



MINISTERO
TRANSIZIONE ECOLOGICA



REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI FOGGIA



COMUNE DI TROIA

NOME PROGETTO:

Costruzione ed esercizio di un impianto agrovoltaico avente potenza in immissione pari a 32,813 MW, con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA".

ID. PROGETTO DEL MITE:

PROCEDURA:

Valutazione di impatto ambientale ai sensi dell'art. 23 c. 1 del D.Lgs. 152/2006 e Autorizzazione Unica ex art. 12 D.Lgs. 387/2003.

PROPONENTE:



VESPERA DEVELOPMENT 6 S.R.L.
Via Diaz 74/A, 74023 Grottaglie (TA)
P. IVA 03328840735
pec: vesperadevelopment06@legalmail.com
Legale rappresentante: Ing. Aldo Giretti



IDENTIFICATORE ELABORATO:

VTY95R4_36_PD

ELABORATO REDATTO DA:

Dott. Ing. Giada Stella BOLIGNANO
Iscrizione all'Albo n° A 2508
alla Sezione degli Ingegneri (Sez. A)

- Settore civile e ambientale
- Settore industriale
- Settore dell'informazione



ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI REGGIO CALABRIA

TITOLO ELABORATO:

Relazione tecnica generale

SCALA:

-



PROGETTAZIONE E COORDINAMENTO

Arato SRL
Dott. Ing. Giada Stella Maria Bolignano
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Reggio Calabria, n. A 2508
Via Diaz, 74 - 74023 Grottaglie (TA)
info@aratosrl.com



GEOLOGIA E IDROLOGIA

Dott. Geol. Domenico Boso
Ordine dei Geologi della Sicilia, n. 1005
Geoexpert di Maria Rita Arcidiacono
via Panebianco, 10
95024 Acireale (CT)



OPERE ELETTRICHE

Studio Tecnico BFP SRL
Dott. Ing. Danilo Pomponio
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Bari, n. A 6222
Via Via degli Arredatori 8, CAP 70026 Modugno (BA)
info@bfpgroup.net



IDRAULICA

INGAMBIENTE Srl
Dott. Ing. Salvatore di Croce
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Potenza, n. A 1733
Via Siena, 7 - 85025 Melfi (PZ)
dirocce@ingambiente.net



ACUSTICA

Dott. Ing. Marcello Latanza
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Taranto, n. A 2166
via Costa 25/b - 74027 S. Giorgio Jonico (TA)
marcellolatanza@gmail.com



STUDIO PEDO-AGRONOMICO

Dott. Agr. Arturo Urso
Ordine dei Dottori Agronomi e Forestali,
Prov. di Catania, n. 1280
Via Pulvirenti, 10
95131 Catania (CT)
arturo.urso@gmail.com

ARCHEOLOGIA

Dott.ssa Archeologa Paola Iacovazzo
Via Calata Rinella 11
74122 Taranto (TA)
paolaiacovazzo27@gmail.com



STRUTTURE ED OPERE CIVILI

Dott. Ing. Giuseppe Furnari
Ordine degli Ingegneri, Prov. di Catania, n. A6223
Viale del Rotolo, 44
95126 Catania (CT)
sep.furnari@gmail.com

| N. REV. | DATA | REVISIONE | ELABORATO | VERIFICATO | VALIDATO |
|---------|----------|-----------|----------------|----------------|--------------|
| 0 | Ott-2022 | Emissione | Ing. Bolignano | Ing. Bolignano | Ing. Giretti |
| 1 | - | - | | | |
| 2 | - | - | | | |
| 3 | - | - | | | |

Questo documento contiene informazioni di proprietà di Vespera Development 06 Srl e deve essere utilizzato esclusivamente dal destinatario in relazione alle finalità per le quali è stato ricevuto. E' vietata qualsiasi forma di riproduzione o di divulgazione senza l'esplicito consenso di Vespera Development 06 Srl.

