carta dei vincoli su CRT
- Elaborato RS06SIA0009A0 Carta Regimi Normativi Piano Paesaggistico di Catania su CRT
- Elaborato RS06SIA0002A0 Area impatto su Pericolosità e Rischio P.A.I.

Dall'analisi della cartografia tematica di cui sopra, si rileva che alcuni tratti del cavidotto interrato in alta tensione ricadono all'interno della fascia di rispetto di 150 m di: fiumi, torrenti e corsi d'acqua, aree boschive, tenendo presente comunque che l'intero tracciato è stato previsto all'interno della viabilità provinciale (S.P. n. 28III e S.P. 28II).

Tutte le opere di progetto ricadono in aree gravate dal vincolo idrogeologico.

Con riferimento al vincolo boschi si osserva che l'elaborato grafico riporta la perimetrazione delle aree boscate ai sensi del D.Lgs 227 del 18/05/2001 poi abrogate e sostituito dal D.Lgs 3 aprile 2018, n. 34 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali" per le quali si applica il vincolo paesaggistico ai sensi dell'art. 142 lett. g) del D. Lgs. 42/2004 e ss.mm.ii.. Nessuna area dell'impianto ricade all'interno del vincolo boschivo.

Con riferimento Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.), nessuna parte dell'impianto ricade all'interno delle aree di pericolosità e/o rischio geologico, geomorfologico e idrogeologico. individuati dal piano.

Le principali tipologie di aree di tutela ambientale sono:

- a) Siti della Rete Natura 2000 (ZSC, ZPS, SIC);
- b) Aree IBA (Important Bird Areas);
- c) Aree RES (Rete Ecologica Siciliana),
- d) Siti Ramsar (zone umide) di cui ai decreti ministeriali e riserve naturali di cui alle leggi regionali 6 maggio 1981, n. 98 e 9 agosto 1988, n. 14 e ss. mm. e ii.,
- e) Oasi di protezione e rifugio della fauna di cui alla legge regionale 1° settembre 1997, n. 33 e ss. mm e ii.
- f) Geositi.
- g) Parchi e Riserve Naturali regionali;
- h) Parchi Naturali Nazionali;

Dalla consultazione dei data base presenti all'interno dei portali regionale del SITR e del SIF, , si è potuto rilevare che l'area dall'impianto agrovoltaiico ed il cavidotto di connessione con la cabina di consegna Terna non interessano alcuna delle aree di cui al precedente elenco ed in particolare:

- non ricadono all'interno di Siti Natura 2000, i più vicini sono:
 - ZSC ITA090022 "Bosco Pisano" che dista circa 3,8 Km;
 - ZSC ITA090023 "Monte Lauro" da cui dista circa 6,3 Km;
 - ZSC ITA090015 "Torrente Sapillone" da cui dista circa 9,5 Km;
 - ZPS ITA070029 "Biviere di Lentini, tratto mediano e foce del Fiume Simeto e area antistante la foce" da cui dista più di 15 Km;
- non ricadono all'interno di aree IBA (Aree Importanti per Avifauna)
- non ricadono all'internodi Siti Ramsar;
- non ricadono all'interno di Geositi, e non ne sono presenti nel raggio di 10 km dal perimetro dell'impianto;
- non interessano Parchi e Riserve Naturali Regionali, i più vicini sono:
 - R.N.O. "Pantalica, valle dell'Anapo e torrente Cavagrande" distante 12,0 km;
 - R.N.O. "Sughereta di Niscemi, distante 26,5 km.

I vincoli territoriali presenti nell'area che risultano interessati dall'intervento progettuale sono:

- la Fascia di rispetto assoluto di 10 metri da pozzi per uso potabile;
- la Fascia di rispetto di 200 metri da pozzi per uso potabile;
- la Fascia di rispetto stradale di 40 m dalle Strade Statali di 30 metri dalle strade provinciali.

3. Criteri progettuali guida

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrovoltaico destinato alla produzione di energia da fonte solare favorendo contemporaneamente il rilancio delle attività agricole sia nell'area di interesse sia nel contesto territoriale di riferimento.

Per il raggiungimento di tale obiettivo il gruppo di progettazione ha individuato dei criteri progettuali guida che si possono così sintetizzare:

- ottimizzare l'inserimento dell'impianto all'interno dei quadri visuali presenti;
- applicare quando possibili tecniche di intervento che afferiscano ai principi dell'ingegneria naturalistica;
- mitigare tutti gli effetti negativi sull'ambiente;
- favorire il proseguo delle pratiche agricole presenti e il riavvio di quelle abbandonate all'interno dell'area;
- tutelare e valorizzare le essenze agricole tipiche presenti (es.: olivo e mandorlo);
- introdurre colture agricole che favoriscano la biodiversità della vegetazione antropica (es.: introdurre la coltivazione di grani antichi);
- non alterare i profili morfologici del sito e conseguentemente annullare quasi del tutto il del volume del materiale da asportare e da trasferire a discarica;
- applicare il principio dell'invarianza idraulica prevedendo opportuni interventi di raccolta e regimazione delle acque superficiali;
- ridurre i consumi della risorsa idrica utilizzando quanto più possibile la raccolta delle acque piovane;
- tutelare e riqualificare gli habitat presenti (es.: il 6220*);
- riqualificare naturalisticamente le aree libere non interessate direttamente dall'impianto con interventi mirati;
- tutelare la vegetazione naturale presente;
- tutelare la fauna presente;

- incrementare la biodiversità naturale presente;
- realizzare una viabilità di servizio con pavimentazione naturale stabilizzata che possa servire anche per finalità antincendio;
- contenere l'inquinamento luminoso a causa dell'intervento;
- consentire la fattibilità tecnico-economica dell'intervento.

Le caratteristiche progettuali dell'impianto sono rispondenti ai requisiti indicati dalle Linee Guida per gli impianti agrivoltaici del MiTE per poter definire l'impianto "agrivoltaico avanzato",.

Vengono cioè rispettati i seguenti requisiti

- *REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;*
- *REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli e non compromettere la continuità dell'attività agricola e pastorale;*
- *REQUISITO C: L'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli;*
- *REQUISITO D: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che consenta di verificare l'impatto sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate;*
- *REQUISITO E: Il sistema agrivoltaico è dotato di un sistema di monitoraggio che, oltre a rispettare il requisito D, consenta di verificare il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici.*

Per una più completa disamina dell'argomento si rimanda allo Studio d'impatto Ambientale RS06SIA0001A1

Le azioni di progetto previste sono state definite in stretta conformità ai criteri progettuali guida su esposti.

4. L' IMPIANTO AGROVOLTAICO

In generale un impianto Agrovoltaico (AV) risponde all'esigenza di continuare a praticare le attività agricole nei terreni dove si intende produrre energia elettrica da fonte rinnovabile mediante pannelli fotovoltaici. L'agrovoltaico, infatti, integra la produzione di energia rinnovabile fotovoltaica con l'attività agricola permettendo di eliminare quasi totalmente il consumo di suolo agricolo e consentendo al titolare dell'impresa agricola di integrare la propria attività economica.

Con l'agrovoltaico, il suolo occupato dalle installazioni fotovoltaiche non costituisce soltanto una voce di costo, acquisto e manutenzione ma diventa strumento di incentivazione della produttività agricola soprattutto se attivato recuperando terreni non più coltivati.

I vantaggi dell'agrovoltaico si possono così riassumere:

- Innovazione dei processi agricoli rendendoli ecosostenibili e maggiormente competitivi;
- Riduzione dell'evaporazione dei terreni e recupero delle acque meteoriche;
- Protezione delle colture da eventi climatici estremi offrendo ombreggiamento e protezione dalle intemperie;
- Creazione di comunità agro energetiche per distribuire benefici economici ai cittadini e alle imprese agro energetiche del territorio;
- Creazione di nuovi posti di lavoro accoppiando produzione di energia rinnovabile ad agricoltura e pastorizia;
- Possibilità di recuperare parte dei terreni agricoli abbandonati permettendo il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, la mitigazione del rischio incendio e la riduzione del fenomeno della desertificazione..

4.1 Descrizione dell'impianto Agrovoltaico

L'impianto per la produzione di energia elettrica da fotovoltaico nel suo complesso sarà costituito delle seguenti componenti:

- Un collegamento elettrico dell'impianto agrovoltaico alla rete di trasmissione di alta tensione (RTN), che avverrà tramite uno stallo dedicato presso la Stazione Elettrica (SE) di futura realizzazione denominata "Vizzini";
- Una sottostazione consegna utente (SSE AT/AT) sita in area adiacente all'impianto con cui confina, posta lungo la S.P. 28. La SSE verrà collegata al sistema di sbarre generale AT della SE attraverso una terna AT in cavo interrato, a tensione pari a 150 kV, di lunghezza pari a circa 4,5 chilometri, che collega la sottostazione utente alla Stazione Terna "Vizzini", ed il cui tracciato è

evidenziato nella tavola di progetto denominata “Inquadramento impianto su base CTR 10.000”;

- Una sottostazione utente di trasformazione AT/MT 150/30 kV, composta da una protezione generale e da un sistema di sbarre a 150 kV alle quali collegare in parallelo, attraverso 3 stalli in AT, altrettanti trasformatori AT/MT 63 MVA ONAN (80 MVA ONAF) e i relativi dispositivi di protezione e sezionamento;
- Tre linee interrate, all’interno della sottostazione, per il collegamento dei quadri MT agli stalli AT/MT 150/30 kV;
- Tre cabine dedicate ai quadri MT, poste all’interno della SSE a ciascuna delle quali confluiranno tre linee MT che collegheranno in entra-esce (configurazione radiale) i diversi sottocampi, come meglio dettagliato nei successivi capitoli;
- 26 sottocampi, ciascuno con le seguenti componenti principali:
 - Una stazione di conversione preposta alla conversione dell’energia elettrica prodotta dai moduli da corrente continua a corrente alternata e ad elevare la tensione da bassa tensione a media tensione; le cabine di conversione avranno configurazioni differenti in termini di inverter e potenza del trasformatore BT/MT; tali cabine saranno collegate tra loro in entra-esce in numero variabile così da realizzare più rami in configurazione radiale. Ciascun ramo convergerà al quadro MT a 30 kV installato all’interno della stazione di conversione MT/AT;
 - Le String Box che raccoglieranno i cavi provenienti dai raggruppamenti delle stringhe dei moduli fotovoltaici collegati in serie, convogliando l’energia prodotta dai moduli verso le PS;
 - I moduli fotovoltaici installati su strutture metalliche di sostegno.

L’impianto sarà completato da:

- Tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall’impianto e dalla sua consegna alla rete di trasmissione nazionale;
- Le opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, antintrusione, telecontrollo.

L’impianto nel suo complesso è in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad esempio: quadri di alimentazione, illuminazione).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza potranno essere alimentati da un generatore temporaneo diesel di emergenza e da un sistema di accumulo ad esso connesso (sola predisposizione).

L’impianto agrovoltaiico avrà una potenza nominale complessiva pari 182.62 MWp, intesa come somma delle potenze di targa o nominali di ciascun modulo misurata in condizioni di prova standard (STC), ossia considerando un irraggiamento pari a 1000 W/m², con distribuzione dello spettro solare

di riferimento (massa d'aria AM 1,5) e temperatura delle celle di 25°C, secondo norme CEI EN 904/1-2-3.

L'impianto sarà composto complessivamente da 276.696 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino bifacciali di potenza nominale pari a 660 Wp, collegati in serie tra loro così da formare gruppi di moduli denominati stringhe, la cui correnti vengono raccolte da inverter modulari centralizzati.

L'impianto agrovoltaico nel suo complesso sarà quindi formato da in 1 campo di potenza pari a quella nominale dell'impianto suddiviso poi in 26 sub-campi di potenza variabile; le stringhe di ogni sub-campo verranno attestate a gruppi presso degli appositi String Box, dove avviene il parallelo delle stringhe e il monitoraggio dei dati elettrici.

Da tali string box si dipartono le linee di collegamento verso le Power Station, giungendo così in ingresso agli inverter, i quali prevedono già a bordo macchina il sezionamento e la protezione dalle sovratensioni e dalle correnti di ricircolo.

Nella seguente tabella si riporta la composizione dei 26 sottocampi e la linea MT di riferimento:

Relazione generale

Sottocampi	Potenza kW	Potenza Pannello kW	n. Pannelli x Sottocampo	n. Pannelli x Stringa	n. Stringhe x Sottocampo
1	7151,76	0,660	10836	21	516
2	7151,76	0,660	10836	21	516
3	7151,76	0,660	10836	21	516
4	7151,76	0,660	10836	21	516
5	7096,32	0,660	10752	21	512
6	6486,48	0,660	9828	21	468
7	7096,32	0,660	10752	21	512
8	7151,76	0,660	10836	21	516
9	7096,32	0,660	10752	21	512
10	7096,32	0,660	10752	21	512
11	6763,68	0,660	10248	21	488
12	7151,76	0,660	10836	21	516
13	7151,76	0,660	10836	21	516
14	7040,88	0,660	10668	21	508
15	7207,2	0,660	10920	21	520
16	7207,2	0,660	10920	21	520
17	7151,76	0,660	10836	21	516
18	7151,76	0,660	10836	21	516
19	7040,88	0,660	10668	21	508
20	7151,76	0,660	10836	21	516
21	7040,88	0,660	10668	21	508
22	7096,32	0,660	10752	21	512
23	6930	0,660	10500	21	500
24	7040,88	0,660	10668	21	508
25	7096,32	0,660	10752	21	512
26	5765,76	0,660	8736	21	416

Tabella 2 Dettaglio composizione sottocampi

La superficie complessiva captante dell'impianto è pari a mq. 1.724.770.

Nella tabella seguente sono riportati i dati complessivi:

Configurazione Impianto	
n. Pannelli	276696
n. Stringhe	13176
N° Stringbox	1014
N° Inverter	26
Potenza DC	182.619,36

Tabella 3 Dati complessi impianto

4.2. Caratteristiche tecniche dell'impianto

Di seguito verranno illustrate le caratteristiche principali dei componenti procedendo dalla parte in DC verso la RTN.

Le caratteristiche dell'impianto, nonché di tutte le componenti dello stesso, dovranno essere in accordo con le norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

Alle prescrizioni di autorità locali, comprese quelle dei VVF;

alle prescrizioni ed indicazioni delle Società Distributrice di energia elettrica;

alle norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

Gli impianti devono essere realizzati a regola d'arte, come prescritto dalla Legge n. 186 del 1° marzo 1968 e ribadito dalla Legge n. 46 del 5 marzo 1990. Rimane tuttora valido, sotto il profilo generale, quanto prescritto dal DPR 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" e le successive 626 e 494/96 con relativi aggiornamenti e circolari di riferimento.

4.2.1. Strutture di sostegno

Le strutture di sostegno saranno in acciaio zincato così da garantire una vita utile di gran lunga superiore ai 20 anni, tempo di vita minimo stimato per l'impianto di produzione. Le stesse saranno ancorate al terreno mediante pali infissi e/o trivellati.

Coerentemente con la definizione delle stringhe, le strutture di supporto sono state progettate in modo tale da garantire l'installazione dei moduli appartenenti ad una stringa tutti sulla stessa struttura, al fine di facilitare le operazioni di installazione e di manutenzione ordinaria.

La struttura alloggerà due file distinte di pannelli delle dimensioni di 1,303 x 2,384 metri ciascuno mentre i profili di supporto avranno dimensioni fuori tutto pari a 4,783 x 54,726 metri. La spaziatura delle unità di supporto (in posizione orizzontale) e la relativa altezza del punto inferiore dal terreno

sono rispettivamente pari a 4,50 m e a 2,10 m. Si riportano nel dettaglio i prospetti laterale e frontale. L'angolo di rotazione del sistema di supporto variabile arriva sino a 30°.

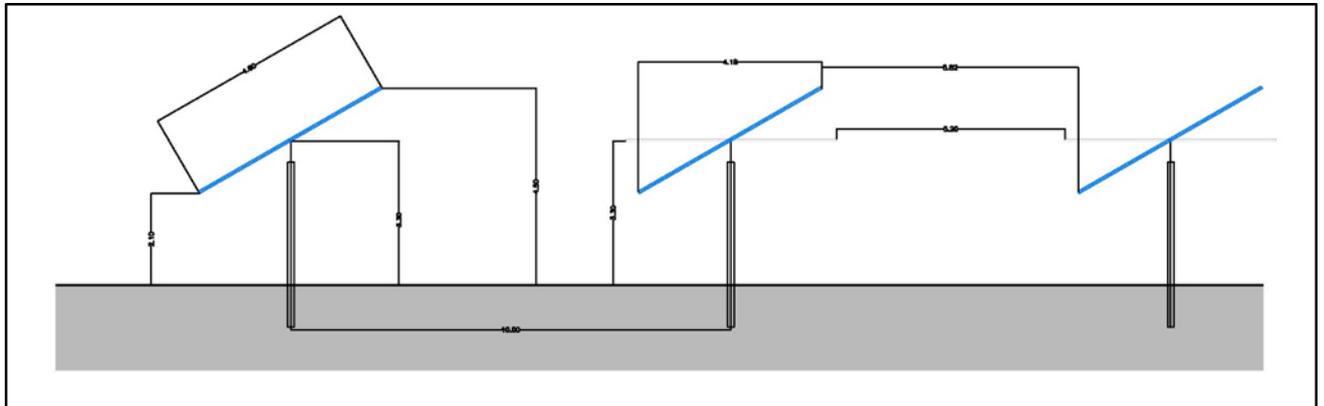


Figura 3. Caratteristiche dimensionali dei tracker

L'ancoraggio al terreno mediante pali infissi, o eventualmente alloggiati mediante trivellazione, vedrà una profondità congrua atta a garantirne la sicurezza. Le strutture di sostegno saranno realizzate in acciaio sintetizzando alle necessità strutturali anche un adeguato coating protettivo.

In questa sezione verrà proposto il layout del sistema di tracker atto a supportare i moduli fotovoltaici, nello specifico si considerano dei sistemi di supporto fissi ancorati al terreno mediante pali trivellati e/o infissi.