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

SOMMARIO

| | | |
|---------|---|----|
| 1 | PREMESSA..... | 3 |
| 1.1 | Dati del proponente..... | 3 |
| 2 | IL SISTEMA AGRIVOLTAICO..... | 4 |
| 2.1 | Valenza del progetto "Festa"..... | 4 |
| 3 | DESCRIZIONE DELLA FONTE ENERGETICA UTILIZZATA..... | 7 |
| 3.1 | Generalità sulla tecnologia fotovoltaica..... | 7 |
| 3.2 | Analisi della producibilità..... | 8 |
| 4 | IDENTIFICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO..... | 10 |
| 4.1 | Localizzazione..... | 10 |
| 4.2 | Inquadramento catastale..... | 10 |
| 4.2.1 | Area impianto..... | 10 |
| 4.2.2 | Elettrodotto di connessione e Stazione Utente..... | 12 |
| 4.3 | Destinazione urbanistica..... | 14 |
| 4.4 | Morfologia, geolitoologia, classificazione sismica e idrogeologia..... | 15 |
| 5 | CRITERI PROGETTUALI..... | 17 |
| 6 | DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO..... | 19 |
| 6.1 | Componente agricola..... | 19 |
| 6.1.1 | Colture praticabili nell'area di intervento e superfici dedicate..... | 19 |
| 6.1.2 | Fasce arboree di mitigazione..... | 21 |
| 6.1.3 | Attività apistica e produzione mellifera (dal 3° anno di attività)..... | 23 |
| 6.2 | Componente fotovoltaica..... | 23 |
| 6.2.1 | Principali dati d'impianto..... | 23 |
| 6.2.2 | Moduli fotovoltaici..... | 23 |
| 6.2.3 | Strutture di sostegno..... | 25 |
| 6.2.4 | Inverter..... | 26 |
| 6.2.5 | Cabine..... | 29 |
| 6.2.5.1 | Cabine di conversione e trasformazione..... | 29 |
| 6.2.5.2 | Cabine di raccolta..... | 30 |
| 6.2.5.3 | Cabine di monitoraggio e magazzino..... | 31 |
| 6.2.5.4 | Rete di terra cabine elettriche..... | 31 |
| 6.2.6 | Cavi BT..... | 32 |
| 6.2.7 | Elettrodotti MT..... | 34 |
| 6.2.8 | Collegamento al punto di consegna..... | 36 |
| 6.2.9 | Impianto di videosorveglianza e di illuminazione..... | 37 |
| 6.2.10 | Recinzione cancelli e viabilità interna..... | 37 |
| 6.3 | Sicurezza elettrica dell'impianto..... | 39 |
| 6.3.1 | Protezione da cortocircuito sul lato c.c. dell'impianto..... | 39 |
| 6.3.2 | Protezione dai contatti accidentali lato c.c..... | 39 |
| 6.3.3 | Protezione dalle fulminazioni..... | 39 |
| 6.3.4 | Sicurezza sul lato c.a. dell'impianto..... | 39 |
| 6.3.5 | Impianto di messa a terra..... | 40 |
| 6.4 | Sottostazione di trasformazione e impianto di consegna..... | 40 |
| 6.4.1 | Rete di terra..... | 41 |
| 6.4.2 | RTU della sottostazione e dell'impianto AT di consegna..... | 41 |
| 6.4.3 | SCADA..... | 42 |
| 6.4.4 | Apparecchiature di misura dell'energia..... | 42 |
| 6.4.5 | Protezioni lato MT..... | 42 |
| 6.4.6 | Protezione di interfaccia..... | 42 |
| 6.4.7 | Protezione del trasformatore AT/MT..... | 42 |
| 6.4.8 | Cavidotto AT..... | 43 |
| 7 | SCAVI E FONDAZIONI..... | 44 |

Progettazione:

Arato Srl

Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

| | | |
|----------|---|----|
| 7.1 | Cavidotti BT – MT - AT | 44 |
| 7.2 | Realizzazione di fondazioni per locali tecnici/cabine/power station..... | 44 |
| 7.3 | Realizzazione della Stazione Utente | 44 |
| 7.3.1 | Ingressi e recinzioni | 45 |
| 8 | OPERE IDRAULICHE..... | 46 |
| 8.1 | Area impianto..... | 46 |
| 8.2 | Elettrodotto MT..... | 47 |
| 9 | QUALITÀ DEI MATERIALI IMPIEGATI..... | 50 |
| 10 | FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO | 51 |
| 10.1 | Tempi per la realizzazione dell'intervento | 51 |
| 10.2 | Fase di costruzione dell'impianto agrivoltaico..... | 51 |
| 11 | ELEMENTI DA SMALTIRE E GESTIONE DEI RIFIUTI | 52 |
| 11.1 | Produzione e gestione dei rifiuti..... | 52 |
| 11.1.1 | Rifiuti derivanti dagli scavi | 52 |
| 11.1.1.1 | Gestione di terre e rocce da scavo | 52 |
| 11.1.2 | Rifiuti derivanti dalle operazioni di montaggio..... | 52 |
| 11.1.2.1 | Gestione dei rifiuti derivanti da montaggi e installazioni..... | 52 |
| 11.1.3 | Sostanze dannose per l'ambiente..... | 53 |
| 12 | FASE DI DISMISSIONE | 54 |
| 13 | RICADUTE OCCUPAZIONALI NEL CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO | 56 |
| 13.1 | Ricadute socio-economiche..... | 56 |
| 13.1.1 | Fase di realizzazione..... | 56 |
| 13.1.2 | Fase di esercizio | 57 |
| 13.1.3 | Fase di dismissione..... | 57 |
| 13.2 | Ricadute socio-culturale..... | 57 |
| 13.3 | Incentivazione dell'economia locale | 58 |

Progettazione:

Arato Srl


Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

1 PREMESSA

La società VESPERA DEVELOPMENT 06 SRL facente parte del gruppo VESPERA ENERGY SRL, intende realizzare nel Comune di Troia (Foggia) un impianto agrivoltaico – denominato FESTA – avente potenza installata pari a 34,575MWp e potenza in immissione pari a 32,813MVA con relative opere di connessione insistenti nel medesimo comune.

In base alla soluzione di connessione (comunicata da TERNA tramite STMG del 24/04/2020 assegnando il codice pratica 202000150), l'impianto sarà collegato, mediante la sottostazione AT/MT utente, in antenna a 150 kV con il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione RTN (SE) a 380/150 kV denominata "Troia". La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra lo stallo in sottostazione AT/MT e lo stallo di arrivo del futuro ampliamento della stazione RTN 380/150 kV.

Come da richieste Terna, per l'ottimizzazione dell'uso delle infrastrutture, lo stallo di arrivo Terna sarà condiviso tra diversi Produttori con i quali è stato sottoscritto un accordo condivisione.

La presente relazione tecnica, redatta da Arato S.r.l. società di ingegneria incaricata dal proponente della progettazione delle opere finalizzate all'autorizzazione per la costruzione dell'impianto FESTA, riporta i seguenti contenuti:

- dati del proponente ivi compresa la visura camerale (allegato 1);
- descrizione della fonte energetica utilizzata e l'analisi della producibilità attesa;
- descrizione dell'intervento e delle relative fasi di costruzione e dismissione;

1.1 Dati del proponente

Il soggetto proponente l'iniziativa è VESPERA DEVELOPMENT 06 SRL una società veicolo (SPV) del gruppo VESPERA ENERGY SRL, i cui dati principali sono sintetizzati nella successiva tabella:

| Dati Generali | |
|-----------------------|---|
| Ragione sociale | VESPERA DEVELOPMENT 6 SRL |
| P.IVA | 03328840735 |
| Sede legale | Grottaglie (TA) – via Armando Diaz 74/A |
| Rappresentante legale | Aldo Giretti |
| pec | Vesperadevelopment06@legalmail.it |


Figura 1: dati proponente


Gli obiettivi societari vengono perseguiti attraverso una proposta innovativa incentrata sullo sviluppo di progetti agrivoltaici finalizzati alla salvaguardia ed alla valorizzazione del contesto agricolo di inserimento dell'impianto oltre che all'incremento della qualità del suolo. In ragione di ciò già nelle prime fasi dello sviluppo è stata individuata la società agricola che si occuperà della gestione e produzione delle attività colturali definite sulla base dello studio agronomico allegato al presente progetto.

| Dati Generali | |
|-----------------------|---|
| Ragione sociale | Aquilino Paolo |
| P.IVA | 02402350710 |
| Sede legale | 71029 Troia (Fg) – Via Pasqualicchio 30/A |
| Rappresentante legale | Aquilino Paolo |

Figura 2: dati società agricola

La scelta è ricaduta sulla suddetta società agricola proprio per garantire continuità nella gestione del fondo trattandosi di uno dei proprietari dei lotti destinati all'installazione dell'impianto ed attuale soggetto che si occupa di portare avanti le coltivazioni e mantenere i terreni in esame.

| | | |
|---|--|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 3 di 58</p> | |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

2 IL SISTEMA AGRIVOLTAICO

L'agrivoltaico è una tecnica, al momento poco diffusa, di utilizzo razionale dei terreni agricoli che continuano ad essere produttivi dal punto di vista agricolo pur contribuendo alla produzione di energia rinnovabile attraverso una particolare tecnica d'installazione di pannelli fotovoltaici. Tendenzialmente il grande problema del fotovoltaico a terra è l'occupazione di aree agricole sottratte quindi alle coltivazioni. L'agrivoltaico quindi si prefigge lo scopo di conciliare la produzione di energia con la coltivazione dei terreni sottostanti creando un connubio tra pannelli solari e agricoltura potrebbe portare benefici sia alla produzione energetica pulita che a quella agricola realizzando colture all'ombra di moduli solari.

L'impianto agrivoltaico, rispetto ai tradizionali impianti fotovoltaici, costituisce un modello che risulta compatibile con il contesto agricolo di riferimento e che è coerente con il quadro di pianificazione e programmazione territoriale in materia energetica.

In tal senso il Decreto-Legge convertito con modificazioni dalla L. 29 luglio 2021, n. 108 enuncia che il divieto di accesso agli incentivi per gli impianti a terra non si applica agli impianti agrivoltaici che adottino soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione.

Pertanto, l'utilizzo ibrido dei terreni rappresenta una grande opportunità per il futuro contribuendo sia alla creazione di nuove figure professionali legate alla manutenzione degli impianti fotovoltaici, che al raggiungimento, entro il 2030, degli obiettivi nazionali di decarbonizzazione.

Inoltre, tale attività crea un indotto positivo sulle comunità locali e porta benefici a tutti gli attori coinvolti, dagli operatori energetici agli agricoltori: infatti se da un lato gli investitori energetici possono usufruire di terreni altrimenti non utilizzabili riducendo contemporaneamente l'impatto ambientale, dall'altro gli agricoltori hanno la possibilità di rifinanziare le proprie attività rilanciandole economicamente e progettuamente.

In questa ottica il settore produttivo dell'energia da fonti rinnovabili si configura oltre che come opera di pubblica utilità per l'impatto che determina sulla riduzione delle emissioni da fonte fossile per la generazione di energia elettrica anche come strumento finalizzato a favorire e sostenere lo sviluppo dell'agricoltura.


2.1 Valenza del progetto "Festa"


Il presente progetto di costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico costituisce un modello compatibile con il contesto agricolo di riferimento e coerente con il quadro di pianificazione e programmazione territoriale in materia energetica.

La soluzione progettuale sviluppata per l'impianto "Festa" oltre ad essere in linea con gli obiettivi di cui alla Strategia Energetica Nazionale (SEN) pubblicata a Novembre 2017, ed alla successiva adozione del "Piano nazionale integrato per l'energia e il clima 2030" (PNIEC) avvenuta a gennaio 2020, rispetta le indicazioni di cui alla Delibera del Consiglio Comunale di Troia n.24 del 28/06/22 che regola l'installazione di impianti fotovoltaici nelle zone "E" e "D" del vigente PUG e che definisce al punto c) i parametri e le modalità d'installazione degli impianti a terra e le Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici emanate nel giugno 2022.

Ne consegue che il progetto prevede:

- l'installazione di strutture di tipo fisse aventi una altezza massima dal piano campagna pari a 2,00 mt disposte su file parallele, orientate a sud, con una distanza tale da garantire lo spazio per le coltivazioni agricole e per il passaggio dei mezzi agricoli;
- la realizzazione di una fascia arborea perimetrale, avente funzione di mitigazione visiva;
- l'esecuzione di opere di miglioramenti fondiari quali recinzioni, viabilità interna ed opere idrauliche;
- la valorizzazione della componente agricola attuata dedicando una percentuale superiore al 70% della quota di superficie coltivabile rispetto all'area destinata all'impianto;

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 4 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

- la realizzazione di misure compensative quantificate nella misura prevista per legge al rilascio del titolo autorizzativo e identificabili in interventi di efficienza energetica, di diffusione di installazioni di impianti a fonti rinnovabili e di sensibilizzazione della cittadinanza sui predetti temi nella misura prevista per legge al rilascio del titolo autorizzativo.