L'ancoraggio al terreno mediante pali infissi, o eventualmente alloggiati mediante trivellazione, vedrà una profondità congrua atta a garantirne la sicurezza e la stabilità. Le strutture di sostegno saranno realizzate in acciaio sintetizzando alle necessità strutturali anche un adeguato coating protettivo

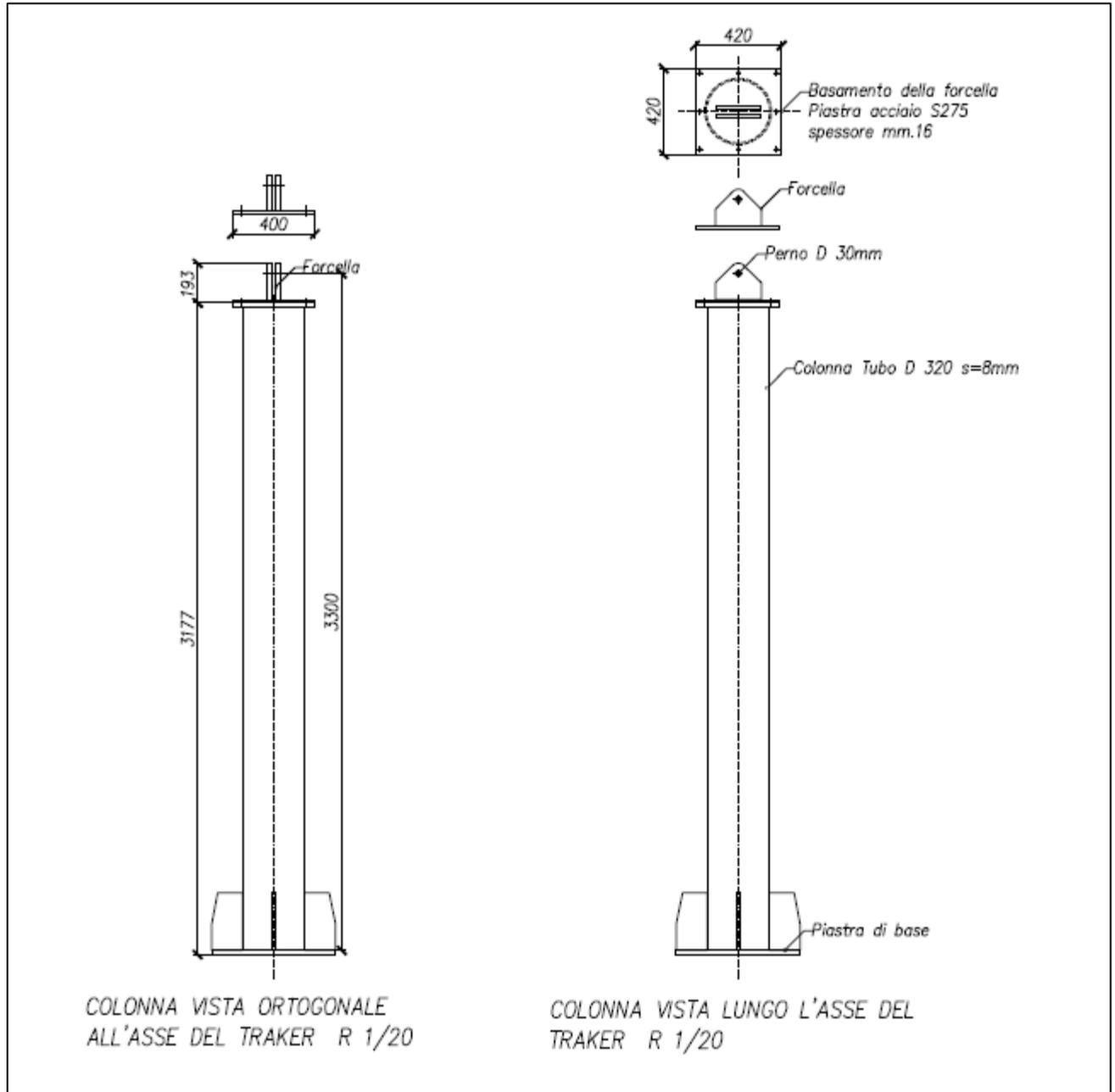


Figura 4. Ancoraggio Tracker su palo trivellato e/o infisso

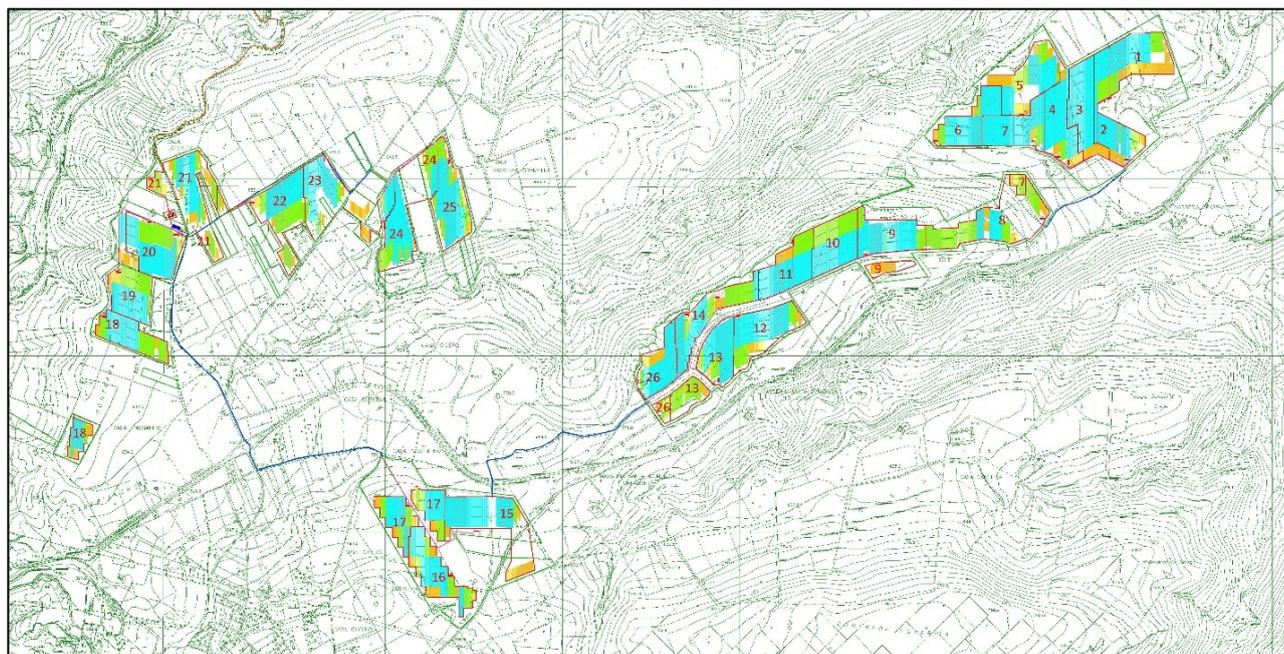


Figura 5. linee elettriche di collegamento

4.2.2. Moduli fotovoltaici

La disposizione planimetrica dei moduli è stata predisposta in modo da consentire le coltivazioni agricole nelle interfile dei tracker: è possibile pertanto continuare a praticare le attività agricole nell'area dove si intende produrre energia elettrica da fonte rinnovabile mediante pannelli fotovoltaici.

Gli impianti agrovoltaici, infatti, integrano l'attività agricola con la produzione di energia solare permettendo al titolare dell'impresa agricola di ampliare le possibilità di entrate economica.

Il numero elevato di moduli fotovoltaici da installare per il raggiungimento della potenza nominale, pari a 276.696 moduli, non consente di concentrarli in un'unica area; pertanto la potenza nominale è raggiunta raggruppando diverse sezioni di impianto dislocate in aree limitrofe.

In un impianto Agrovoltaico la produzione di energia elettrica è affidata alla cella fotovoltaica, elemento base costituente l'impianto, la quale sfruttando l'effetto fotovoltaico (fenomeno tipico dei materiali semiconduttori sottoposti a effetto fotoelettrico), produce energia elettrica trasformandola a partire dalla radiazione solare incidente. In sintesi, si ottiene energia elettrica grazie alla differenza di potenziale che si crea al passaggio di un elettrone da una banda di valenza a quella di conduzione a causa dell'assorbimento di un fotone.

Di seguito si riportano le caratteristiche tecniche tipo dei pannelli fotovoltaici utilizzato per la progettazione da usare nell'impianto agrovoltaico, riservandosi in fase esecutiva di adottare pannelli con le stesse prestazioni ma del tipo mono facciale, secondo le disponibilità del mercato.



BiHiKu7

BIFACIAL MONO PERC

635 W ~ 660 W

CS7N-635 | 640 | 645 | 650 | 655 | 660MB-AG

MORE POWER

-  Module power up to 660 W
Module efficiency up to 21.2 %
-  Up to 8.9 % lower LCOE
Up to 4.6 % lower system cost
-  Comprehensive LID / LeTID mitigation technology, up to 50% lower degradation
-  Compatible with mainstream trackers, cost effective product for utility power plant
-  Better shading tolerance

MORE RELIABLE

-  40 °C lower hot spot temperature, greatly reduce module failure rate
-  Minimizes micro-crack impacts
-  Heavy snow load up to 5400 Pa, wind load up to 2400 Pa*

12 Years Enhanced Product Warranty on Materials and Workmanship*

30 Years Linear Power Performance Warranty*

**1st year power degradation no more than 2%
Subsequent annual power degradation no more than 0.45%**

*According to the applicable Canadian Solar Limited Warranty Statement.

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATES*

ISO 9001:2015 / Quality management system
ISO 14001:2015 / Standards for environmental management system
ISO 45001: 2018 / International standards for occupational health & safety

PRODUCT CERTIFICATES*

IEC 61215 / IEC 61730 / INMETRO / UKCA
UL 61730 / IEC 61701 / IEC 62716 / IEC 60068-2-68
Take-e-way



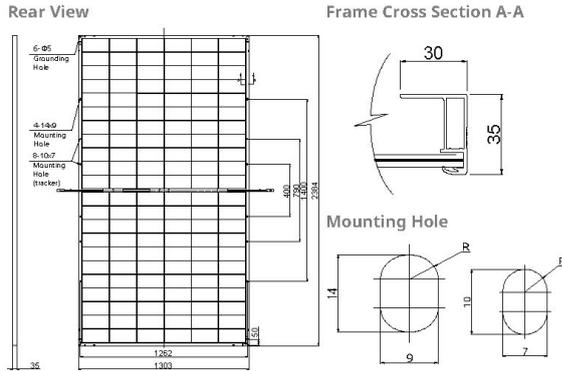
*The specific certificates applicable to different module types and markets will vary, and therefore not all of the certifications listed herein will simultaneously apply to the products you order or use. Please contact your local Canadian Solar sales representative to confirm the specific certificates available for your Product and applicable in the regions in which the products will be used.

CSI Solar Co., Ltd. is committed to providing high quality solar products, solar system solutions and services to customers around the world. Canadian Solar was recognized as the No. 1 module supplier for quality and performance/price ratio in the IHS Module Customer Insight Survey, and is a leading PV project developer and manufacturer of solar modules, with over 55 GW deployed around the world since 2001.

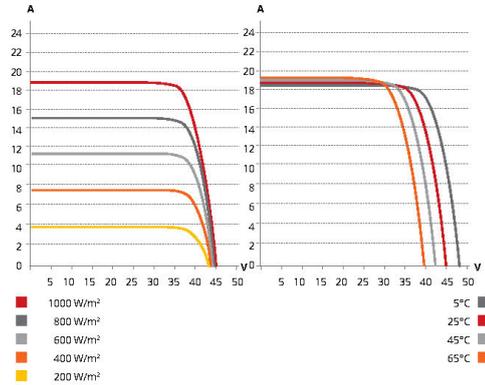
* For detailed information, please refer to the Installation Manual.

CSI Solar Co., Ltd.
199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

ENGINEERING DRAWING (mm)



CS7N-650MB-AG / I-V CURVES



ELECTRICAL DATA | STC*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)	Module Efficiency
CS7N-635MB-AG	635 W	37.3 V	17.03 A	44.4 V	18.27 A	20.4%
Bifacial Gain**	5%	667 W	37.3 V	17.89 A	19.18 A	21.5%
	10%	699 W	37.3 V	18.74 A	20.10 A	22.5%
	20%	762 W	37.3 V	20.44 A	21.92 A	24.5%
CS7N-640MB-AG	640 W	37.5 V	17.07 A	44.6 V	18.31 A	20.6%
Bifacial Gain**	5%	672 W	37.5 V	17.92 A	19.23 A	21.6%
	10%	704 W	37.5 V	18.78 A	20.14 A	22.7%
	20%	768 W	37.5 V	20.48 A	21.97 A	24.7%
CS7N-645MB-AG	645 W	37.7 V	17.11 A	44.8 V	18.35 A	20.8%
Bifacial Gain**	5%	677 W	37.7 V	17.97 A	19.27 A	21.8%
	10%	710 W	37.7 V	18.84 A	20.19 A	22.9%
	20%	774 W	37.7 V	20.53 A	22.02 A	24.9%
CS7N-650MB-AG	650 W	37.9 V	17.16 A	45.0 V	18.39 A	20.9%
Bifacial Gain**	5%	683 W	37.9 V	18.03 A	19.31 A	22.0%
	10%	715 W	37.9 V	18.88 A	20.23 A	23.0%
	20%	780 W	37.9 V	20.59 A	22.07 A	25.1%
CS7N-655MB-AG	655 W	38.1 V	17.20 A	45.2 V	18.43 A	21.1%
Bifacial Gain**	5%	688 W	38.1 V	18.06 A	19.35 A	22.1%
	10%	721 W	38.1 V	18.93 A	20.27 A	23.2%
	20%	786 W	38.1 V	20.64 A	22.12 A	25.3%
CS7N-660MB-AG	660 W	38.3 V	17.24 A	45.4 V	18.47 A	21.2%
Bifacial Gain**	5%	693 W	38.3 V	18.10 A	19.39 A	22.3%
	10%	726 W	38.3 V	18.96 A	20.32 A	23.4%
	20%	792 W	38.3 V	20.69 A	22.16 A	25.5%

* Under Standard Test Conditions (STC) of irradiance of 1000 W/m², spectrum AM 1.5 and cell temperature of 25°C.
 ** Bifacial Gain: The additional gain from the back side compared to the power of the front side at the standard test condition. It depends on mounting (structure, height, tilt angle etc.) and albedo of the ground.

ELECTRICAL DATA | NMOT*

	Nominal Max. Power (Pmax)	Opt. Operating Voltage (Vmp)	Opt. Operating Current (Imp)	Open Circuit Voltage (Voc)	Short Circuit Current (Isc)
CS7N-635MB-AG	476 W	35.0 V	13.61 A	42.0 V	14.73 A
CS7N-640MB-AG	480 W	35.2 V	13.64 A	42.2 V	14.77 A
CS7N-645MB-AG	484 W	35.3 V	13.72 A	42.3 V	14.80 A
CS7N-650MB-AG	487 W	35.5 V	13.74 A	42.5 V	14.83 A
CS7N-655MB-AG	491 W	35.7 V	13.76 A	42.7 V	14.86 A
CS7N-660MB-AG	495 W	35.9 V	13.79 A	42.9 V	14.89 A

* Under Nominal Module Operating Temperature (NMOT), irradiance of 800 W/m², spectrum AM 1.5, ambient temperature 20°C, wind speed 1 m/s.

MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Mono-crystalline
Cell Arrangement	132 [2 x (11 x 6)]
Dimensions	2384 x 1303 x 35 mm (93.9 x 51.3 x 1.38 in)
Weight	37.9 kg (83.6 lbs)
Front / Back Glass	2.0 mm heat strengthened glass
Frame	Anodized aluminium alloy
J-Box	IP68, 3 diodes
Cable	4.0 mm ² (IEC), 10 AWG (UL)
Cable Length (Including Connector)	460 mm (18.1 in) (+) / 340 mm (13.4 in) (-) (supply additional jumper cable: 2 lines / Pallet) or customized length*
Connector	T4 series or MC4-EVO2
Per Pallet	31 pieces
Per Container (40' HQ)	527 pieces or 465 pieces (only for US)

* For detailed information, please contact your local Canadian Solar sales and technical representatives.

ELECTRICAL DATA

Operating Temperature	-40°C ~ +85°C
Max. System Voltage	1500 V (IEC/UL) or 1000 V (IEC/UL)
Module Fire Performance	TYPE 29 (UL 61730) or CLASS C (IEC61730)
Max. Series Fuse Rating	35 A
Application Classification	Class A
Power Tolerance	0 ~ +10 W
Power Bifaciality*	70 %

* Power Bifaciality = Pmax_{rear} / Pmax_{front}, both Pmax_{rear} and Pmax_{front} are tested under STC, Bifaciality Tolerance: ± 5 %

TEMPERATURE CHARACTERISTICS

Specification	Data
Temperature Coefficient (Pmax)	-0.34 % / °C
Temperature Coefficient (Voc)	-0.26 % / °C
Temperature Coefficient (Isc)	0.05 % / °C
Nominal Module Operating Temperature	41 ± 3°C

PARTNER SECTION



* The specifications and key features contained in this datasheet may deviate slightly from our actual products due to the on-going innovation and product enhancement. CSI Solar Co., Ltd. reserves the right to make necessary adjustment to the information described herein at any time without further notice.

Please be kindly advised that PV modules should be handled and installed by qualified people who have professional skills and please carefully read the safety and installation instructions before using our PV modules.

CSI Solar Co., Ltd.
 199 Lushan Road, SND, Suzhou, Jiangsu, China, 215129, www.csisolar.com, support@csisolar.com

July 2021. All rights reserved, PV Module Product Datasheet V1.7_EN

Figura 6. Caratteristiche tecniche tipo del pannello fotovoltaico proposto

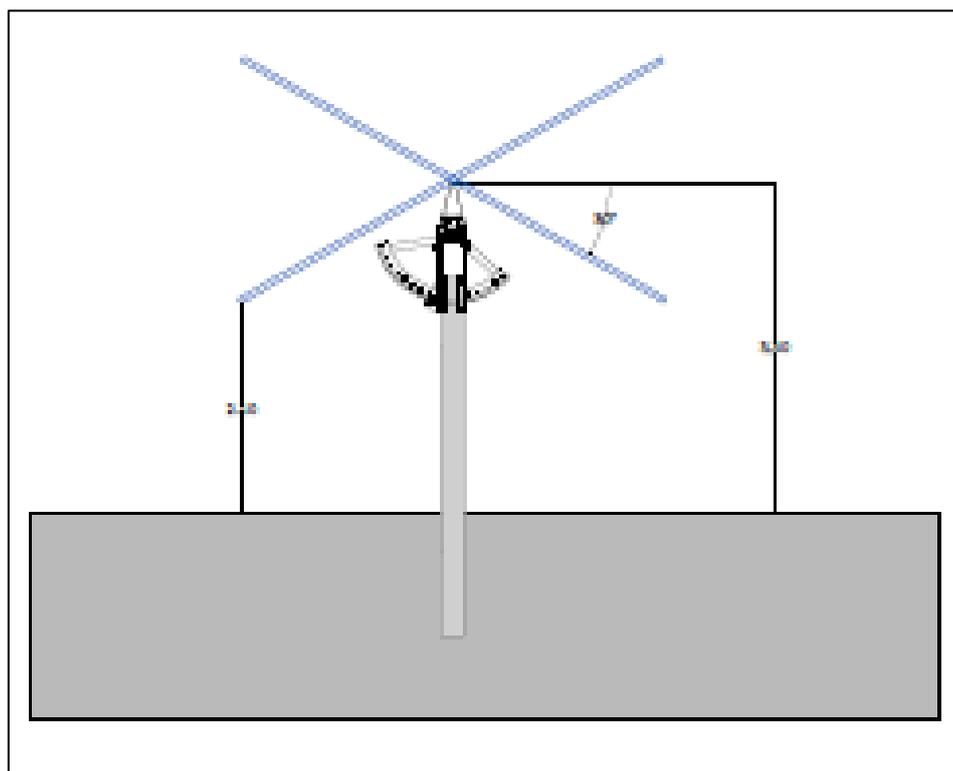


Figura 7. Caratteristiche dei moduli su tracker

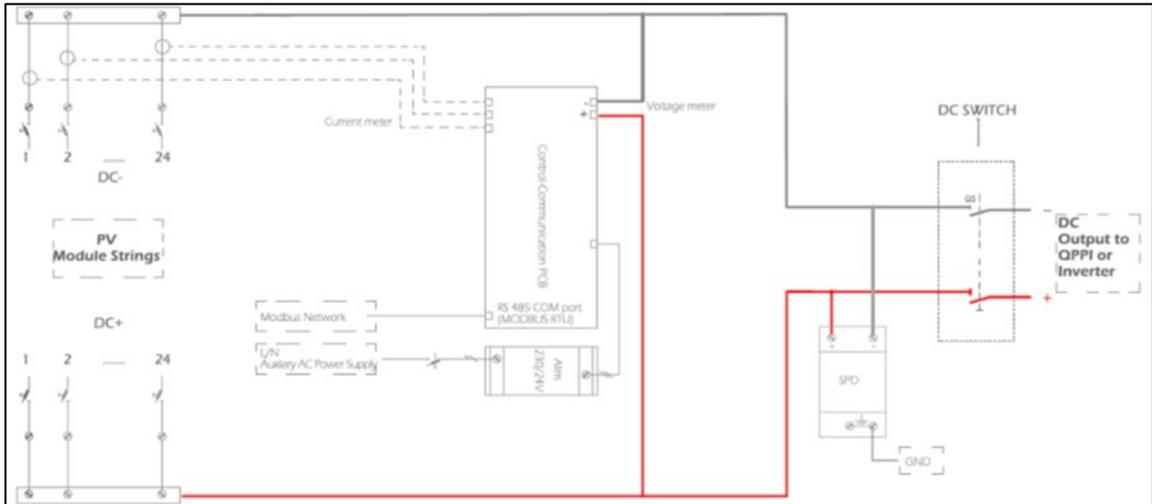
4.2.3. String box

In un grande campo fotovoltaico, più moduli solari sono collegati in serie in una stringa per aumentare la tensione fino a livelli adeguati per l'inverter. Più stringhe di moduli solari vengono quindi combinate insieme in parallelo per moltiplicare le correnti di uscita delle stringhe a livelli più alti per l'ingresso nell'inverter.