Dalle considerazioni sopra esposte emerge in modo chiaro ed inequivocabile il forte impatto positivo che l'intervento di progetto è in grado di generare nei riguardi dei cambiamenti climatici, favorendo l'implementazione dell'energia sostenibile e promuovendo uno sviluppo sostenibile ed un'efficiente gestione delle risorse naturali . La proposta determina i seguenti effetti virtuosi

1. **Mantenimento della vocazione agricola** dei terreni continuando ad essere impiegati per finalità agricole senza soggiacere ad impropri ed inopportuni cambiamenti di destinazione;
2. **Miglioramento della biodiversità** attraverso le colture mellifere che produrranno risvolti positivi sulla permanenza di più specie vegetali nell'aria;
3. **Miglioramento della qualità del suolo** attraverso la copertura con manto erboso tra le interfile che permetterà di mantenere la fertilità dello stesso;
4. Integrazione, diversificazione e **stabilizzazione del reddito agricolo**: il fotovoltaico non sostituisce l'attività agricola nei siti interessati all'installazione agrovoltaica, ma ne incrementa significativamente la redditività;
5. **Ottimizzazione delle prestazioni agricole** con riferimento all'incremento del fabbisogno di manodopera (ULU)
6. **Ottimizzazioni delle prestazioni del fotovoltaico** attraverso l'uso di moduli a d elevata potenza ed efficienza, così da contenere sensibilmente il consumo di suolo (potenza moduli pari a 670 Wp);

L'inserimento dell'impianto nel contesto paesaggistico di riferimento è stato opportunamente valutato attraverso delle fotosimulazioni la cui redazione è finalizzata a controllare la qualità delle trasformazioni in atto (cifr. "Simulazione fotografica ante e post operam").

| | | |
|---|--|---------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 5 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.



Figura 3: Estratto tavola simulazioni fotografiche

Progettazione:

Arato Srl

Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)




Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Codice elaborato: VTY95R4_36_PD

Pag. 6 di 58

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

3 DESCRIZIONE DELLA FONTE ENERGETICA UTILIZZATA

3.1 Generalità sulla tecnologia fotovoltaica

Per fotovoltaico si intende la tecnologia che consente di trasformare direttamente l'energia della radiazione solare in energia elettrica, con un'efficienza globale di circa il 17% per una singola cella fotovoltaica.

Questa tecnologia sfrutta l'**effetto fotovoltaico**, che è basato sulle proprietà che hanno alcuni materiali semiconduttori, di convertire l'energia della radiazione solare in energia elettrica, senza parti meccaniche in movimento e senza l'uso di alcun combustibile.

Il silicio in forma cristallina è il materiale maggiormente utilizzato per la fabbricazione delle **celle fotovoltaiche**, che tipicamente hanno dimensioni di 12 cm x 12 cm.

Collegando opportunamente un definito numero di celle, si ottiene il **modulo fotovoltaico**.

Esistono in commercio diversi tipi di moduli fotovoltaici e i più diffusi sono:

- moduli monocristallini: la cella è realizzata a partire da un wafer, la cui struttura è omogenea e successivamente lavorata chimicamente. Una cella di un modulo in silicio monocristallino è costituita da un singolo cristallo di silicio di colore blu scuro di forma ottagonale;
- moduli policristallini: il wafer non è strutturalmente omogeneo, ma organizzato in grani localmente ordinati. Esso si ottiene riciclando componenti elettronici scartati, ossia il cosiddetto "scraps di silicio", che viene rifuso per ottenere una composizione cristallina compatta. Le celle di un modulo policristallino sono costituite da un insieme di più cristalli di silicio. Il rendimento di un modulo policristallino si aggira intorno all' 14% – 16% e le celle sono di colore blu intenso e di forma quadrata;
- moduli a film sottile amorfo: nella sua forma più semplice una cella fotovoltaica in silicio amorfo, si costruisce depositando strati di silicio su un materiale di supporto, tipicamente il vetro;
- BiPV Technology (building integrated photovoltaic technology): questi dispositivi possono essere applicati su finestre e pensiline in vetro, permettendo comunque alla luce di filtrare all'interno.

Collegando in serie diversi moduli secondo le esigenze di progettazione, è possibile ottenere la **stringa fotovoltaica**, che costituisce la base del generatore fotovoltaico.

Le stringhe hanno la necessità di essere esposte alla massima radiazione solare ottenibile nella località di installazione e per questo sono fissate ad una struttura di sostegno, assicurata al terreno, ad un edificio o ad una qualsiasi struttura edilizia.


Per massimizzare la captazione dell'irraggiamento solare, nel caso in cui si adottino **strutture fisse**, i moduli devono avere un'esposizione con un angolo di **tilt** ottimale (circa 30°) ed un orientamento rivolto verso sud (angolo di **azimut** ottimale 0°).


Per le centrali di produzione è possibile installare i moduli fotovoltaici, utilizzando strutture ad inseguimento solare (**tracker**), che adattano l'inclinazione del pannello ricevente all'inclinazione dei raggi solari durante il giorno e la stagione.

Questi sistemi permettono di conseguire un incremento nella produzione di energia compreso fra il 10% dei semplici inseguitori di tilt ed il 30% degli inseguitori ad asse polare.

I tracker più utilizzati - in quanto risultano essere i più semplici ed affidabili - sono gli **inseguitori di rollio** che permettono di risolvere il problema degli eventuali ombreggiamenti reciproci con la tecnica del **backtracking**.