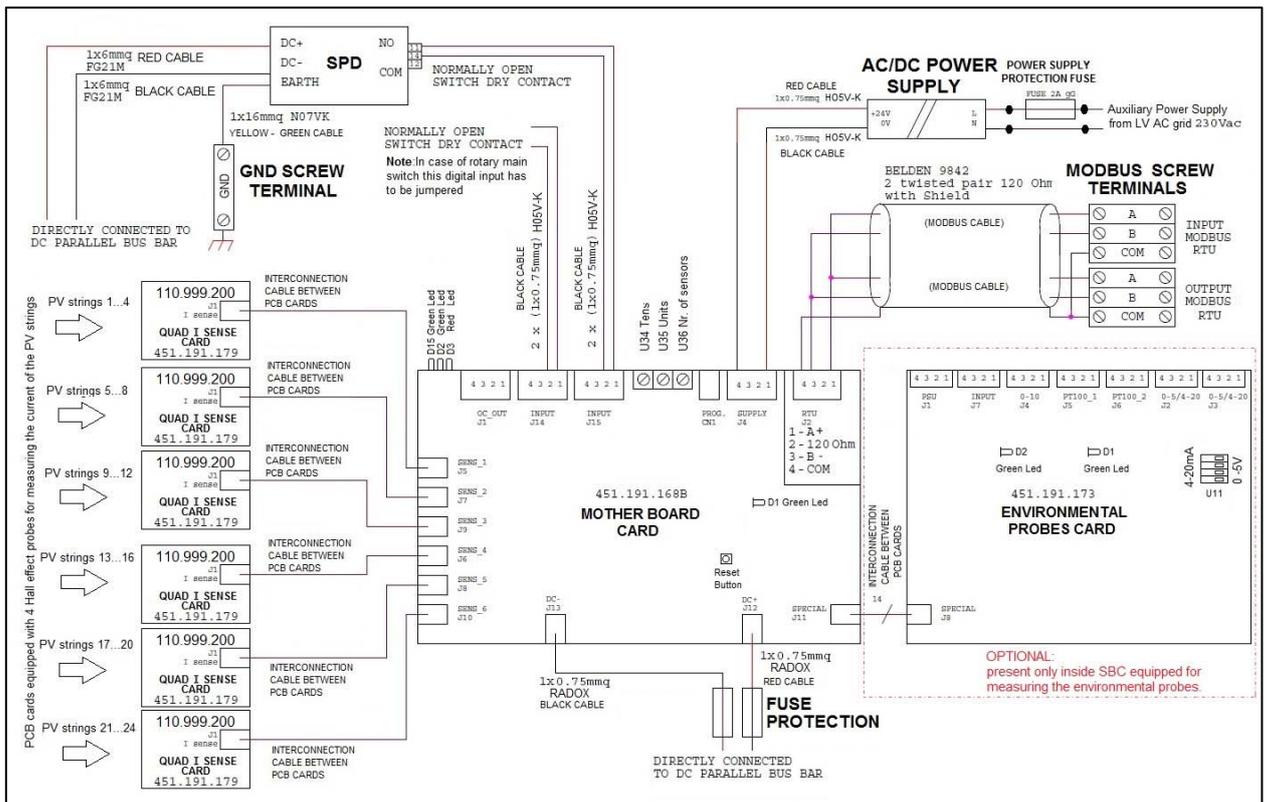
La String Combiner Box è un dispositivo che combina l'uscita di più stringhe di moduli fotovoltaici per il collegamento all'inverter. All'interno sono installati i gruppi di fusibili per la protezione da sovracorrente su ciascun ingresso. All'interno sono cablati anche altri componenti quali:

- Sezionatori DC;
- Dispositivi di protezione da sovratensioni;
- Sistema per il monitoraggio ed interfaccia di comunicazione verso gli inverter.

Si riporta di seguito lo schema a blocchi delle cassette stringe che saranno installate.



Schema elettrico



Schema logico di controllo

4.2.4. Stazione di conversione

L'elemento centrale di ciascun sottocampo è la stazione di conversione MT, che comprende il quadro, il trasformatore e l'inverter.

Le stazioni di conversione (o cabine di campo) hanno la duplice funzione di convertire

l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (DC) a corrente alternata (AC) e di elevare la tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

L'energia prodotta dai moduli viene convertita dagli inverter fotovoltaici da DC a AC trifase successivamente innalzata alla tensione di 30 kV in media tensione ed infine innalzata alla tensione di 150 kV in AT prima di essere immessa in rete.

L'alloggiamento esterno consente l'installazione di queste unità in impianti fotovoltaici senza ulteriori sistemi di contenimento.

Gli inverter possono funzionare con tensioni di ingresso DC fino a 1.500 V. Il trasformatore, appositamente ottimizzato per il funzionamento con inverter FV, garantisce un collegamento affidabile ed efficiente alla rete di media tensione.

La stazione inverter MT è una comoda soluzione "plug and play" utile per impianti fotovoltaici particolarmente grandi.

La stazione è costituita da tre componenti ad alte prestazioni:

- Inverter centrale;
- Tensione di ingresso DC 1.000 o 1.500 V;
- Configurazione modulare fino a 7,2 MW (max 24 inverter da 300 kW);
- Adatto a condizioni ambientali estreme, con un innovativo sistema di raffreddamento;
- Trasformatore di media tensione;
- Design robusto che resiste al caldo e alle condizioni meteorologiche avverse;
- Affidabile, ecologico ed efficiente;
- Quadri MT per configurazione entra-esce (RMU);
- Quadro isolato con gas 8DJH;
- A prova di arco;
- Esente da manutenzione e adatto a qualsiasi clima;

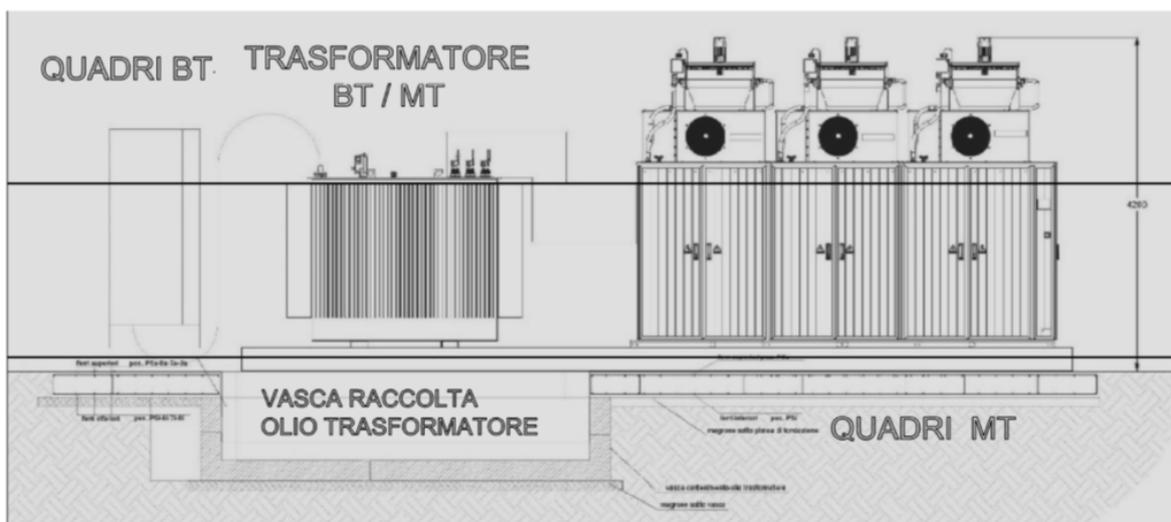


Figura 8 Sezione Stazione di Conversione

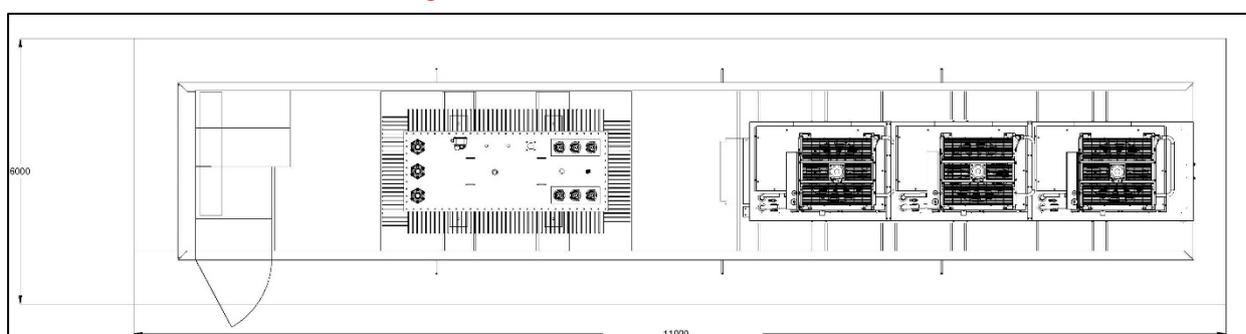


Figura 9 Planimetria Stazione di Conversione

Ciascuna cabina di conversione conterrà al suo interno da 16 a 20 inverter in corrente continua collegati in parallelo ad un quadro in bassa tensione per la protezione dell'interconnessione tra gli inverter e il trasformatore. Nella stessa sarà presente un impianto elettrico completo di cavi di alimentazione, di illuminazione, di prese elettriche di servizio, dell'impianto di messa a terra adeguatamente dimensionato e quanto necessario al perfetto funzionamento della power station. Saranno inoltre presenti le protezioni di sicurezza, il sistema centralizzato di comunicazione con interfacce in rame e fibra ottica.

Tutte le componenti esterne saranno dotate di tutti quei provvedimenti al fine di garantire la massima protezione dagli agenti atmosferici.

Per una completa accessibilità ai vari comparti, saranno adottati tutti quei provvedimenti in modo che tutti i dispositivi installati siano immediatamente accessibili, rendendo più agevole l'ispezione, la manutenzione e la riparazione.

4.2.5. Quadro di parallelo BT

Presso ciascuna stazione di conversione è installato un quadro di parallelo in bassa tensione per protezione del collegamento tra gli inverter e il trasformatore.

Il quadro consentirà il sezionamento delle singole sezioni di impianto afferenti al trasformatore e le necessarie protezioni alle linee elettriche.

La stazione di conversione è fornita dei quadri di servizi ausiliari necessari al corretto funzionamento degli impianti.

4.2.6. Trasformatore BT/MT e Quadri MT e BT.

A valle dell'inverter è installato un trasformatore in olio a doppio avvolgimento secondario che avrà la funzione di elevare la tensione da 660 V a 30 kV.

Tutti i trasformatori saranno del tipo ad olio, sigillati ermeticamente, installati su apposita vasca raccolta oli, idonei per l'installazione in esterno.

Di seguito si riportano le caratteristiche di un trasformatore da 6600 kVA.

Dato	Valore
Trasformatore STANDARD	conforme a IEC 60076 e IEC 61378
Tipo di trasformatore	Chiuso ermeticamente
Raffreddamento	ONAN (olio naturale, aria naturale)
Tipo di olio	Olio minerale
Frequenza nominale	50 Hz
Gruppo vettoriale	Dd0d0
Altitudine del sito di installazione	fino a 1000 m slm
Vita media	> 25 anni
Max. squilibrio di potenza	fino al 100%
Tensione di corto circuito u K MV-LV	6%
Livello di isolamento MV	fino a 24 kV: 24/50/120 kV
Tensione nominale di resistenza CA a sorgente separata a breve durata (rms) BT / MT	50 kV / 10 kV
Tensione nominale di tenuta all'impulso (valore di picco) MT	120 kV
LATO MEDIO DI TENSIONE	
Tensione nominale / Tensione operativa	24,0 kV / 20,0 kV
Regolazioni MT (commutatore sotto carico)	-5%, -2,5%, 0%, 2,5%, 5%
LATO A BASSA TENSIONE 1-2	
Potenza nominale / Bassa tensione nominale	2 x 3200 kVA / 660 V CA.
Corrente nominale (lato LV)	2280 A
Max. Corrente THD (lato LV)	3%
Max. Corrente DC offset (lato BT)	<0,5%
Max. tensione di picco tra gli avvolgimenti BT e la terra	3000 Vp

Relazione generale

Max. tensione di picco tra gli avvolgimenti BT	3000 Vp
Max dV / dt tra gli avvolgimenti BT e la terra	500 V / μ s
Max. dV / dt tra gli avvolgimenti di BT	500 V / μ s
Perdita di carico a vuoto	4600 W.
Perdite di carico alla corrente nominale (75 ° C)	31000 W
Temperature ambiente	-15 ° C fino a + 40 ° C
Temperatura a vuoto	-15 ° C fino a + 60 ° C
Dimensioni massime L x L x A	2900mm x 1800mm x 2100mm
Resistività alla corrosione (secondo ISO12944)	C4-H
Colore	RAL 7035 o standard del fornitore
Termometro	1 x Pt100 nell'olio
Protezione	Scarico di gas, pressione eccessiva, temperatura e riempimento livello
Accessori inclusi	Schermo elettrostatico tra BT ed avvolgimenti MT
Posizioni delle boccole	sui lati corti opposti del trasformatore
Connessioni e scatola di connessione lato HV	Collegamento plug-in, acc. Per Standard IEC 60076
Connessioni e scatola di connessione Lati LV	Boccole in porcellana sec. secondo IEC60076, dimensioni della scatola e distanze delle boccole per essere idoneo a collegare fino a 8 cavi unipolari da 240 - 400mm ² per fase
Valvola di sovrappressione	valvola e tubazioni verso il basso nella vasca dell'olio
Valvola per il prelievo di campioni d'olio	Valvola bloccabile
Golfari di sollevamento del trasformatore e del vaso del trasformatore	progettato solo per il trasformatore pieno
Targhetta	secondo le norme IEC
Peso dell'olio	2950 kg
Trasformatore a tutto peso	11900 kg

Capacità di resistenza sismica	Accelerazioni orizzontali e verticali fino a 0,5 g
--------------------------------	--

Tabella 3. Datasheet Trasformatore BT/MT

I quadri MT e BT verranno installati all'interno di apposito shelter metallico con differenti compartimenti per le diverse sezioni di impianto.

I quadri MT (8DJH 36) sono del tipo assemblato in fabbrica, privi di manutenzione con sistema a barra singola, a tre poli, blindati in metallo e isolati in gas. I quadri sono conformi alle disposizioni della norma IEC 62271-200.

La capsula è classificata secondo IEC come sistema a tenuta ermetica.

I singoli pannelli e blocchi di pannelli sono costituiti dai seguenti componenti funzionali:

Telaio di base con fronte operativo uniforme ricoperto di lamiera d'acciaio;

Carpenteria per l'alloggio dei dispositivi di commutazione e del sistema di sbarre;

Vano cavi.

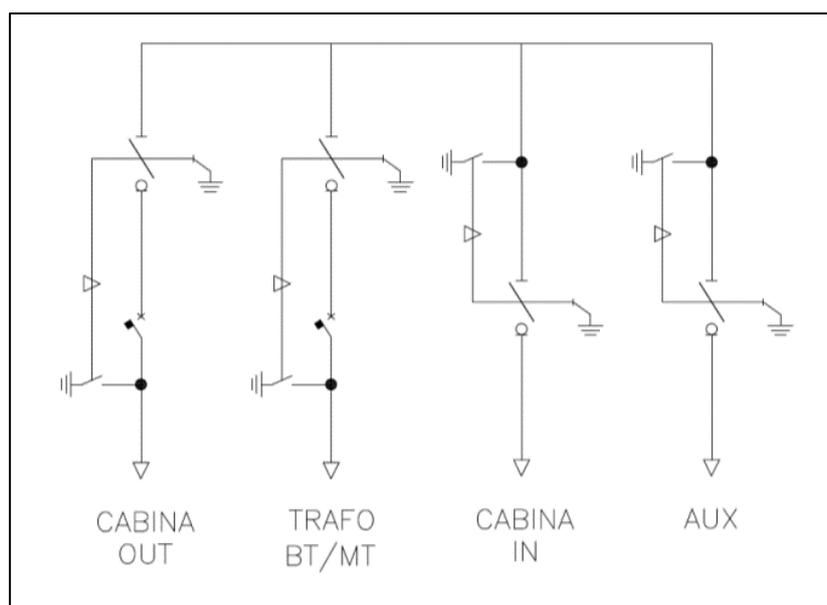


Figura 10. Layout Quadro BT/MT

L'involucro è in acciaio inossidabile resistente alla corrosione ed è riempito con esafluoruro di zolfo (SF6) in fabbrica. Questo gas è atossico, chimicamente inerte e presenta un'elevata rigidità dielettrica.

Le pareti e le boccole per i collegamenti elettrici e i meccanismi operativi sono uniti mediante moderne procedure di saldatura, formando così un sistema di pressurizzazione sigillato.

I dispositivi di commutazione e le sbarre situate nella camera del quadro sono protetti da agenti esterni quali umidità, inquinamento, polvere, gas aggressivi e piccoli animali.

Per monitorare la densità del gas, è presente un indicatore pronto per l'uso sul fronte operativo. Il sistema di sbarre è tripolare.

Non è richiesto alcun intervento sul gas per il montaggio o per eventuali successive estensioni del quadro.

4.2.7. Cabina generale di impianto (Stazione Utente di trasformazione AT/MT)

L'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico verrà convogliata in MT dalle Power Station verso la cabina generale di impianto, dove avverranno le misure e la trasformazione in alta tensione.

L'energia prodotta e trasformata in AT sarà convogliata verso la sottostazione di consegna sita in area adiacente all'impianto con cui confina, posta lungo la S.P. 28.

Le caratteristiche della sottostazione elettrica di trasformazione 150/30 kV sono le seguenti:

- Tensione di esercizio del sistema: 150 kV
- Tensione massima del sistema: 170 kV
- Frequenza nominale: 50 Hz
- Tensione di tenuta a frequenza industriale: 325 kV
- Tensione di tenuta ad impulso atmosferico: 750 kV
- Corrente nominale di breve durata: 31,5 kA x 1 s
- Linea di fuga per gli isolatori: 25 mm/kV

La stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV al servizio dell'impianto fotovoltaico prevede l'installazione di quanto segue:

- Protezione generale
- Sistema di sbarre a 150 kV
- N. 1 Stallo AT d'interfaccia;
- N. 3 Stalli AT di trasformazione (ciascuno avente un trasformatore 50 MVA ONAF);
- Dispositivi di protezione e sezionamento;
- n°3 Linee interrate per i collegamenti dei quadri MT agli stalli AT/MT/ 150/30kV
- N. 1 Terna di linea in cavo AT per il collegamento della stazione di trasformazione con la cabina di consegna e la stazione RTN;

L'impianto sarà completato dalla sezione MT/BT, la quale sarà composta da:

- n°1 cabina in c.a. costruita in opera inc.a. con gli scomparti così distinti:
- locale MT;

- locale BT;
- Locale TLC e Ufficio Locale misure
- Locali trasformatori
- Gruppi elettrogeno 100 kVA;
- Impianti tecnologici quali:
 - Condizionamento telecontrollato;
 - Antincendio;
 - Antintrusione; Illuminazione e prese interne; Illuminazione esterna

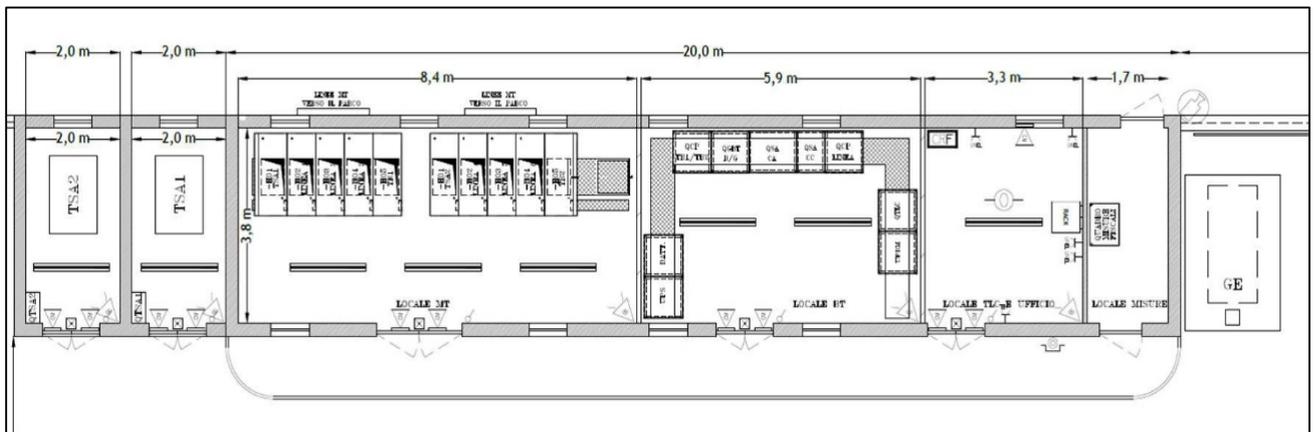


Figura 11 Sezione MT/BT SSE Utente

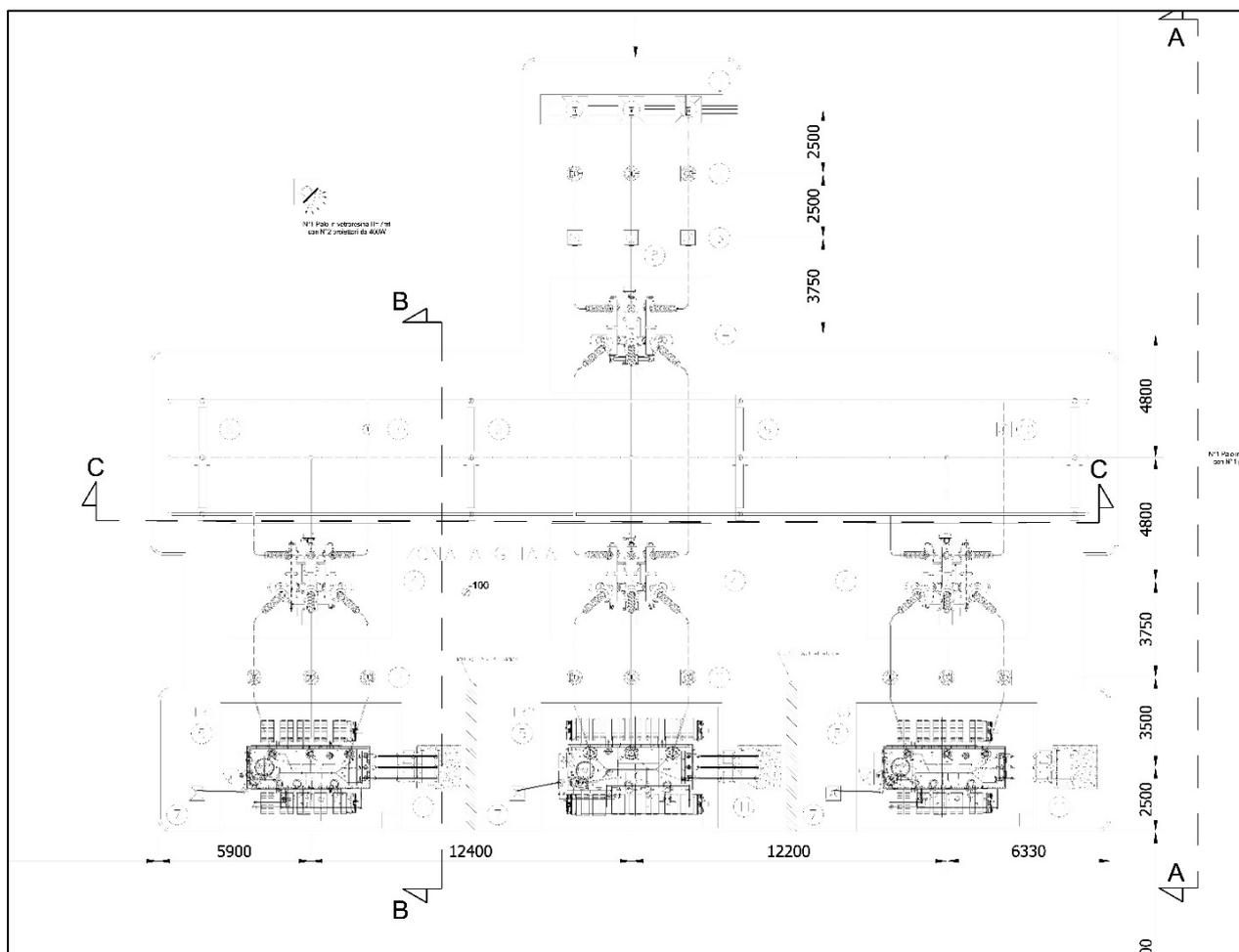


Figura 12. SSE Utente di Trasformazione AT/MT

4.2.8. Apparecchiature ausiliarie

Le stazioni di conversione sono corredate di piranometri e stazioni meteo. I dati raccolti da tali dispositivi, unitamente ai parametri rilevati dagli string box, vengono convogliati al sistema di supervisione.

Stazione meteo

Data l'estensione del parco fotovoltaico di contrada Santa Domenica, sono previste due stazioni meteorologiche. Di solito la stazione meteorologica è composta dai seguenti sensori:

- Barometro (pressione atmosferica).
- Termometro (temperatura ambiente).
- Igrometro (umidità).
- Pluviometro.
- Anemometro (forza e direzione del vento).

La stazione meteorologica è montata direttamente nella cabina dell'unità di conversione (per offrire la migliore protezione contro le sovratensioni). I sensori non devono trovarsi a più di 100

metri dalla stazione.

Piranometro

Nel settore dell'energia solare, i piranometri vengono utilizzati per monitorare le prestazioni delle centrali fotovoltaiche (FV).

Grazie all'uso di un piranometro si può determinare l'efficienza della centrale fotovoltaica confrontando l'effettiva potenza prodotta con la potenza prevista in fase di progetto.

L'efficienza è quindi un parametro determinante che indica la necessità di interventi manutentivi.

Rispetto al "celle di riferimento" (metodo alternativo per calcolare le prestazioni dell'impianto fotovoltaico utilizzando come riferimento uno strumento che ha proprietà simili ai pannelli fotovoltaici, e che quindi soffre degli stessi effetti di degrado delle prestazioni a causa della temperatura, dello spettro e dell'inquinamento) l'uso di un piranometro offre i seguenti vantaggi:

Il piranometro fornisce una lettura indipendente e accurata della radiazione solare disponibile totale e presenta le seguenti caratteristiche:

È classificato e calibrato secondo gli standard ISO;

Il tempo di risposta è più lungo di una cella fotovoltaica;

E' indipendente dal tipo di cella fotovoltaica;

Può avere un coefficiente di temperatura molto piccolo.

Le celle fotovoltaiche sono specificate in STC (condizioni di prova standard).

Le celle di riferimento (e i pannelli fotovoltaici) soffrono maggiormente dell'inquinamento rispetto ai piranometri.

I calcoli del rapporto di prestazione o dell'indice di prestazione sono più accurati usando un piranometro. Per il motivo sopra riportato, la stazione meteorologica fornita è dotata di un sensore piranometrico.

Impianto di terra

L'impianto di messa a terra sarà realizzato mediante la posa di dispersori di terra del tipo a croce in acciaio zincato, infissi verticalmente nel terreno. I dispersori saranno fra di loro interconnessi tramite corda in rame nudo di sezione opportuna, posata ad intimo contatto con il terreno, e disposta ad anello attorno al perimetro dei basamenti in calcestruzzo.

Connessione alla RTN

La connessione dell'impianto fotovoltaico alla RTN verrà garantita da un'uscita in AT

dall'impianto fino alla Stazione Elettrica 380/150 kV RTN denominata "Vizzini" ubicato nel Comune di Vizzini (CT).

Lo schema di allacciamento alla RTN dell'impianto fotovoltaico prevede che esso venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della Stazione Elettrica 380/150 kV denominata "Vizzini" da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV "Chiaramonte Gulfi - Paternò"

Cavidotto di collegamento

Il collegamento tra la stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV, la cabina di consegna e la Stazione Elettrica 380/150 kV sarà eseguito attraverso un cavidotto interrato il cui tracciato ricade prevalentemente su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l'esercizio degli elettrodotti.

I cavidotti necessari ai collegamenti interni dell'impianto e quelli destinati al collegamento della stazione Utente con la Cabina di consegna alla Rete Nazionale verranno realizzati collocati nel sottosuolo ad una profondità, rispetto al piano stradale o di campagna, non inferiore 1,20 metri dal piano di campagna per quanto riguarda le linee BT e MT e, per quanto riguarda la linea AT, ad una profondità non inferiore a 1,70.

Per l'esatto percorso dell'elettrodotto si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Il cavo utilizzato per la trasmissione in Alta Tensione sarà del tipo AT XLPE -150 KV- con una sezione di 800 mm².

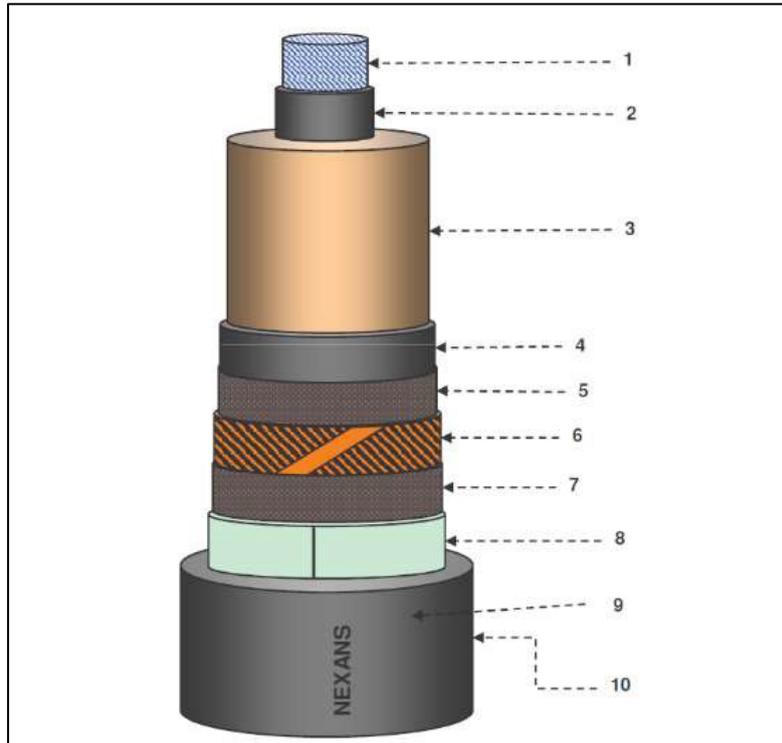


Figura 13 Composizione del cavo di AT

Di seguito sono elencati gli elementi che compongono il cavo, così come indicato in Figura 13.

1. Materiale del conduttore – Corda rigida rotonda, compatta di Al – Sez. 800 mm².
2. Semiconduttore estruso.
3. Isolante estruso di XLPE.
4. Semiconduttore estruso.
5. Nastro water blocking semiconduttore.
6. Schermo a fili di rame ricotto non stagnato.
7. Nastro water blocking semiconduttore.
8. Nastro di Al.
9. Guaina esterna di PE.
10. Strato conduttivo: strato semiconduttivo estruso.

Posa cavi

L'intero sistema di cavi necessario al collegamento delle varie porzioni di impianto e alla connessione alla rete elettrica verrà posato prevalentemente nel sottosuolo ad una profondità rispetto al piano stradale o di campagna non inferiore a 1,70 m dalla generatrice superiore del

conduttore per quanto riguarda la linea AT e non inferiore a 1,20 m per quanto riguarda le linee BT e MT.

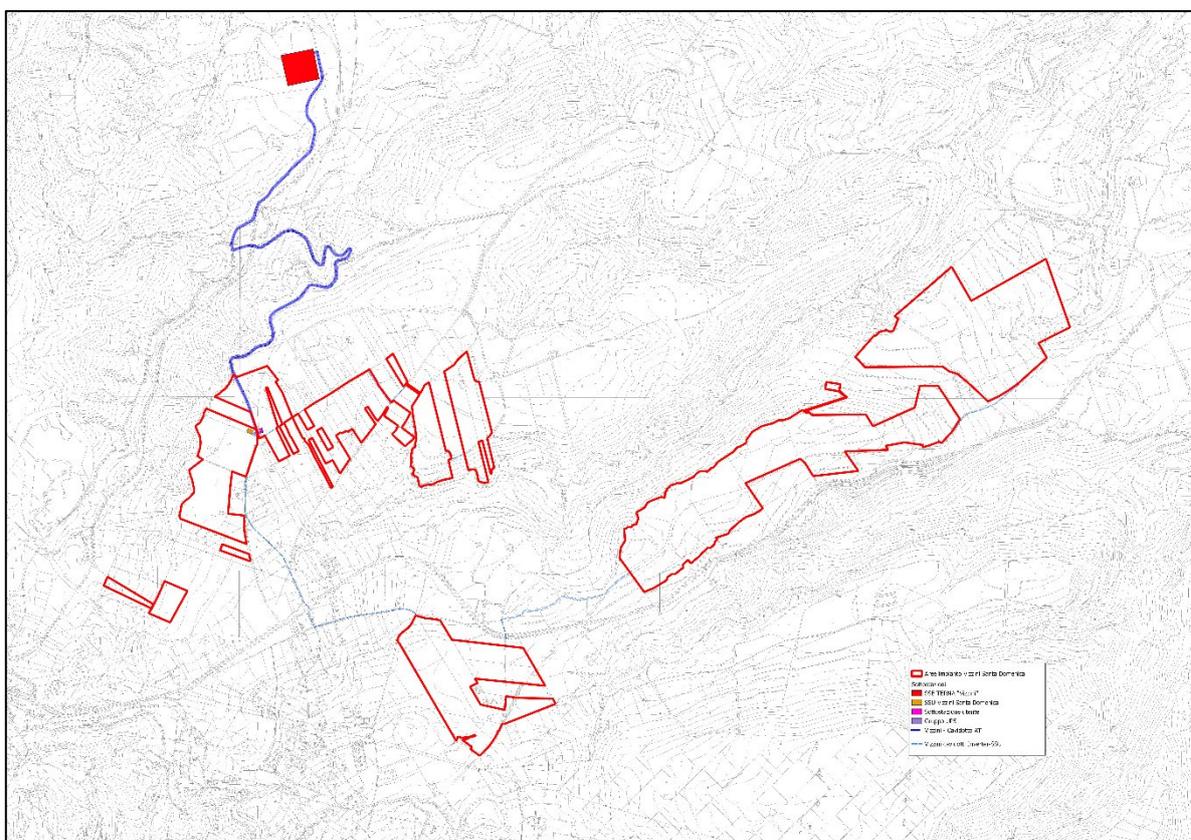


Figura 14 Aree di impianto fotovoltaico in agro di Vizzini (CTR)

I cavi, in considerazione delle sezioni, verranno posati direttamente interrati su un letto di sabbia di almeno 10 cm e ricoperti con altri 10 cm dello stesso materiale a partire dal bordo superiore. Il successivo riempimento dipenderà dal tratto di strada interessato e in ogni caso seguendo le prescrizioni adottate dagli standard del Distributore. Il materiale da scavo prodotto sarà in pareggio con quanto necessario al rinterramento dei cavidotti, qualora dovesse presentarsi del materiale in eccesso, questo verrà utilizzato per il rimodellamento delle superfici.

Per annullare gli effetti dovuti alla mutua induzione, i cavi unipolari verranno posati in formazione a trifoglio, come rappresentato nei particolari costruttivi allegati. Al fine di garantire la condizione di posa, verranno applicate delle fasce di contenimento a distanza regolare.

Recinzione perimetrale

I diversi lotti saranno oggetto di recinzione perimetrale che sarà poggiata direttamente sul terreno. La recinzione realizzata con rete metallica plastificata sarà distanziata da terra per tutta

la sua lunghezza di 20 centimetri per permettere il passaggio della microfauna locale, sulla base di specifiche indicazioni fornite nell'ambito dello studio naturalistico.

Complessivamente è stato stimato che il parco fotovoltaico in progetto interesserà il territorio con la ripartizione superficiale riportata nella tabella che segue.

Tipologia	Ettari
Terreni acquisiti	322,45
Aree destinate al posizionamento dei Tracker	215,07
Fascia di rispetto perimetrale (10 metri di larghezza)	32,99
Aree naturali da tutelare e/o riqualificare	12,51
Aree verdi	45,53
Strade interne di servizio	16,35

Tabella 4. Superficie dell'impianto agrovoltaiico suddivisa per tipologia delle aree

- **Strade di servizio**

All'interno delle aree destinate al posizionamento dei pannelli fotovoltaici saranno realizzate delle stradelle di servizio, perlopiù perimetrali con qualche asse di attraversamento, funzionali al sia transito dei mezzi per la manutenzione delle attrezzature sia ai mezzi agricoli per la coltivazione.

Le stradelle saranno tutte realizzate in terra battuta su sottofondo di pietrame per la stabilizzazione del piano viario. Parte del pietrame utilizzato per il sottofondo proverrà dalla rimozione degli accumuli presenti sui terreni.

- **Illuminazione e sorveglianza**

Tutte le aree dell'impianto saranno dotate di impianto di illuminazione notturna. I corpi illuminanti, saranno montati su pali ad un'altezza sufficiente ad illuminare esclusivamente l'impianto, sia per evitare spreco di energia sia per ridurre l'inquinamento luminoso del cielo.

I corpi illuminanti, infatti, saranno dotati di lampade a led a basso consumo energetico, e

saranno rivolte verso il basso ed attivate attraverso sensori di rilevamento in grado di distinguere i veicoli e le persone dalla piccola fauna presente nell'impianto.

Ai fini della sorveglianza dell'impianto saranno posizionate sui pali le telecamere per il controllo a distanza.

- **Recinzione**

Tutte le aree dell'impianto saranno recintate mediante rete metallica alta 2,40 m sostenuta da profilati metallici infissi nel terreno. **Per garantire il transito della piccola fauna (ad es. conigli, ricci, volpi, ecc.) la rete sarà distanziata da terra 20 centimetri.**

4.3. Sistema di Terra

L'impianto di messa a terra dell'impianto agrovoltaiico sarà realizzato mediante la posa di dispersori di terra, del tipo a croce, infissi verticalmente nel terreno, in acciaio zincato di spessore sufficiente ad assicurare la necessaria robustezza meccanica nei confronti delle sollecitazioni conseguenti l'infissione nel terreno. I dispersori saranno fra di loro interconnessi tramite corda in rame nudo di sezione opportuna, posata ad intimo contatto con il terreno, e disposta ad anello attorno al perimetro dei basamenti in calcestruzzo.

4.4. Sistema SCADA

Data la complessità del sistema si configura come imprescindibile l'installazione di un sistema di controllo e di data acquisition che possa monitorare e gestire l'intero impianto.

Il sistema di monitoraggio che si è previsto di installare comprende una serie di funzioni e caratteristiche per garantire un funzionamento affidabile e fornire informazioni precise agli operatori, anche in maniera automatizzata; in particolare in conformità ai requisiti TERNA, il monitoraggio dell'impianto implementa e risponde all'allegato A.68 " Impianti di produzione fotovoltaica - requisiti minimi per la connessione e l'assistenza in parallelo con la rete AT ”.