I moduli seguono il movimento del sole solo nelle ore centrali del giorno, invertendo il movimento a ridosso dell'alba e del tramonto, quando raggiungono un allineamento perfettamente orizzontale. L'incremento nella produzione di energia offerto da tali inseguitori si aggira intorno al **15%**.

| | | |
|---|--|---------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 7 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

L'energia elettrica fornita dal generatore fotovoltaico è prodotta in corrente continua (dc) e per necessità di utilizzo, deve essere convertita in alternata (ac), grazie ad opportuni sistemi di conversione chiamati **inverter**.

A seconda delle esigenze di progettazione, esistono due diverse tipologie di inverter utilizzati negli impianti di produzione di seguito definite:

- inverter di stringa: (potenze nell'ordine delle centinaia di kVA): è basato sul concetto della modularizzazione, o di architettura distribuita. Ogni definito numero di stringhe (comunque limitato) ha il suo inverter, ed è di fatto come un impianto fotovoltaico a sé. Tali sistemi sono in grado di minimizzare le perdite di rendimento in caso di ombreggiamento delle stringhe, in quanto le stesse risultano fra loro indipendenti. È facile intuire che in caso di guasto al sistema di conversione, si ha una contenuta perdita di produzione limitata al valore di potenza della macchina stessa;
- inverter centralizzati: sono inverter impiegati con la stessa filosofia degli inverter di stringa, ma in questo caso va applicata su una scala più importante. Un notevole numero di stringhe fotovoltaiche sono collegate al medesimo inverter di elevata potenza (nell'ordine di alcuni MVA). Le principali caratteristiche di questi inverter sono la grande potenza ed il basso costo. Tuttavia, eventuali ombreggiamenti o malfunzionamenti - anche di una sola stringa - influenza l'efficienza e la capacità produttiva dell'intera macchina. Questo problema può essere parzialmente risolto monitorando le singole stringhe ed intervenendo in maniera tempestiva, in caso di funzionamento delle stesse fuori dallo standard di progetto.

Il livello di tensione fornito dall'inverter dipende dalla potenza del generatore fotovoltaico e per questo potrebbe essere necessario adattarlo, tramite trasformatore di potenza, al valore di riferimento della rete elettrica di distribuzione.

Le principali applicazioni degli impianti fotovoltaici sono:

- impianti per utenze isolate dalla rete (stand alone);
- impianti per utenze collegate alla rete di bassa tensione (grid connected);
- centrali di produzione di energia elettrica fotovoltaico, generalmente collegate alla rete in media o alta tensione.

Il problema o limite intrinseco degli impianti fotovoltaici, è la sua aleatorietà e non programmabilità della produzione energetica, dovuta alla variabilità dell'irradiazione solare sia per la sua totale assenza notturna, sia in presenza di cielo nuvoloso, sia per le variazioni stagionali tra estate e inverno.

Tali problematiche rendono necessaria l'integrazione di questi impianti con altre forme di produzione o di accumulo energetico, come gli impianti idroelettrici a pompaggio o le stazioni di accumulo con batterie ricaricabili.

Obiettivo per il futuro è quello di creare una rete elettrica "intelligente" (**smart grid**), che supporti una capacità di accumulo distribuita, in grado di gestire i flussi di energia agli estremi della rete di distribuzione e migliorare la qualità della fornitura elettrica per tutte le utenze connesse. La rete attuale è già automatizzata con complessi sistemi informatici, essendo necessari tempi di reazione su variazioni complesse non affrontabili manualmente, ma è necessario implementarli coinvolgendo tutti gli attori della rete stessa.


3.2 Analisi della producibilità


La disponibilità della fonte solare e la stima di produzione di energia per il sito di installazione è stata verificata utilizzando il software "PVSYST V7.2", basato sulla banca dati meteo PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System). Nella successiva tabella si riportano i valori ottenuti per ciascun lotto d'impianto:

| Impianto | Energia prodotta annua (GWh/annuo) | Produzione specifica (kWh/kWp/annuo) | Perf. Ratio PR % |
|----------------|------------------------------------|--------------------------------------|------------------|
| Impianto Festa | 51,85 | 1500 | 83,72 |

Figura 4: tabella producibilità impianto

La produzione energetica da fonte fotovoltaica è totalmente esente dall'emissione di sostanze inquinanti o dannose per l'uomo e la natura.

| | | |
|---|--|--------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| Codice elaborato: VTY95R4_36_PD | | Pag. 8 di 58 |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

L'impianto avrà, pertanto, un impatto positivo sulla qualità dell'aria, in ragione della quantità di inquinanti non immessa nell'atmosfera.

Secondo i dati progettuali la produzione di energia prevista risulta pari a 51,85 GWh/anno. Nel calcolo della producibilità dell'impianto nel corso dei 30 anni di vita sono state considerate le perdite riconducibili al decadimento, in termini di efficienza, dei componenti.

Nella successiva tabella sono riportati i valori relativi alle emissioni evitate di Gas Nocivi nel ciclo di vita dell'impianto:

| Vantaggi ambientali connessi alla realizzazione dell'impianto | CO ₂ | SO ₂ | NO _x | Polveri | Petrolio |
|---|-----------------|-----------------|-----------------|---------|------------|
| Emissioni evitate in 1° anno [ton] | 27 791,59 | 48,21 | 88,09 | 1,50 | 11 406,99 |
| Emissioni evitate in 30 anni [ton] | 762 658,14 | 1 323,05 | 2 417,33 | 41,07 | 313 031,13 |

Figura 5: Benefici ambientali attesi- mancate emissioni di inquinanti

Con riferimento ai risparmi di Energia in Termini di Energia Primaria (TEP) si ottiene:

| T.E.P. (Tonnellate Equivalenti di Petrolio) | Valori |
|---|---------------|
| Produzione attesa in un anno [kWh] | 51 850 000,00 |
| Fattore di conversione dei MWh in tep [tep/kWh] | 0,000187 |
| Energia primaria risparmiata in 1° anno [tep] | 9 695,95 |
| Energia primaria risparmiata in 30 anni [tep] | 266 076,69 |