Le caratteristiche principali supportate dal PPC proposto sono:

- Stato dell'impianto
- Registrazione
- segnalazione
- Gestione di eventi e allarmi
- Gestione della manutenzione

Pertanto, il sistema si dovrà occupare di post processare tutti i segnali caratteristici provenienti

dall'impianto, quali:

- Parametri di controllo (Tensione/corrente) delle stringhe e delle string box;
- Caratteristica tensione corrente negli inverter e nei trasformatori;
- Stato dei quadri BT e MT;
- Potenze elettriche e fisiche coinvolte;

Per la comunicazione tra i dispositivi di campo vengono utilizzati il database centrale e il protocollo di comunicazione Ethernet e TCP / IP, secondo il layout che si descrive con la figura seguente:

La soluzione PPC prevista per il parco agrovoltaico comprende i seguenti elementi:

- 26 RS 900 (una per ogni stazione di conversione)
- 1 RSG2101
- 1 Concentratore di dati
- 1 Controller centrale elettrica 3AK
- 1 Server (con monitor)

I dettagli dell'architettura del sistema sono riportati nella figura seguente:

Chiaramente il sistema di monitoraggio sarà collegato alla rete mediante cavi in rame e a fibra ottica a norma CEI EN 60794-03 e ITU3T G.652.

4.5. Sistema di monitoraggio ambientale

Data la complessità e l'estensione dell'impianto, e al fine di meglio comprendere quelli che sono sia gli Input che gli Output del sistema SCADA, è stata prevista l'installazione in alcuni punti di misura di una serie di parametri ambientali e climatici tali da poter monitorare le condizioni al contorno (Bc's).

Principalmente possiamo suddividere il monitoring and data acquisition system in due parti: una che ha in carico il monitoraggio dei parametri da cui dipendono le performance dell'impianto e un'altra più prettamente climatica. Quest'ultima parte, in capo sostanzialmente a un sistema di stazioni di rilevamento meteo, sarà di supporto al sistema più prettamente tecnico che dovrà monitorare l'irraggiamento, la temperatura dei moduli fotovoltaici mediante un sistema di rilevazione dei dati di irraggiamento e un sistema di piranometri.

Naturalmente la parte software di processing dei dati acquisiti è affidata al sistema SCADA che vedrà quindi necessariamente un sistema di collegamento principalmente mediante interfaccia Ethernet e facendo affidamento su protocolli compatibili.

In sintesi, si riportano i servizi ausiliari previsti:

Stazione meteo

Data l'estensione del parco agrovoltaico Vizzini, sono previste due stazioni meteorologiche.

Le stazioni meteorologiche sono composte dai seguenti sensori:

- Barometro (pressione atmosferica);
- Termometro (temperatura ambiente);
- Igrometro (umidità);
- Pluviometro;
- Anemometro (forza e direzione del vento).

Piranometro

Nel settore dell'energia solare, i piranometri vengono utilizzati per monitorare le prestazioni delle centrali fotovoltaiche (FV).

Confrontando la potenza effettiva prodotta dalla centrale fotovoltaica con la potenza prevista sulla base di un piranometro può determinarsi l'efficienza della centrale fotovoltaica, valutando nel caso di un calo di efficienza le possibili cause e quindi stabilire le attività di intervento e/o manutenzione.

L'uso di un piranometro offre i seguenti vantaggi:

- Il piranometro fornisce una lettura indipendente e accurata della radiazione solare disponibile totale
- I piranometri sono classificati e calibrati secondo gli standard ISO
- Il tempo di risposta del piranometro è più lungo di una cella fotovoltaica
- Il piranometro è indipendente dal tipo di cella fotovoltaica
- Un piranometro può avere un coefficiente di temperatura molto piccolo
- Le celle fotovoltaiche sono specificate in STC (condizioni di prova standard)
- Le celle di riferimento (e i pannelli fotovoltaici) soffrono maggiormente dell'inquinamento rispetto ai piranometri
- I calcoli del rapporto di prestazione o dell'indice di prestazione sono più accurati usando un piranometro.

4.6. Connessione alla RTN

La connessione dell'impianto agrovoltaico alla RTN verrà garantita da un'uscita in AT dall'impianto fino alla Stazione Elettrica 380/150 kV RTN denominata "Vizzini" del futuro impianto agrovoltaico di potenza nominale in immissione pari a 150 MW_p, ubicato nella località Santa Domenica, Comune di Vizzini (CT).

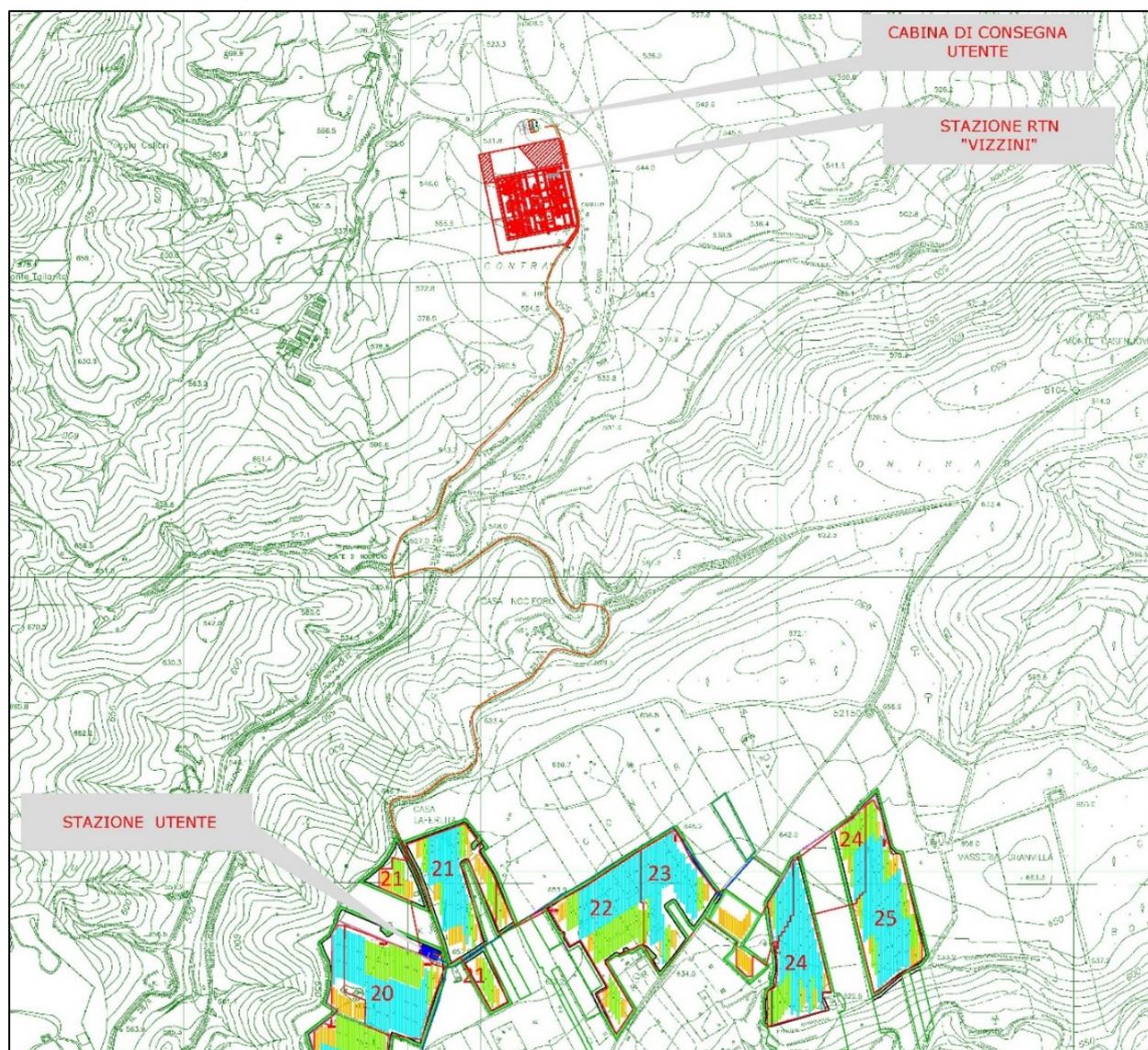


Figura 13. Tracciato elettrodotto in AT

Lo schema di allacciamento alla RTN dell’impianto agrovoltaico prevede che esso venga collegato in antenna a 150 kV con la sezione a 150 kV della Stazione Elettrica 380/150 kV denominata “Vizzini” da inserire in entra-esce sulla linea RTN a 380 kV “Chiamonte Gulfi - Paternò”

Il collegamento tra la stazione elettrica di trasformazione 150/30 kV, la cabina di consegna e la Stazione Elettrica 380/150 kV sarà eseguito attraverso un elettrodotto interrato il cui tracciato ricade prevalentemente su viabilità pubblica esistente, per la quale verrà inoltrata apposita istanza di concessione per la posa e l’esercizio degli elettrodotti.

Il tracciato dell’elettrodotto, mediante cavi interrati particolarizzati nel seguito, è riportato

nella figura che segue.

Il sistema di posa dei cavi, per le diverse tipologie di tracciato (su terreno, su strada asfaltata, ecc.) verrà eseguito secondo le diverse esigenze.

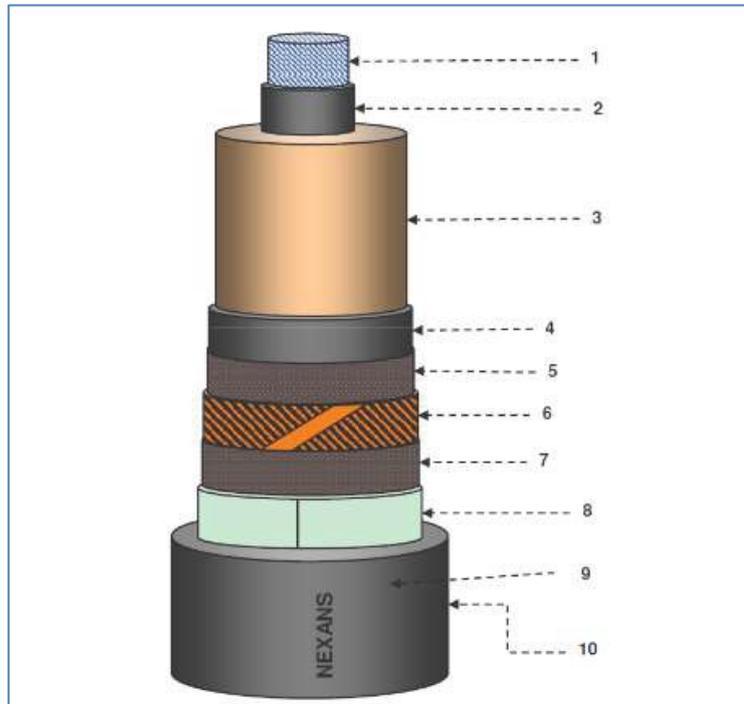


Figura 14 Composizione del Cavo Interrato

Come è possibile evincere dalla Figura 14, il cavo si compone di:

1. Materiale del conduttore – Corda rigida rotonda, compatta di Al – Sez. 800 mm²;
2. Semiconduttore estruso
3. Isolante estruso di XLPE;
4. Semiconduttore estruso;
5. Nastro water blocking semiconduttore;
6. Schermo a fili di rame ricotto non stagnato;
7. Nastro water blocking semiconduttore;
8. Nastro di Al;
9. Guaina esterna di PE;
10. Strato conduttivo: strato semiconduttivo estruso

4.7. Stallo RTN

L'allaccio alla RTN si finalizza nella cabina di consegna mediante uno Stallo di consegna.

Il cavo interrato, quindi, converge nella Sottostazione utente di consegna in cui è presente uno Stallo da cui fuoriesce un nuovo cavo interrato che si finalizzerà nella Stazione Elettrica 380/150 kV.

Di seguito si riportano i particolari della soluzione di allaccio.

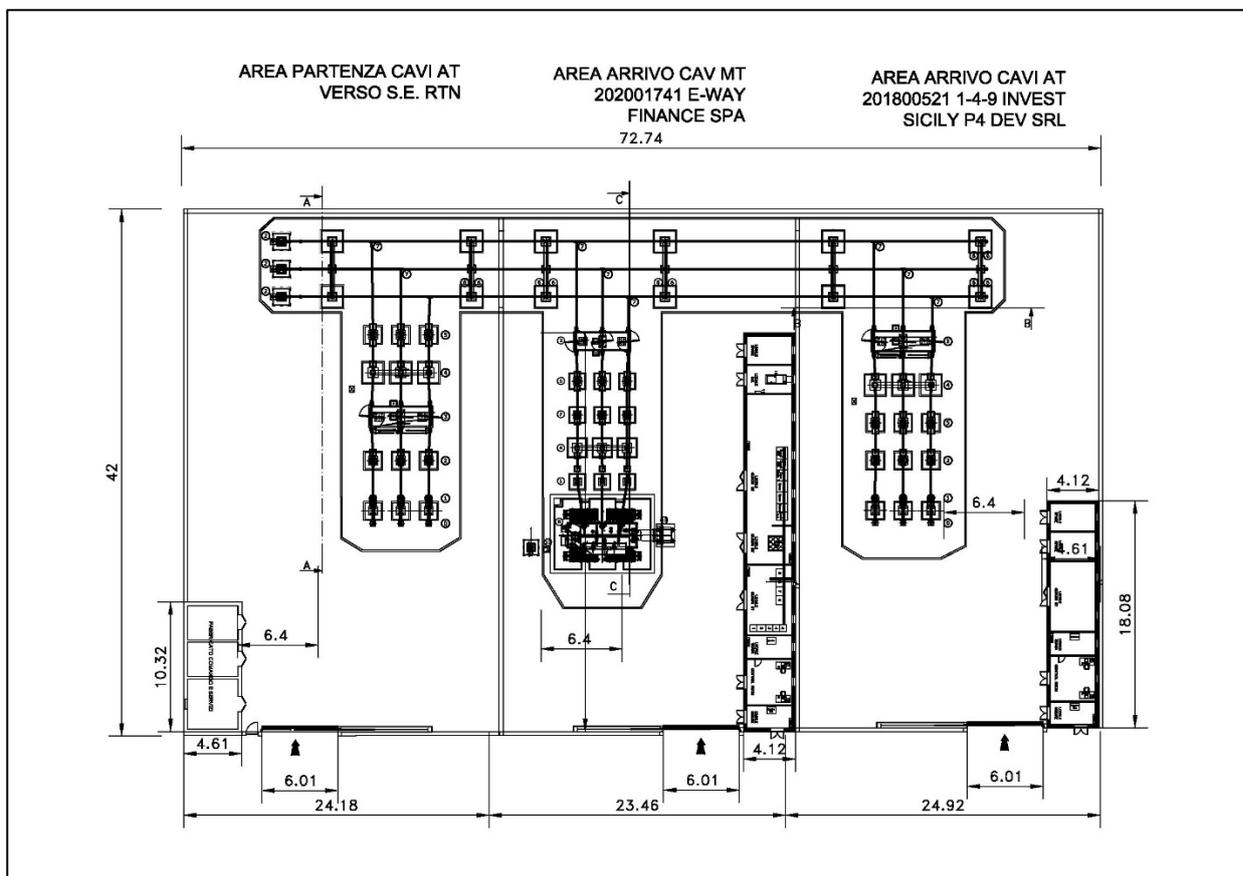


Figura 15 Cabina Consegna Utente

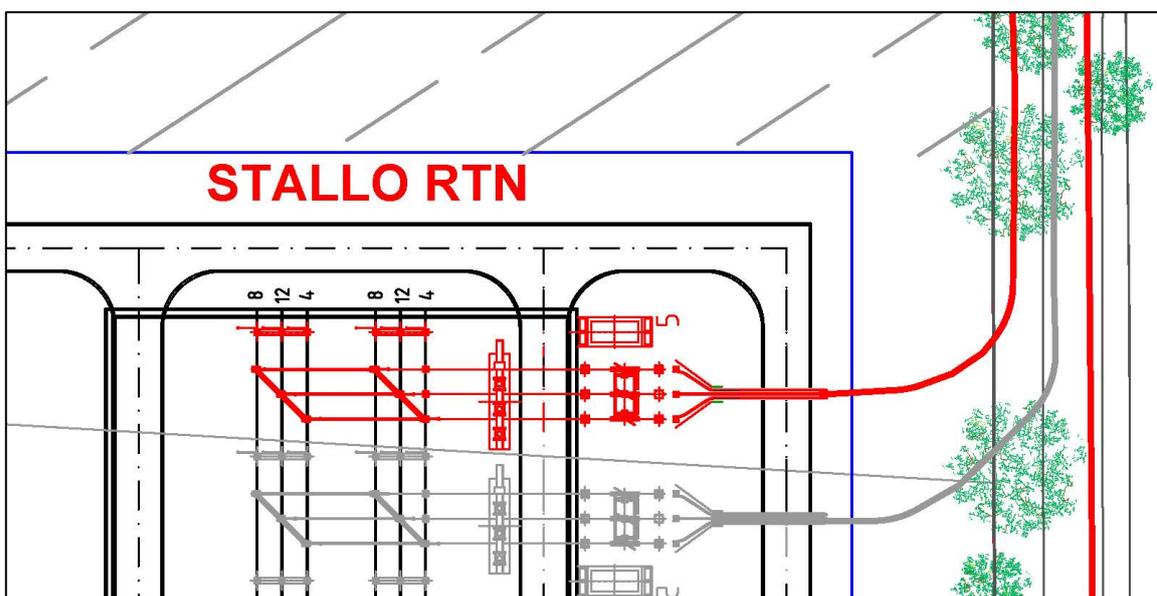


Figura 16. Layout del sistema di allaccio alla RTN

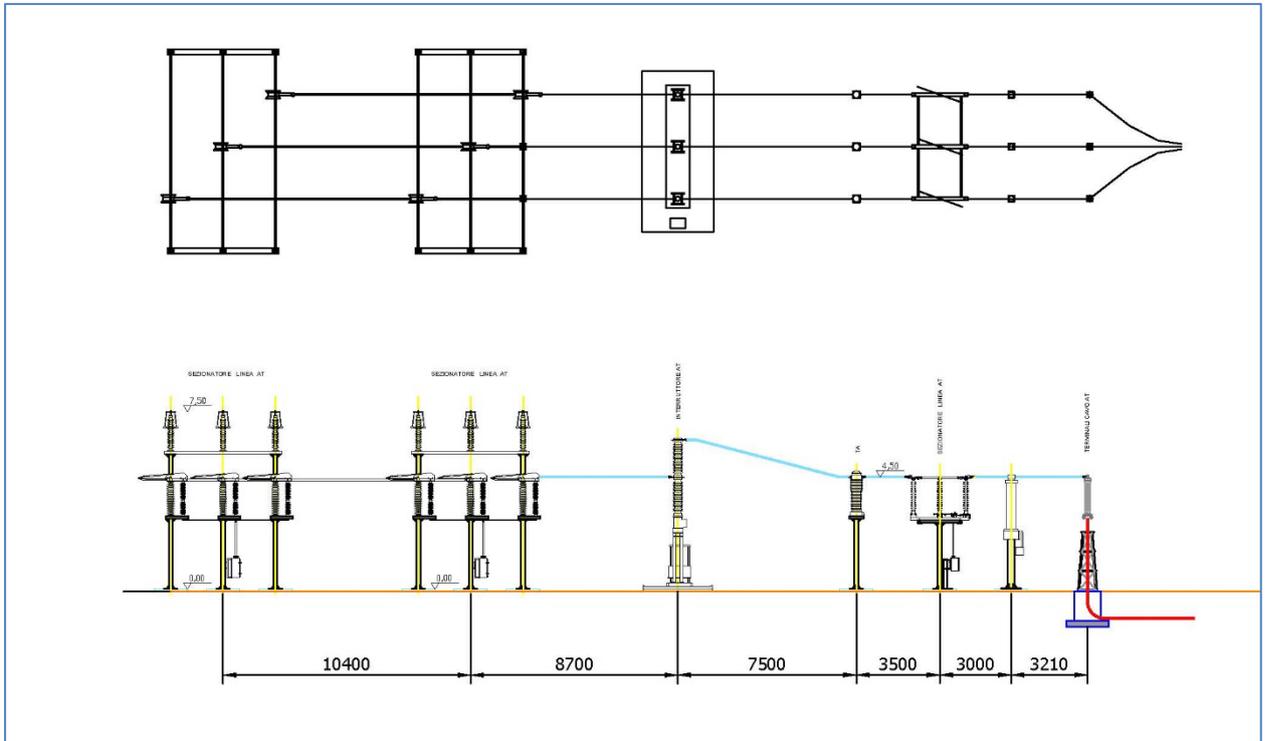


Figura 17. Pianta stallo di connessione RTN

5. ATTIVITA' AGRICOLA

Secondo i più moderni principi inerenti la riqualificazione ambientale di aree antropizzate, gli indirizzi progettuali non dovrebbero discostarsi dai caratteri del paesaggio vegetale espresso dalle aree di intervento, che nell'insieme possono essere ricondotti nell'ambito di sistemi antropizzati a carattere monocolturale cerealicolo foraggero.

L'attuale destinazione colturale dei luoghi si configura, come detto, in una monocoltura a rotazione cerealicola foraggera con conseguente danno per la biodiversità del territorio e per la fertilità del suolo, e poiché l'intervento previsto verrebbe ad interessare la parte più legata al paesaggio colturale cerealicolo, l'indirizzo progettuale messo a punto e la scelta dei modelli vegetazionali e delle rispettive specie costruttrici e complementari da insediare, tengono conto e, in buona parte, si ispirano alle tipologie vegetazionali già rappresentate nell'area di intervento e nelle immediate vicinanze, non tralasciando l'opportunità di favorire una diversificazione colturale in grado di migliorare la resilienza dei sistemi negli scenari di cambiamento climatico, stabilizzando anche le rese e favorendo la conservazione del suolo.

Questa strategia prevede non solo la variazione negli anni della specie agrarie coltivate nello stesso appezzamento, al fine di migliorare la fertilità del terreno garantendo così, a parità di condizioni, una maggiore resa, ma soprattutto si intende introdurre lo sviluppo di nuove colture in grado di fornire una diversificazione del reddito ma soprattutto innalzare la biodiversità colturale del territorio.

Le diverse colture contribuiscono in maniera differente al tenore in sostanza organica del suolo, in relazione alla quantità complessiva di biomassa prodotta e lasciata al terreno come residuo colturale.

Si è scelto quindi di operare nell'ottica della continuità agronomica introducendo anche nuove colture che possono adattarsi all'ambiente edafico e climatico dei luoghi, laddove l'introduzione della vegetazione arborea naturale e/o potenziale (ormai scomparsa da secoli) risulterebbe assai complessa e comporterebbe inutili sacrifici economici.

Le specie individuate però sono state suddivise in base alla loro dislocazione spaziale sulla base delle diverse zone oggetto di impianto, come da specifica che segue:

- Aree verdi

- Fascia di rispetto perimetrale
- Aree nell'interfila dei Tracker
- Aree naturali da tutelare e/o riqualificare

Nell'introduzione di nuove colture, alcune delle quali già presenti a livello sporadico nel comprensorio, si è trapiantato a coniugare la diversificazione colturale non solo quale elemento di nuova fonte di reddito e di biodiversità (vegetale e faunistica), ma anche per favorire una nuova imprenditorialità capace di restituire dignità ad alcune coltivazioni, un tempo assai diffuse in Sicilia, e che oggi si stanno rivalutando non solo per i loro frutti ma anche per le loro importanti qualità organolettiche a fini terapeutici o preventivi o che sono precursori di emisintesi chemiofarmaceutiche", da cui derivano preparati farmacologicamente attivi. In quest'ottica si è scelto di reintrodurre la coltivazione delle seguenti specie:

- Gelso;
- Sommacco;
- Erbe aromatiche e officinali;
- Fico d'India, (Aloe);
- Grani antichi.

Aree verdi

All'interno del parco fotovoltaico sono state individuate diverse aree che non saranno impegnate dai pannelli fotovoltaici e ciò anche per effetto della pendenza che causa una minore esposizione al sole dei pannelli e quindi costituisce un fattore limitante la produttività dell'impianto.

Fascia perimetrale

In tali aree è stato previsto di effettuare delle piantumazioni a filare continuo con essenze vegetali arboree e arbustive in grado di costituire una barriera schermante il parco fotovoltaico ma nel contempo costituire un supporto economico produttivo in coerenza con le coltivazioni locali.

Aree interne al Parco fotovoltaico

Gli impianti vegetali interesseranno l'interfila tra le diverse serie di pannelli che al netto delle strutture e delle tare raggiungono la superficie complessiva di circa 200 ettari. Lo spazio a disposizione pari a circa 10 metri consente di rendere meccanizzabile le operazioni colturali anche con mezzi particolarmente ingombranti (mietitrebbie).

In tali aree si è optato di intraprendere cicli colturali differenziati che coinvolgeranno a rotazione l'intero parco fotovoltaico ovvero:

- Impianto di piante officinali e aromatiche;

- Semina di grani antichi;
- Semina di prati polifiti.



Figura 18. Area di possibile impianto dei grani antichi

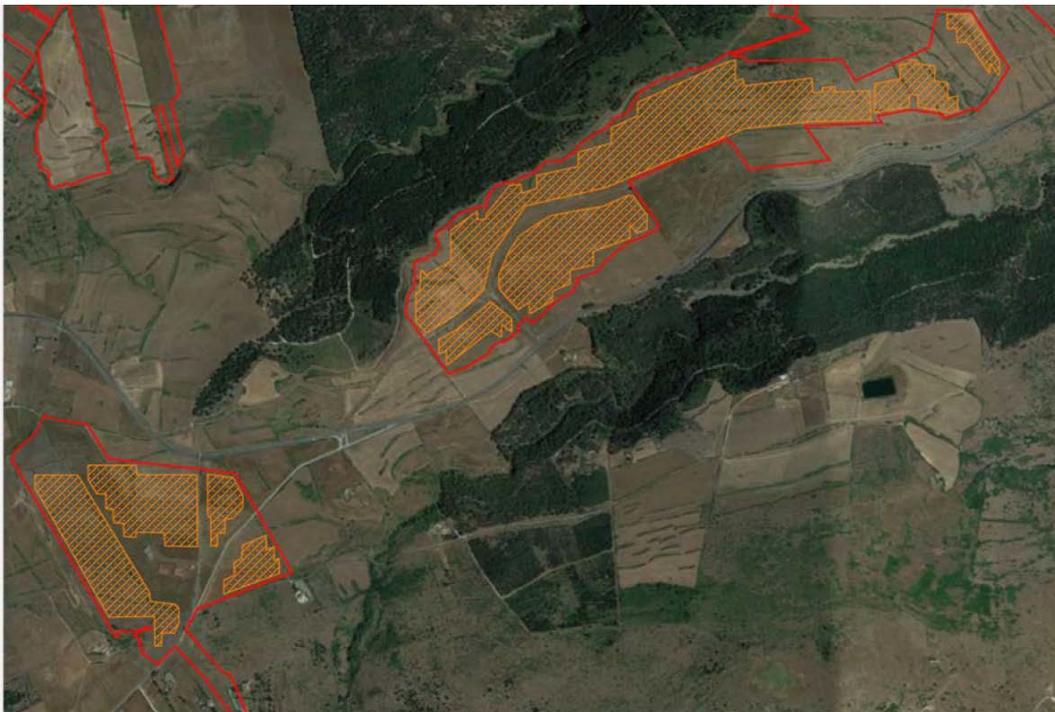


Figura 19. Area di possibile impianto dei prati polifiti

6. OPERE DI MITIGAZIONE E RIQUALIFICAZIONE AMBIENTALE

Qualsiasi intervento antropico in una determinata area geografica causa delle modifiche più o meno marcate sulle varie componenti ambientali alterando il livello di qualità esistente ante opera.

Al fine di contenere i potenziali effetti negativi dell'intervento progettuale proposto che sono stati trattati nei capitoli precedenti, sono stati previsti un insieme di interventi finalizzati alla mitigazione delle alterazioni ambientali provocate dall'intervento in esame..

Gli interventi progettuali previsti per la mitigazione degli impatti ambientali, che costituiscono parte integrante dell'intervento progettuale sono:

- Fascia verde di rispetto di 10 metri;
- misure per la tutela delle aree naturali (6220*);
- misure per la riqualificazione ambientale aree libere;
- sistemazione idraulica dell'area di impianto (invarianza idraulica);
- vasche di raccolta idrica;
- misure per la tutela della fauna;
- misure per la mitigazione dell'inquinamento luminoso;
- contenimento del movimento terre.

Fascia verde di rispetto di 10 m.

Per garantire un filtro tra l'impianto e l'esterno al di fuori esterno della recinzione perimetrale sarà predisposta una fascia vegetata caratterizzata da alberi e arbusti avente diverse funzioni: schermatura verde, incremento biodiversità, corridoio ecologico e sito di nutrizione per la fauna locale.

Le aree dove saranno installati i tracker sono per la quasi totalità prive di vegetazione arborea; le poche piante di ulivo presenti saranno espantate e reimpiantate o nella fascia verde di rispetto o nelle aree di riqualificazione ambientale, se compatibili.

In tali aree è stato previsto di effettuare delle piantumazioni a filare continuo con essenze vegetali arboree e arbustive in grado di costituire una barriera schermante il parco fotovoltaico ma nel contempo costituire un supporto economico produttivo in coerenza con le coltivazioni locali.

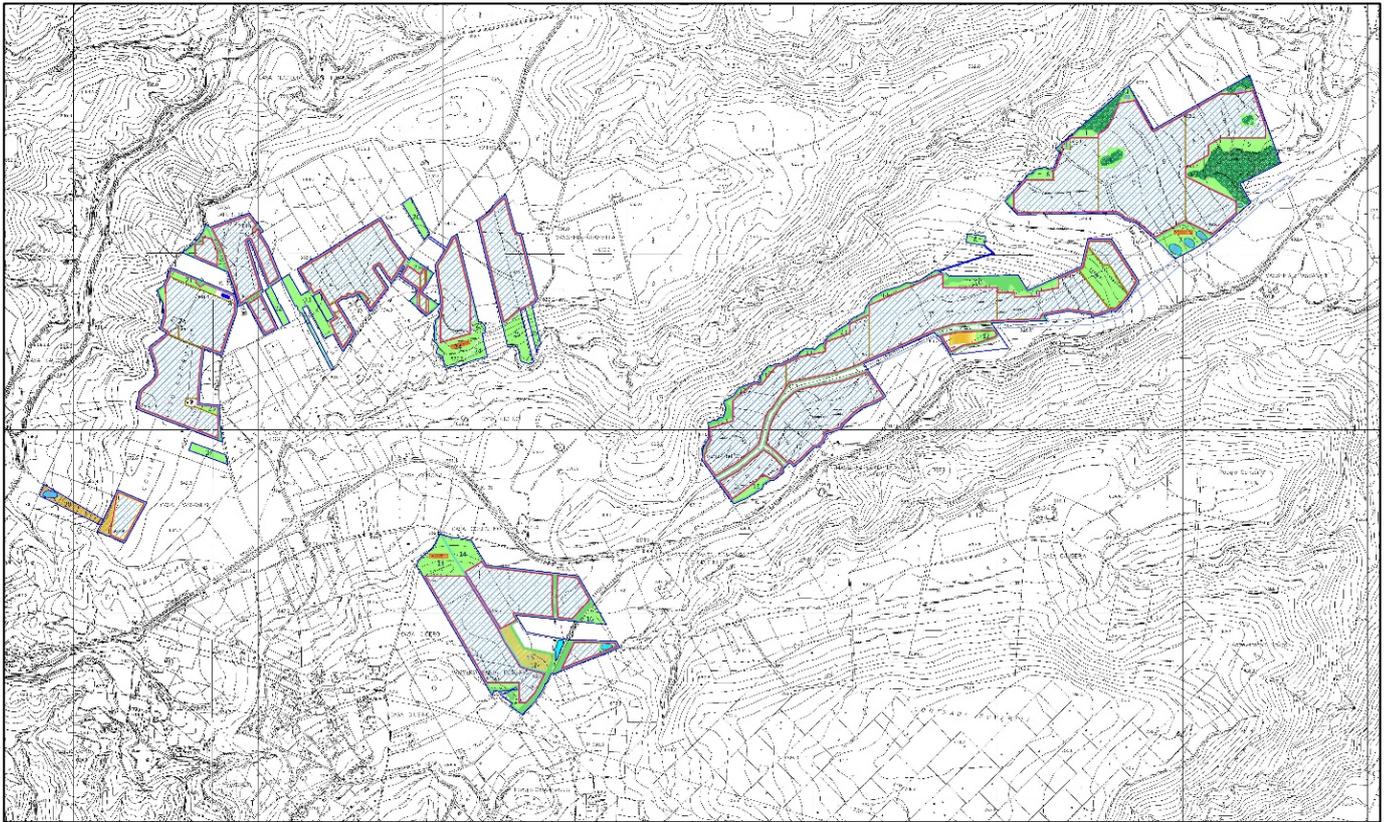


Figure 20, Opere di Mitigazione

La fascia perimetrale oggetto di nuova piantumazione, che si trova a ridosso ma esterna alla nuova recinzione prevista, interessa complessivamente una lunghezza di circa 34,5 Km per una larghezza di 10 metri e occupa quindi una superficie di circa 34,5 ettari.

Per favorire una repentina copertura vegetale della fascia perimetrale larga 10 metri ma anche permettere una coltivazione ottimale si è scelto di operare con un impianto a filare di Alberi (Gelsi Olivi, Mandorli e Fichi) con interdistanza di metri 3,0 orientativamente schematizzato nella figura che segue. La fascia perimetrale più esterna sarà invece caratterizzata da un filare di Fico d'India che potrà in alcuni casi essere sostituito dall'Aloe, Queste ultime specie possono rappresentare oltre a una ulteriore fonte di reddito anche una protezione del Parco dagli incendi periodici che si ripetono stagionalmente per le operazioni di bruciatura delle limitrofe ristoppe.

A ridosso della recinzione si prevede l'impianto arbustivo con Sammacco, Lentisco, Alaterno e Alloro che serviranno non solo a mascherare la recinzione ma potranno offrire rifugio e alimentazione per la fauna.

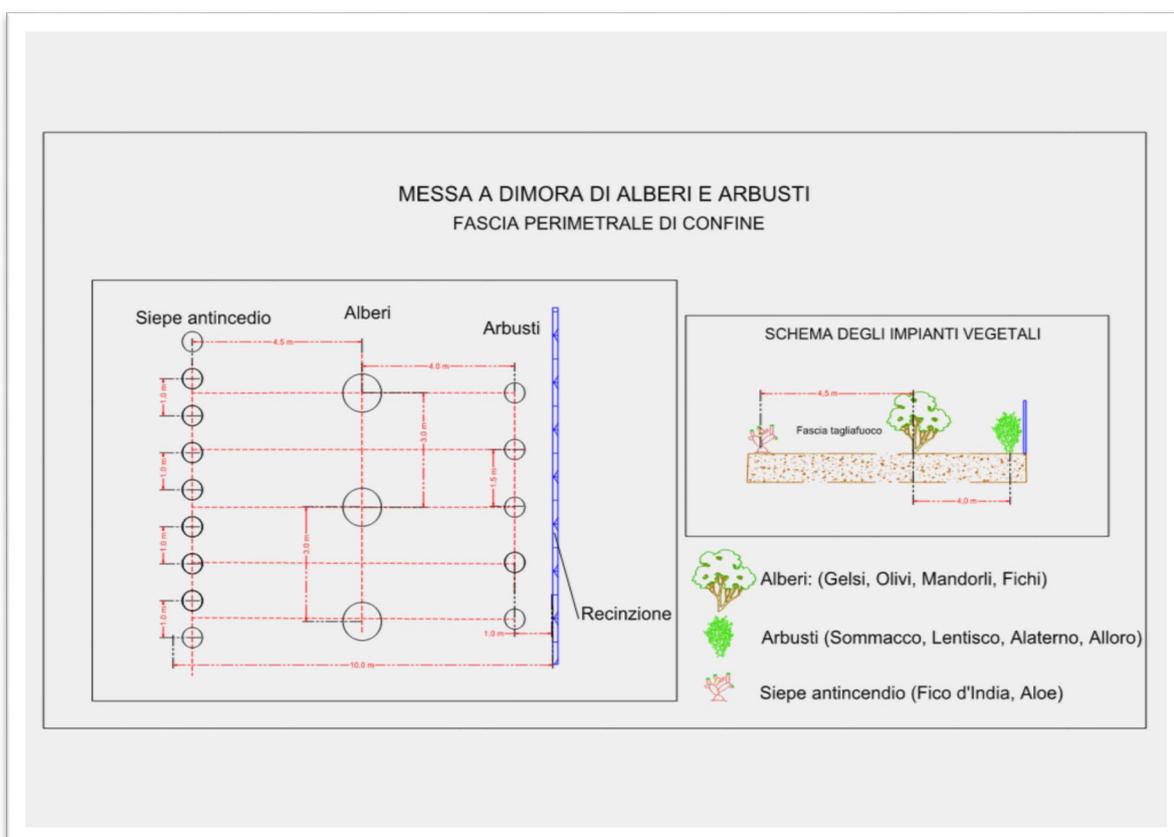


Figura 21 Schema impianto vegetale nella fascia esterna perimetrale

La distanza tra le diverse tipologie di impianto è stata opportunamente studiata per permettere

di effettuare le lavorazioni ordinarie e straordinarie con mezzi meccanici e consentire un comodo accesso alle autobotti per le irrigazioni di soccorso nelle prime fasi di attecchimento delle piante.

Misure per la tutela delle aree naturali (6220*);

All'interno dell'area di progetto sono presenti 5 aree che nella carta degli habitat sono state definite rientranti nell'habitat prioritario 6220, esse sono presenti in due lotti del Parco fotovoltaico in lembi per lo più periferici rispetto ai lotti come da figura che segue.

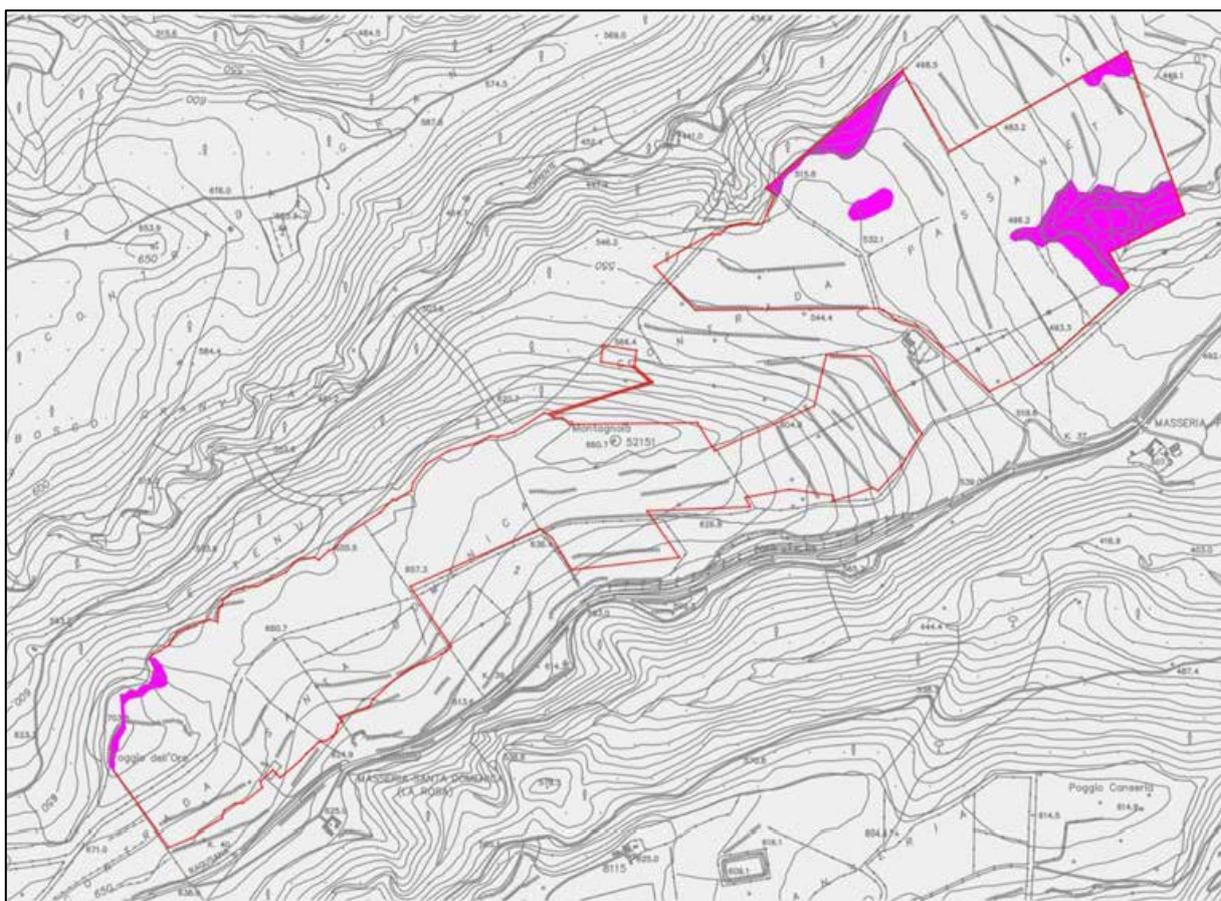


Figura 22. Aree da riqualificare

Non si può evitare di sottolineare come molte di queste fitocenosi siano in realtà espressione di condizioni di degrado ambientale e spesso frutto di un uso del suolo intensivo e ad elevato impatto.