*Secondo Delibera EEN 03/08

Figura 6: Benefici ambientali attesi- risparmio di combustibile

| | | |
|---|--|--------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| Codice elaborato: VTY95R4_36_PD | | Pag. 9 di 58 |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

4 IDENTIFICAZIONE DELL'AREA D'INTERVENTO

4.1 Localizzazione

L'area oggetto di studio ricade nella porzione Nord-occidentale della regione Puglia, in particolare nella provincia di Foggia, collocandosi nel territorio del Comune di Troia. Nella sottostante immagine è riportata l'area d'intervento inquadrata su carta tecnica regionale:

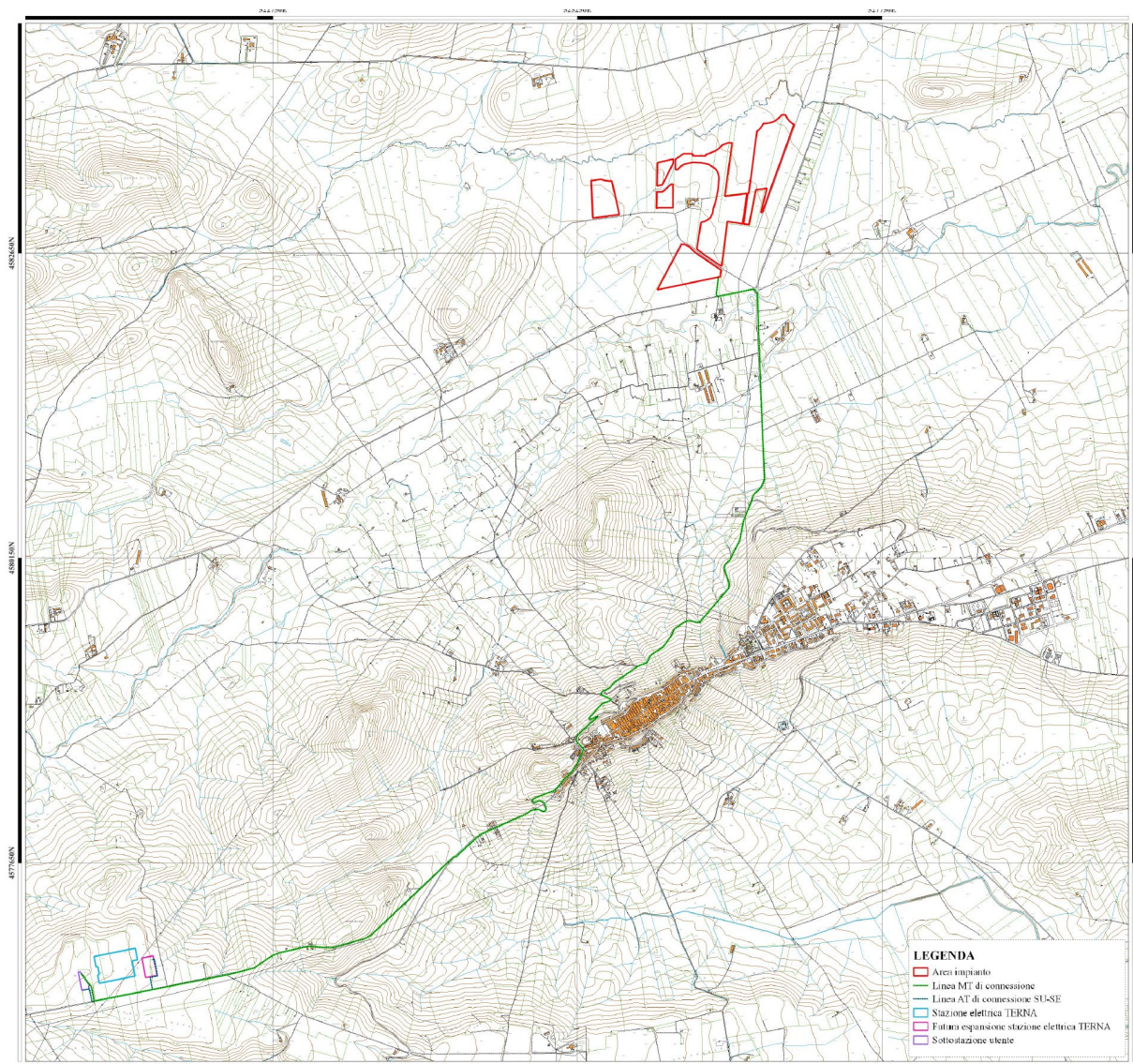


Figura 7: Inquadramento lotti d'intervento su CTR

4.2 Inquadramento catastale

4.2.1 Area impianto

L'area destinata all'installazione dell'impianto è censita presso il NCT di Foggia. Per le particelle interessate dall'installazione dell'impianto sono stati siglati dei contratti preliminare di diritto di superficie tra il proponente


Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

l’iniziativa, Vespera Development 06 S.r.l. ed i singoli proprietari, per cui non si rende necessario dare seguito a procedure di esproprio o servitù.