Un problema che si manifesta negli habitat 6220 in Sicilia è la conservazione di queste formazioni laddove, quando le condizioni ambientali sono favorevoli e in assenza di particolari perturbazioni, si attivano processi di sviluppo sia del suolo che della vegetazione e quindi le

comunità riferibili all'Habitat 6220* possono essere invase da specie perenni arbustive legnose che tendono a soppiantare la vegetazione erbacea, dando luogo a successioni verso cenosi perenni più evolute. Può verificarsi in questi casi il passaggio ad altre tipologie di Habitat, quali gli "Arbusteti submediterranei e temperati", i "Matorral arborescenti mediterranei" e le "Boscaglie termo-mediterranee e pre-steppiche" riferibili ad altri Habitat.

La loro conservazione è quindi solo in alcuni casi meritevole di specifici interventi; tali casi andrebbero valorizzati e trattati in modo appropriato.

Nel caso in esame da una attente rilevazione delle fitocenosi presenti si è potuto appurare che tali aree non annoverano elementi riferibili all'habitat 6220, se non con sparuti soggetti, spesso mortificati dal morso del bestiame.

Queste aree si presentano invase dal rovo che sovrasta la vegetazione erbacea, mentre gradualmente si comincia ad affermare la vegetazione arbustiva con elementi riferibili al Perastro.



Figura 23. Area definita con Habitat 6220 nella Carta degli Habitat della Regione Sicilia)*

Considerando che qualunque intervento potrebbe alterare il già precario status dell'habitat si è deciso, in tali aree, di non effettuare interventi diretti sulla componente erbacea, lasciandola al

naturale sviluppo, ma favorendola con appropriate misure di contenimento delle formazioni a rovo, che oltre a costituire un ostacolo all'evoluzione dei popolamenti erbacei naturali, può determinare fonte di innesco di incendi. A tal uopo lungo la fascia perimetrale con le aree 6220 sarà effettuata una fascia tagliafuoco di separazione in corrispondenza dei previsti interni del Parco, con piantumazione di fico d'india.

Misure per la riqualificazione ambientale aree libere

Nelle parti dell'area interessata dall'impianto agrovoltaico le caratteristiche ambientali ed orografiche non consentono l'installazione dei pannelli fotovoltaici e pertanto per incrementare la biodiversità locale queste superfici saranno sottoposte ad interventi di tutela e riqualificazione attraverso l'eliminazione delle specie aliene e/o infestanti eventualmente presenti e la piantumazione di essenze compatibili con gli habitat del sito.

L'idea guida degli interventi prospettati si fonda sull'opportunità di realizzare all'interno di tali aree, oggi dominate da sistemi antropici a seminativo e incolto, delle piccole isole arboree attraverso la riproposizione di un sistema ambientale integrato corrispondente alle principali associazioni vegetali presenti anche frammentariamente nel territorio.

Le aree libere interessano una superficie complessiva pari a circa 54 ettari distribuita nei diversi lotti.

Si tratta di realizzare delle piccole isole verdi capace di raccordarsi con l'insieme degli ambiti culturali e mirare, nello stesso tempo, al raggiungimento di una valorizzazione paesaggistica ed ecologica del territorio locale con l'uso di essenze storicamente insediate nei luoghi quali Olivi, Mandorli e Gelsi consociate ad arbustive quali Perastro e Alaterno.

L'impianto sarà effettuato a gruppi di specie a creare dei popolamenti misti a sesti a fisionomia irregolare (quinconce) tali da poter essere facilmente coltivati con piccoli mezzi meccanici.

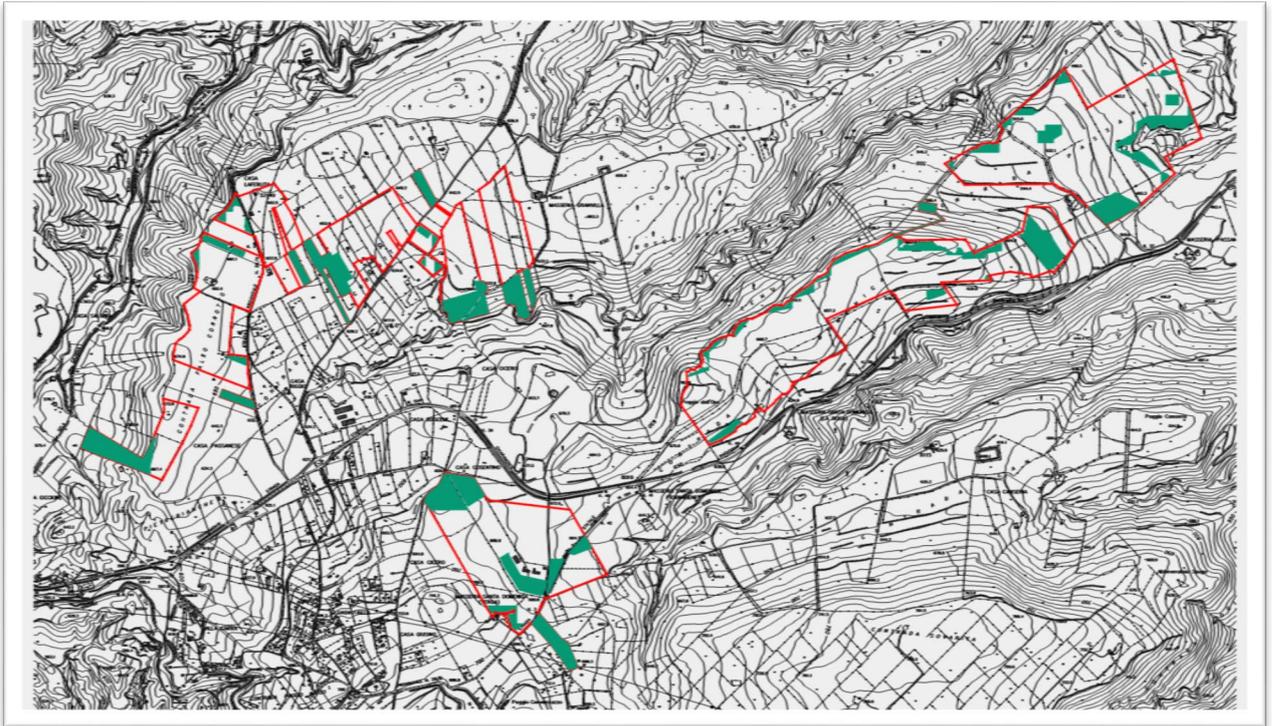


Figura 24. Localizzazione delle aree libere all'interno del Parco fotovoltaico

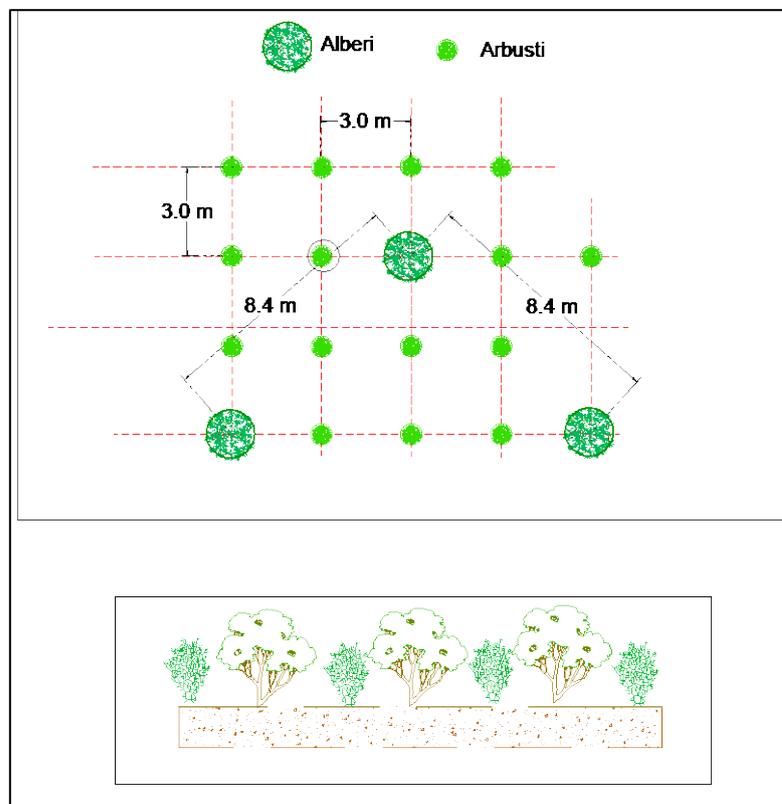


Figura 25. Schema impianto delle aree libere

Lo schema di impianto suggerito per le alberature è quello a quinconce (8,4 m x 8,4m) che dovrebbe consentire lo sviluppo naturale della vegetazione arborea all'interno delle aree di nuovo impianto; le arbustive saranno disposte con sestri di circa 3m x 3m per favorire le lavorazioni meccanizzate e il controllo delle infestanti. La distribuzione delle diverse specie è quindi finalizzata ad ottenere un sistema vegetale disomogeneo e ben strutturato con gradienti esistenti fra specie a diversa altezza e portamento, evitando di avere sviluppi innaturali o poco integrati nel territorio.

In quest'area saranno reimpiantati tutti gli olivi che sono stati estirpati per consentire la disposizione dei tracker.

Sistemazione idraulica dell'area di impianto (invarianza idraulica);

Il principio dell'invarianza idraulica sancisce che la portata al colmo di piena risultante dal drenaggio di un'area debba essere costante prima e dopo la trasformazione programmata dell'uso del suolo in quell'area stessa con l'obiettivo di:

- contenere i deflussi superficiali;
- favorire l'infiltrazione delle acque nel terreno;
- favorire il recupero delle acque meteoriche;
- migliorare la qualità delle acque;
- assicurare un adeguato livello di sicurezza idrogeologica;
- assicurare l'integrazione degli interventi nel contesto di riferimento.

La superficie complessiva delle aree in studio verrà eventualmente suddivisa in sotto-aree in dipendenza dell'andamento morfologico dei luoghi. La raccolta delle acque avverrà fondamentalmente con la realizzazione di opere idrauliche drenanti (materassi in pietrame, canalette drenanti, fossi di guardia, ecc..), per la canalizzazione delle acque dilavanti lungo le linee di impluvio a conformazione naturali e/o antropica, e nelle eventuali particolari condizioni morfologiche rilevate all'interno delle aree.

Per una migliore mitigazione ambientale e nel rispetto della morfologia dei luoghi, lungo le linee di massima pendenza possono essere realizzati canali inerbiti che sono canali rivestiti da erba o piante resistenti all'erosione, costruiti per far defluire le acque di pioggia provenienti dalle superfici impermeabili e/o parzialmente permeabili in maniera regolare, sfruttando la capacità della vegetazione di ridurre le velocità di flusso.

Vasche di raccolta idrica;

Nell'ambito di progetto, si intende ottimizzare la condizione idraulica superficiale, mediante l'adozione di sistemi di ritenzione temporanea delle acque meteoriche come le vasche di compensazione, alle quali possono essere recapitati i deflussi delle superfici parzialmente permeabili. Nel caso delle aree in studio, a valle delle vasche di compensazione è prevista anche la realizzazione di bacini per la raccolta di acque, impostati lungo le direttrici di deflusso. Questa scelta progettuale, oltre a garantire un rapporto di permeabilità positivo, assicurerà una mitigazione dell'impatto ambientale generale e costituirà una riserva d'acqua per la cura del verde o diversi usi.

I sistemi di compensazione dei deflussi sono in grado di funzionare da ammortizzatore idraulico durante i piovachi di particolare intensità e durata, trattenendo temporaneamente la portata intercettata dalle superfici impermeabili e semipermeabili ed evitando pertanto pericolosi sovraccarichi a scapito dei corpi ricettori finali.

I contributi di deflusso idrico delle aree oggetto d'intervento rimarranno a carico del bacino idrografico di naturale competenza; nel caso specifico dell'area oggetto di studio, è dimostrato che le linee idrologiche esistenti in gran numero fossati (da migliorare nello stato di manutenzione e funzionalità) e torrenti, sono marcatamente incisi tanto da portare ad escludere la possibilità di esondazione degli stessi corsi d'acqua anche in condizioni post operam alla realizzazione del progetto. La finalità progettuale si propone di realizzare una gestione sostenibile per contenere il deflusso superficiale delle acque meteoriche nell'ambito delle aree interessate, minimizzando l'impatto della realizzazione delle opere sui processi di evaporazione ed infiltrazione delle acque stesse. In tal modo si vogliono mitigare gli impatti negativi che insistono sul ciclo dell'acqua:

- -impatti sul regime idrico dei corsi d'acqua superficiali causati da immissioni di volumi idrici eccessivi in tempi brevi;
- -abbassamento falda freatica dovuto all'impermeabilizzazione del suolo.

Il volume di invaso sarà essere ricavato mediante depressioni delle aree, opportunamente sagomate e adeguatamente individuate, prevedendo prima del recapito nel recettore finale un pozzetto con bocca tarata. Il volume di invaso può essere creato superficialmente, prevedendo la formazione di "laghetti". Si tratta di bacini in terra, con il fondo impermeabilizzato e provvisti di sfioro con successiva infiltrazione delle acque meteoriche in surplus in fossi o depressioni del terreno, realizzati all'esterno. Questi bacini sono più grandi, assomigliano a laghetti e comportano un'elevata ritenzione delle acque meteoriche. Ovviamente essi dovranno essere collocati nelle zone più depresse delle aree di intervento, in prossimità del ricettore, all'interno di aree da adibire

a tale scopo. Nel valutare il volume di invaso realizzato, si dovrà tener conto di un franco arginale di almeno 20 cm dal piano campagna e la quota di fondo dovrà essere pari al tirante medio del ricettore in periodo di magra, rendendosi altrimenti impossibile lo svuotamento. Sta al progettista, infine, scegliere se realizzare laghetti permanenti, che esistono anche in periodo di magra e invasano il volume richiesto variando il proprio tirante, oppure optare per zone depresse ad altimetrie differenziate.

Secondo quest'ultimo schema, si inonderanno più spesso le zone più depresse e più raramente le altre, permettendo un utilizzo multiplo di tali aree. Tale scelta, ovviamente, va valutata anche dal punto di vista della sicurezza dell'utenza, con eventuale adozione di recinti. L'acqua può essere riutilizzata per l'irrigazione ma anche per usi non pregiati (quali ad esempio riserve antincendio nei periodi siccitosi), prevedendo eventualmente impianti di distribuzione separati.

Al fine di rendere l'area anche fruibile dal punto di vista paesaggistico, si prevede di piantumare una serie di essenze arboree e arbustive con un sesto d'impianto irregolare. Qualora necessario potranno essere impiegati dei massi di protezione a lato bacino per evitare erosioni e inerbimento presso inizio e fine tubo (per mantenere pulito lo scarico). All'uscita lo scarico che avverrà in un fosso di drenaggio dovrà essere adeguato con la posa in opera di massi di opportuna pezzatura per evitare erosioni. E' necessario provvedere ad una periodica pulizia e manutenzione.

L'intervento in oggetto prevede la realizzazione di 8 vasche di raccolta idrica così come evidenziata nella carta delle opere di mitigazione allegata al progetto (*figura 20*).

Misure per la tutela della fauna

La recinzione dell'impianto sarà distaccata da terra per 20 centimetri al fine non creare soluzione di continuità con i potenziali corridoi ecologici presenti nell'area.

Gli ammassi di pietrame presenti sui terreni dove sarà realizzato l'impianto saranno in parte rimossi e riutilizzati per costituire il sottofondo di stabilizzazione delle stradelle di servizio ed anche trasferiti, secondo le indicazioni della relazione agronomica, nelle aree a verde oggetto di riqualificazione o nella fascia di rispetto.

Mitigazione per la mitigazione dell'inquinamento luminoso

L'impianto di illuminazione è stato progettato prevedendo il suo funzionamento solo quando necessario, con il minore irradiazione luminoso possibile verso l'esterno e verso l'alto, per ridurre l'inquinamento luminoso per non arrecare disturbo alla fauna.

Contenimento del movimento terre

Come meglio evidenziato nella relazione specifica, per la realizzazione dell'opera è prevista un'attività di movimento terre, che si può distinguere nelle seguenti tipologie:

- terreno agricolo scoticato per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiali provenienti dagli scavi in sito utilizzati per la realizzazione della viabilità, delle piazzole e delle fondazioni;
- materiale di scavo in esubero da trasportare a siti di bonifica e/o discariche;
- materiali di nuova fornitura necessari per la formazione dello strato finale di strade e piazzole.

Il progetto prevede la quasi totalità del riutilizzo in sito delle prime due tipologie e, di conseguenza, anche uno scarso utilizzo della terza tipologia. Per i materiali di nuova fornitura di cui alla quarta tipologia, ci si approvvigionerà da cave di prestito autorizzate localizzate il più vicino possibile all'area di cantiere o impianti di riutilizzo che forniscono materiale dotato di tutte le certificazioni necessarie.

La possibilità del riutilizzo scaturisce da un'analisi effettuata sulle colonne stratigrafiche eseguite in sede di indagini geologiche (per ulteriori dettagli si rimanda alla relazione geologica in allegato al presente progetto).

Infine, come detto precedentemente il materiale di scavo che non è possibile riutilizzare in situ sarà portato presso impianti di riutilizzo autorizzati da individuarsi in fase di progettazione esecutiva e secondo un apposito piano di utilizzo del materiale scavato secondo quanto previsto dal D.P.R. 13 giugno 2017 n. 120.

Si è inoltre ritenuto di proporre degli interventi che pur non rifacendo specifico riferimento ad impatti ambientali scaturenti da azioni progettuali sono volti a migliorare la qualità ambientale del sito e/o ad indirizzare gli utenti verso una fruizione sostenibile delle emergenze naturali ed antropiche presenti nell'area vasta di contesto.

Tali interventi, che rientrano nella tipologia delle opere di riqualificazione ambientale, sono:

- manutenzione ordinaria e straordinaria della regia trazzera;
- collocazione di arnie per l'attività di apicoltura;
- area da destinare al pascolo di equini per incentivare l'allevamento in particolare dell'asino ragusano;
- stazione di servizio per la ricarica dei veicoli elettrici.

Manutenzione ordinaria e straordinaria della regia trazzera;

Il tratto della regia trazzera che interessa il lotto di nord est dell'impianto agrovoltaico sarà sottoposto ad interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria al fine di migliorarne la percorribilità pedonale ed eventualmente ciclabile.

Si prevede di ricostituire i muretti laterali in pietra locale la dove presenti.

Saranno realizzate delle fasce di rispetto verdi della larghezza di 10 metri dalla recinzione dell'impianto che consentiranno un importante miglioramento paesaggistico dell'area.

Collocazione di arnie per l'attività di apicoltura;

L'apicoltura è già presente all'interno del territorio in esame e in alcune aree libere del Parco saranno collocate delle arnie per l'allevamento di api siciliane (*Apis mellifera siciliana*) allo scopo di sfruttare i prodotti dell'alveare. L'importanza degli alveari per la produzione agricola è ormai consolidata, in pratica si attribuisce alle api circa l'80% del lavoro di impollinazione delle colture agricole, alla cui produttività sono assolutamente necessarie. Basti dire che si stima che il valore delle api per il servizio di impollinazione a favore dell'agricoltura sia 1.000 volte maggiore del loro valore come produttrici di miele. È come dire che le api sono 1.000 volte più utili all'ambiente che non all'apicoltore.



Figura 26. Esempi di apicoltura

Le arnie saranno predisposte protette dal vento in zona soleggiata a ridosso degli impianti ma è fondamentale che ci sia un pascolo abbondante con fonti di polline per i periodi primaverile ed autunnale, importanti per lo sviluppo delle colonie e per la creazione della popolazione invernale di “api grasse”.

La presenza dei popolamenti forestali a Eucalitto nei dintorni dell’area di progetto già di per sè garantirà una buona fonte di pascolo nel periodo primaverile, questa fonte già presente sarà incrementata con la messa a dimora di una pianta di particolare importanza per gli apicoltori, si tratta dell’*Evodia (Evodia danielli)* meglio conosciuta come “albero del miele” per la sua ottima produzione nettarifera.

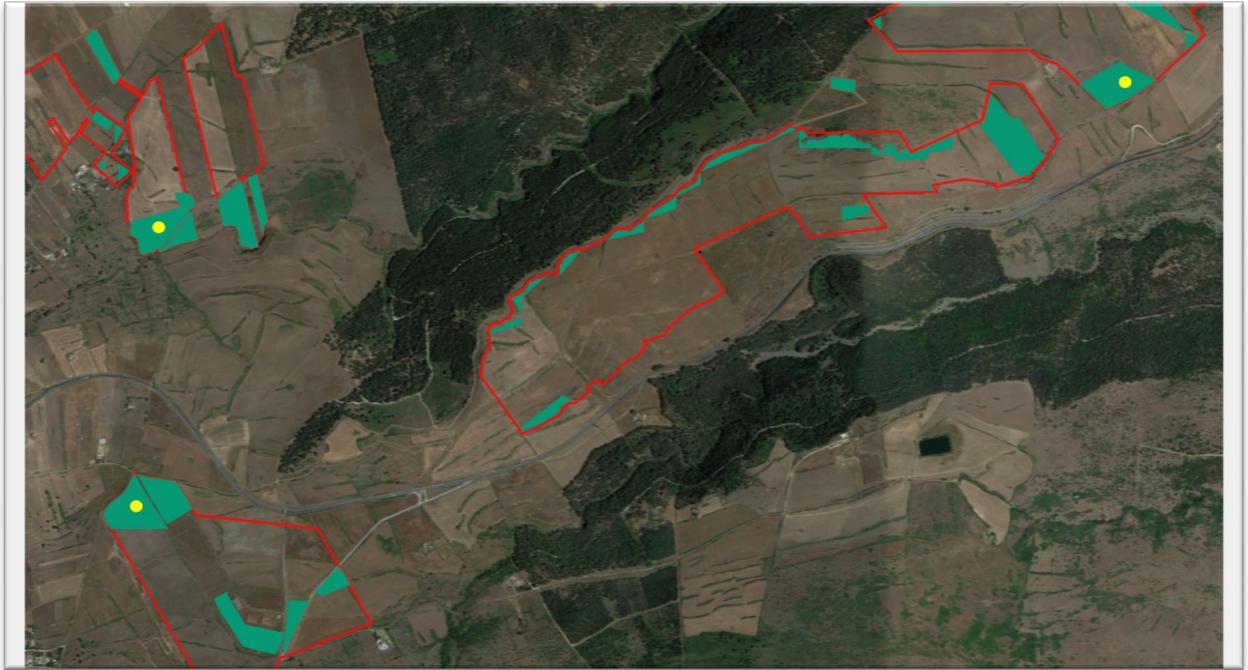


Figura 27. Localizzazione delle arnie nelle aree libere oggetto di impianto vegetale

Area da destinare al pascolo di equini per incentivare l'allevamento in particolare dell'asino ragusano;

Nel lotto sud dell'impianto agrovoltico è previsto di destinare un'area adiacente ad un sito destinato all'allevamento dell'asino ragusano a pascolo di tali animali al fine di incentivare tale pratica che consente la tutela di una specie autoctona della nostra isola.

Stazione di servizio per la ricarica dei veicoli elettrici

In fase di progettazione esecutiva sarà verificata la possibilità di realizzare una stazione di servizio per la ricarica dei veicoli elettrici. Si prevede che tale servizio sarà fornito in forma agevolata ai cittadini residenti nel comune di Vizzini.

7. Ricadute sociali, occupazionali ed economiche

Il presente progetto è stato elaborato tenendo conto sia delle recenti ricerche sugli impianti agrivoltaici (AV) ed in conformità con i criteri stabiliti dalle Linee Guida Nazionali, che sostengono che questa tipologia di impianti può rappresentare un'occasione per uscire dalla produzione di energia da combustibili fossili e, nello stesso tempo, evitare l'abbandono di suoli agricoli non più redditizi.

Nell'elaborato RS06REL0031A1 "Analisi delle ricadute sociali, occupazionali ed economiche" sono stati approfonditi gli effetti della presenza di impianti agrivoltaici anche in termini di stima dell'impatto occupazionale a cui si rinvia.

La scelta di realizzare impianti agrivoltaici può creare alternative basate su una nuova organizzazione della produzione agricola, che può risultare più efficiente e remunerativa di quella "tradizionale", oppure, rivolgersi verso altre colture più redditizie che potrebbero dare vita ad attività di prima trasformazione, garantendo un "valore aggiunto" agli investimenti nel settore agricolo.

In generale un impianto Agrivoltaico (AV) risponde all'esigenza di continuare a praticare le attività agricole nei terreni dove si intende produrre energia elettrica da fonte rinnovabile mediante pannelli fotovoltaici. L'agrivoltaico, infatti, integra la produzione di energia rinnovabile fotovoltaica con l'attività agricola permettendo di eliminare quasi totalmente il consumo di suolo agricolo e consentendo al titolare dell'impresa agricola di integrare la propria attività economica.

Con l'agrivoltaico, il suolo occupato dalle installazioni fotovoltaiche non costituisce soltanto una voce di costo, acquisto e manutenzione dell'impianto ma diventa strumento di incentivazione della produttività agricola soprattutto se attivato recuperando terreni non più coltivati.

I vantaggi dell'agrivoltaico si possono così riassumere:

- Innovazione dei processi agricoli rendendoli ecosostenibili e maggiormente competitivi;
- Riduzione dell'evaporazione dei terreni e recupero delle acque meteoriche;
- Protezione delle colture da eventi climatici estremi offrendo ombreggiamento e protezione dalle intemperie;
- Creazione di comunità agro energetiche per distribuire benefici economici ai cittadini e alle imprese agro energetiche del territorio;
- Creazione di nuovi posti di lavoro accoppiando produzione di energia rinnovabile ad agricoltura e pastorizia;
- Possibilità di recuperare parte dei terreni agricoli abbandonati permettendo il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione, la mitigazione del rischio incendio e la riduzione del fenomeno della desertificazione.

Oltre ai benefici di carattere ambientale per cui la realizzazione dell'impianto agrivoltaico "Vizzini" apporterà un consistente contributo, l'iniziativa avrà una importante ripercussione a livello sociale, occupazionale oltre che evidentemente economico durante tutte le fasi di vita dell'impianto: fase di cantiere, fase di esercizio e fase di dismissione.

L'impianto agrivoltaico "Vizzini" inoltre, in riferimento a quanto indicato nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicati nel mese di giugno 2022 dal MiTE, rispettando i requisiti A, B, C, D ed E è da classificare come "Impianto Agrivoltaico Avanzato" come meglio

specificato nello Studio di Impatto Ambientale

L'approccio seguito in questo caso è stato quello di incentivare l'imprenditore agricolo a non lasciare l'attività ma anzi di ampliarla, diversificarla ed arricchirla al fine di migliorare ed aumentare i ricavati economici.

I Principi progettuali che sono stati seguiti sono sinteticamente:

- ✓ la produzione agricola e la produzione di energia devono utilizzare gli stessi terreni;
- ✓ la produzione agricola deve essere programmata considerando le "economie di scala" e disporre delle aree di dimensioni conseguenti;
- ✓ andranno preferibilmente considerate eventuali attività di prima trasformazione che possano fornire "valore aggiunto" agli investimenti nel settore agricolo;
- ✓ la nuova organizzazione della produzione agricola deve essere più efficiente e remunerativa della corrispondente produzione "tradizionale";
- ✓ il fabbisogno di acqua delle nuove colture deve essere soddisfatto, prevalentemente e preferibilmente, dalla raccolta, conservazione e distribuzione di "acqua piovana".
- ✓ la tecnologia per la produzione di energia elettrica dovrà essere, prevalentemente, quella fotovoltaica: la più flessibile e adattabile ai bisogni dell'agricoltura;
- ✓ il fabbisogno energetico necessario all'azienda agraria dovrà essere totalmente prodotto dall'impianto agrivoltaico installato sullo stesso terreno.

Le ricadute di questo approccio in termini sociali sono principalmente quelle di sostenere le attività lavorative connesse con il comparto agricolo, praticare una efficace lotta all'abbandono delle campagne ed incentivare la diversificazione dei prodotti dell'Azienda agricola. In definitiva le opportunità offerte dalla realizzazione del presente progetto di Impianto Agrivoltaico Avanzato sia per gli operatori agricoli e sia per gli operatori energetici si possono così riassumere:

Per gli operatori agricoli:

- il reperimento delle risorse finanziarie necessarie al rinnovo ed eventuali ampliamenti delle proprie attività;
- la possibilità di moltiplicare per un fattore da 6 a 9 il reddito agricolo;
- la possibilità di disporre di un partner solido e di lungo periodo per mettersi al riparo da brusche mutazioni climatiche;
- la possibilità di sviluppare nuove competenze professionali e nuovi servizi al partner energetico (magazzini ricambi locali, taglio erba, lavaggio moduli, presenza sul posto e guardiania, ecc.);
- la possibilità di diversificare le attività agricole introducendo nuove opportunità quali quella di allungare la filiera agricola con prodotti a km. Zero (olio extravergine di oliva, oli aromatizzati, paté di olive, mandorle, latte di mandorla, olio e crema di mandorla, pasta artigianale di grani antichi, prodotti caseari quali formaggi e ricotta), di praticare attività di educazione ambientale (pet-care con gli asinelli, visite didattiche nell'azienda e nei punti di interesse limitrofi), attività di turismo rurale (agriturismo, punti di ristoro, visite guidate).

Per gli operatori energetici:

- la possibilità di realizzare importanti investimenti nel settore di interesse anche su campi agricoli;

- l'acquisizione, attraverso una nuova tipologia di accordi con l'impresa agricola partner, di diritti di superficie a costi contenuti e concordati;
- la realizzazione di effetti di mitigazione dell'impatto sul territorio attraverso sistemi agricoli produttivi e non solo di "mitigazione paesaggistica";
- la riduzione dei costi di manutenzione attraverso l'affidamento di una parte delle attività necessarie;
- la possibilità di un rapporto con le autorità locali che tenga conto delle necessità del territorio anche attraverso la qualificazione professionale delle nuove figure necessarie;
- l'offerta di posti di lavoro non "effimera" e di lunga durata;
- la possibilità di attivare il meccanismo delle "Comunità Energetiche", definite nel Decreto "Milleproroghe" n. 162/2019, anche nel settore agricolo come si sta già sperimentando in altre località della Sicilia, al fine di condividere localmente energia prodotta da fonti rinnovabili riducendo le emissioni di CO₂.

In termini occupazionali si stimano impegnate nella fase di realizzazione e di dismissione 126 unità lavorative, nella fase di esercizio dell'impianto circa 130 unità lavorative senza considerare tutte le competenze tecniche e professionali che svolgono lavoro sotto forma indiretta e che sono parte del sistema economico a monte e a valle della realizzazione dell'impianto. Più difficile prevedere con esattezza la forza lavoro che sarà occupata nell'indotto ma si stima possa interessare almeno 200 unità.

8. FASI DI ATTIVITÀ DELL'IMPIANTO

Di seguito un elenco sintetico delle attività necessarie da eseguire nelle varie fasi di vita dell'opera (realizzazione, o fase di cantiere, vita, o fase di esercizio, dismissione) distinte in fase di cantiere, fase di esercizio e fase di dismissione.

6.1. Fase di Cantiere:

Le attività previste in fase di realizzazione dell'impianto sono sinteticamente esprimibili per punti secondo l'ordine cronologico dettato dalla logistica delle operazioni:

- Delimitazione dell'area dei lavori.
- Pulizia e sistemazione generale area impianto.
- Esecuzione dei cancelli e completamento della recinzione esterna.
- Tracciamento a terra delle opere in progetto.
- Esecuzione della viabilità di impianto.
- Esecuzione delle sottofondazioni delle cabine o altri edifici.
- Posa delle cabine.
- Esecuzione dei cavidotti.

- Montaggio delle strutture di supporto dei moduli.
- Posa dei pannelli fotovoltaici. Cablaggio delle componenti di impianto.
- Opere di connessione.
- Completamento opere civili ed accessorie.
- Dismissione del cantiere.

6.2. Fase di Esercizio:

Le attività previste durante l'esercizio l'impianto sono:

- Funzionamento impianto.
- Manutenzione impianto.

6.3 Fase di dismissione:

In fase di dismissione dell'impianto è possibile riconoscere le principali attività in:

- ✓ Rimozione dei pannelli fotovoltaici.
- ✓ Smontaggio delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici.
- ✓ Sfilaggio dei conduttori elettrici.
- ✓ Disallestimento dei cavidotti e rinterri lungo le trincee interessate.
- ✓ Rimozione degli impianti di servizio e di sicurezza.
- ✓ Rimozione delle cabine elettriche, degli altri edifici e dei rispettivi basamenti.
- ✓ Trasporto dei materiali ai centri di recupero e/o riciclaggio;
- ✓ Ripristino dei luoghi ante-operam.

9. GESTIONE IMPIANTO

La centrale viene tenuta sotto controllo mediante un sistema di supervisione, riportato in 5.3.7 Sistema SCADA e in 5.3.8 Impianto di Sicurezza e recinzione impianto, che permette di rilevare le condizioni di funzionamento con continuità e da posizione remota.

A fronte di situazioni rilevate dal sistema di monitoraggio, di controllo e di sicurezza, è prevista l'attivazione di interventi da parte di personale tecnico addetto alla gestione e conduzione dell'impianto, le cui principali funzioni possono riassumersi nelle seguenti attività:

- servizio di guardiania;
- conduzione impianto, in conformità a procedure stabilite, di liste di controllo e verifica programmata;
- manutenzione preventiva ed ordinaria programmata in conformità a procedure stabilite per garantire efficienza e regolarità di funzionamento;
- segnalazione di anomalie di funzionamento con richiesta di intervento di riparazione e/o manutenzione straordinaria da parte di ditte esterne specializzate ed autorizzate dai produttori delle macchine ed apparecchiature;
- predisposizione di rapporti periodici sulle condizioni di funzionamento dell'impianto e sull'energia elettrica prodotta.

La gestione dell'impianto sarà effettuata generalmente con ispezioni a carattere giornaliero, mentre la manutenzione ordinaria sarà effettuata con interventi a periodicità mensile.

10. CRONOPROGRAMMA

Ricevute tutte le autorizzazioni e le concessioni relative al nuovo impianto, i tempi di realizzazione delle opere necessarie saranno in linea di massima brevi, presumibilmente dell'ordine di 23 mesi.

Tali tempi sono condizionati dalla posa in opera delle strutture portanti dei moduli.

Per quanto concerne la movimentazione dei materiali e l'accesso al sito, verrà utilizzata la viabilità esistente, così da limitare i costi e rendere minimo l'impatto con l'ambiente circostante.

Di seguito si riporta un cronoprogramma che affronta uno scenario possibile di costruzione del parco, a partire dalla fase di preparazione delle aree sino alla messa in esercizio.

Il tempo previsto per la realizzazione dell'intervento, compresi i tempi per la messa in esercizio e i ripristini finali, è pari a 24 mesi.

Relazione generale

ATTIVITÀ LAVORATIVE	MESI																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Delimitazione dell'area di intervento	■																							
Preparazione aree di cantiere	■																							
Pulizia e sistemazione area di Impianto	■	■	■																					
Realizzazione della fascia verde di rispetto		■	■	■	■																			
Realizzazione della recinzione esterna e dei cancelli di ingresso			■	■	■	■	■																	
Realizzazione dell'impianto di illuminazione e di videosorveglianza					■	■	■	■	■															
Esecuzione delle sottofondazioni delle cabine e loro posa							■																	
Posa dei tracker						■	■	■	■	■	■													
Opere per la sistemazione e l'invarianza idraulica dell'area di cantiere								■	■	■	■	■												
Montaggio dei pannelli fotovoltaici								■	■	■	■	■	■											
Realizzazione dei cavidotti BT e MT interni all'impianto										■	■	■	■	■										
Installazione Power skid													■	■										
Cablaggio dell'impianto														■	■									
Completamento opere civili ed accessorie													■	■	■	■								
Realizzazione della viabilità di impianto														■	■	■	■	■	■					
Esecuzione delle opere di mitigazione ambientale															■	■	■	■	■	■	■			
Esecuzione delle opere di riqualificazione naturalistica															■	■	■	■	■	■	■			
Semina soprassuoli destinati ad attività agricole																					■	■		
Realizzazione del cavidotto di collegamento con lo stallo di Consegna Tema																■	■	■	■	■				
Realizzazione dello Stallo di Consegna																						■		
Fine Lavori																							■	
Collaudo finale																							■	
Dismissione del cantiere																								■
Connessione in rete																								■
Dichiarazione di entrata in esercizio al GSE																								■

11. QUADRO ECONOMICO

QUADRO ECONOMICO GENERALE Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE €
A) COSTO DEI LAVORI			
A.1 Costo dei lavori	94.230.827,56	9.423.082,76	103.653.910,32
A.2 Oneri di sicurezza	471.154,14	47.115,41	518.269,55
A.3 Opere di mitigazione ambientale	3.746.812,20	374.681,22	4.121.493,42
TOTALE A	98.448.793,90	9.844.879,39	108.293.673,29
B) SPESE GENERALI			
B.1 Spese tecniche relative alla progettazione definitiva, inclusi la redazione dello studio di impatto ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, le necessarie attività preliminari, il coordinamento della sicurezza in fase di progettazione definitiva, le conferenze di servizi e le consulenze tecniche, geologiche e rilievi	4.430.195,73	974.643,06	5.404.838,78
B.2 Spese tecniche relative alla progettazione esecutiva, alla direzione lavori, al coordinamento alla sicurezza in fase di progettazione esecutiva e di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità	1.575.180,70	346.539,75	1.921.720,46
B.3 Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	320.000,00	70.400,00	390.400,00
B.4 Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (incluse le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	180.000,00	39.600,00	219.600,00
B.5 Imprevisti	370.000,00	37.000,00	407.000,00
B.6 Spese varie	170.000,00	37.400,00	207.400,00
TOTALE B	7.045.376,43	1.505.582,81	8.550.959,24
"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B)			
	105.494.170,33	11.350.462,20	116.844.632,53