Nella successiva tabella si riporta il dettaglio delle particelle su cui insiste l’impianto:

| Area impianto Festa | | | | | | | | | |
|---------------------|-----|-----------|------------|--------|----|-----|----|-----------------|--------------|
| Comune | Fg. | Part.IIIa | Qualità | Classe | ha | are | ca | Red. Dominicale | Red. Agrario |
| Troia (Fg) | 1 | 5 | Seminativo | 2 | 7 | 89 | 51 | 428,14 | 265,04 |
| Troia (Fg) | 1 | 7 | Seminativo | 2 | 8 | 40 | 12 | 455,58 | 282,03 |
| Troia (Fg) | 1 | 69 | Seminativo | 2 | 3 | 70 | 35 | 200,83 | 124,33 |
| Troia (Fg) | 1 | 3 | Seminativo | 2 | 9 | 5 | 60 | 491,09 | 304,01 |
| Troia (Fg) | 1 | 68 | Seminativo | 2 | 3 | 70 | 35 | 200,83 | 124,33 |
| Troia (Fg) | 1 | 32 | Seminativo | 1 | 0 | 66 | 70 | 46,5 | 24,11 |
| Troia (Fg) | 1 | 33 | Seminativo | 2 | 8 | 58 | 29 | 465,43 | 288,13 |
| Troia (Fg) | 1 | 43 | Seminativo | 1 | 1 | 40 | 75 | 98,13 | 50,88 |
| Troia (Fg) | 1 | 64 | Seminativo | 1 | 4 | 51 | 70 | 314,93 | 163,3 |
| Troia (Fg) | 1 | 65 | Seminativo | 1 | 4 | 6 | 30 | 283,28 | 146,89 |
| Troia (Fg) | 1 | 67 | Seminativo | 2 | 4 | 94 | 30 | 268,05 | 165,94 |
| Troia (Fg) | 1 | 97 | Seminativo | 2 | 2 | 18 | 39 | 118,43 | 73,31 |
| Troia (Fg) | 1 | 2 | Seminativo | 2 | 18 | 71 | 31 | 1014,77 | 628,19 |
| Troia (Fg) | 1 | 26 | Seminativo | 2 | 7 | 51 | 65 | 407,6 | 252,33 |
| Troia (Fg) | 1 | 74 | Seminativo | 2 | 2 | 95 | 19 | 160,08 | 99,09 |
| Troia (Fg) | 1 | 38 | Seminativo | 2 | 7 | 23 | 19 | 392,17 | 242,77 |
| Troia (Fg) | 1 | 10 | Seminativo | 2 | 9 | 47 | 47 | 513,79 | 318,06 |

Figura 8: area impianto

Nell’immagine seguente è rappresentata l’area d’impianto su inquadramento catastale:

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 11 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

| Comune | Fg. | Part.IIa | Qualità | Classe | ha | are | ca | Red. Dominicale | Red. Agrario |
|------------|-----|----------|------------|--------|----|-----|----|-----------------|--------------|
| Troia (Fg) | 5 | 406 | Seminativo | 3 | 1 | 88 | 31 | 72,94 | 53,49 |

Figura 10: Area Stazione Utente

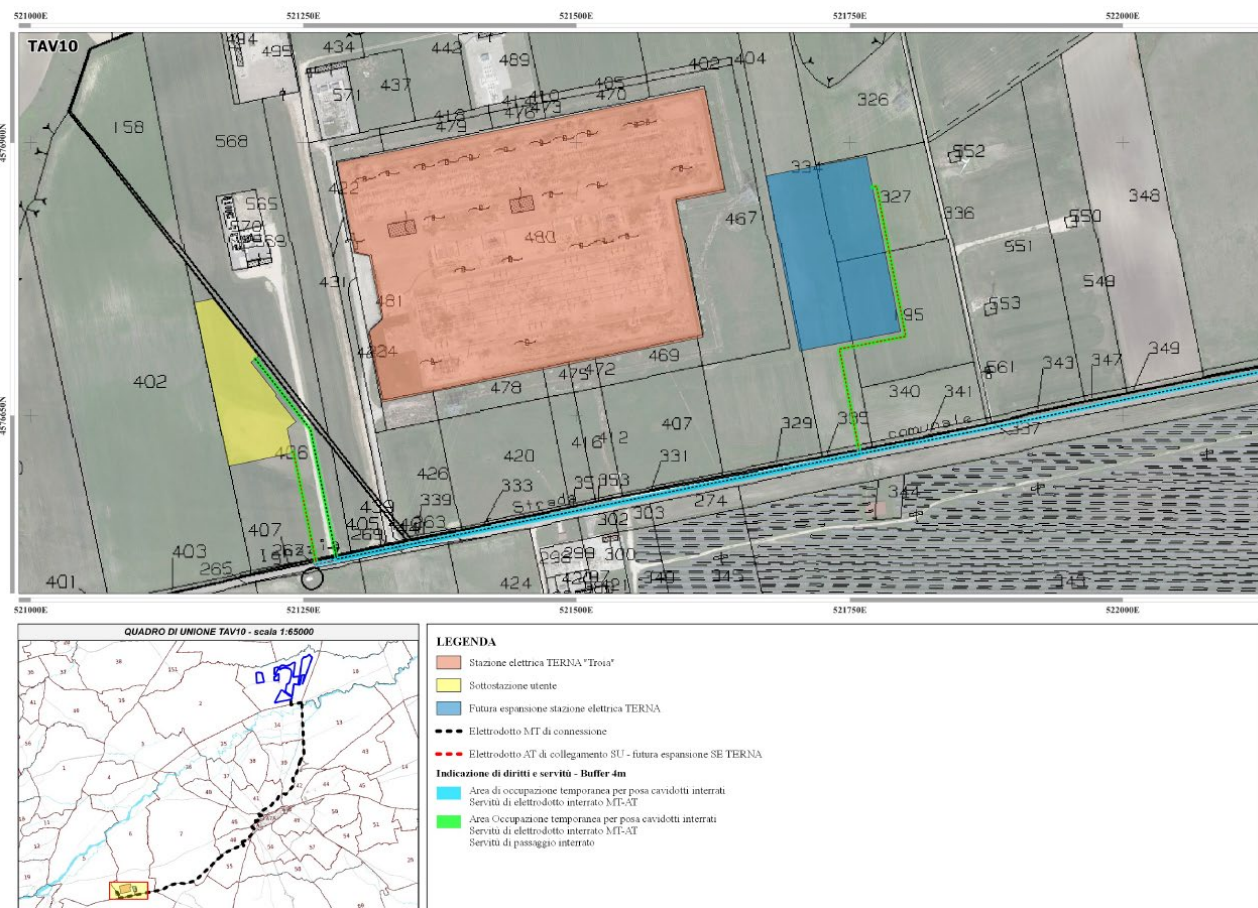


Figura 11: Inquadramento catastale della SU, della S. Terna esistente e del futuro ampliamento della S. Terna

L'elettrodotto di connessione sarà del tipo interrato avrà una lunghezza complessiva di circa 10,5 km e si svilupperà su strada pubblica ad eccezione di alcuni tratti nei pressi della su in cui attraverserà delle proprietà private come riportato nella successiva tabella:


Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

| ELETTRODOTTO LINEA MT | | | | | | | | | |
|-----------------------|----|------------|---|---------------|----------------------|----------------|---|--------------|--------|
| Comune | Fg | Particella | Nominativo o denominazione, Codice fiscale, Titolarità, Quota | Lunghezza [m] | Area servizi 4m [mq] | Opera | Tipo di occupazione/servizi | NOTE | ORDINE |
| Troia | 1 | 33 | AQUILINO Paola (CF QLNPLA80H69D643S) Diritto di: Enfiteusi per 1/2 CAPITOLO DELLA CATTEDRALE DI TROIA (CF 9001440711) Diritto di: Diritto del concedente per 1/1 CASOLI Maria Grazia (CF CSLMGR58H62L447F) Diritto di: Enfiteusi per 1/2 | 161,36 | 645,44 | connessione MT | nella disponibilità del proponente | uscita campo | 1 |
| Troia | - | - | SP125 | 317,01 | 1268,04 | connessione MT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT | - | 2 |
| Troia | - | - | SP109 | 1797,65 | 7190,6 | connessione MT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT | - | 3 |
| Troia | - | - | SC sn | 2293,8 | 9175,2 | connessione MT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT | - | 4 |
| Troia | - | - | SP rampe Sant'Antonio | 337,18 | 1348,72 | connessione MT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT | - | 5 |
| Troia | - | - | Strada Via Circonvallazione | 363,91 | 1455,64 | connessione MT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT | - | 6 |
| Troia | - | - | SP123 | 1641,39 | 6565,56 | connessione MT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT | - | 7 |
| Troia | - | - | Strada cda Serra dei Bisi | 3348,96 | 13395,84 | connessione MT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT | - | 8 |
| Troia | 5 | 407 | POMPA Angelo (CF PMPNGL77R21D643Q) Diritto di: Proprietà per 1/1 | 0,81 | 3,24 | connessione MT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT - servizi di passaggio interrato | entrata SU | 9 |
| Troia | 5 | 406 | POMPA Angelo (CF PMPNGL77R21D643Q) Diritto di: Proprietà per 1/1 | 199,88 | 799,52 | connessione MT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT - servizi di passaggio interrato | entrata SU | 10 |

Figura 12: particelle interessate dalla linea MT

| ELETTRODOTTO LINEA AT | | | | | | | | | |
|-----------------------|----|------------|---|---------------|----------------------|----------------|---|------------|--------|
| Comune | Fg | Particella | Nominativo o denominazione, Codice fiscale, Titolarità, Quota | Lunghezza [m] | Area servizi 4m [mq] | Opera | Descrizione | NOTE | ORDINE |
| Troia | 5 | 406 | POMPA Angelo (CF PMPNGL77R21D643Q) Diritto di: Proprietà per 1/1 | 102,38 | 409,52 | connessione AT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato AT - servizi di passaggio interrato | uscita SU | 1 |
| Troia | 5 | 407 | POMPA Angelo (CF PMPNGL77R21D643Q) Diritto di: Proprietà per 1/1 | 0,55 | 2,2 | connessione AT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato AT - servizi di passaggio interrato | uscita SU | 2 |
| - | - | - | Strada Cda Serra dei Bisi | 515,85 | 2063,4 | - | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato MT | - | 3 |
| Troia | 6 | 335 | CAGGESE Gabriella (CF CGGGRL75T68D643L) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAGGESE Katia (CF CGGKTA78A65D643U) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAGGESE Maria (CF CGGMRA73H68D643H) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAGGESE Urbano (CF CGGRBN71E18D643C) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAGGESE Vincenza (CF CGGVNC69C67D643Q) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAVALIERI Carmela (CF CVLCML44P58G125S) Diritto di: Proprietà per 1/3 | 4,82 | 19,28 | connessione AT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato AT - servizi di passaggio interrato | entrata SE | 4 |
| Troia | 6 | 334 | CAGGESE Gabriella (CF CGGGRL75T68D643L) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAGGESE Katia (CF CGGKTA78A65D643U) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAGGESE Maria (CF CGGMRA73H68D643H) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAGGESE Urbano (CF CGGRBN71E18D643C) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAGGESE Vincenza (CF CGGVNC69C67D643Q) Diritto di: Proprietà per 2/15 CAVALIERI Carmela (CF CVLCML44P58G125S) Diritto di: Proprietà per 1/3 | 102,47 | 409,88 | connessione AT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato AT - servizi di passaggio interrato | entrata SE | 5 |
| Troia | 6 | 195 | LOSTORTO Assunta (CF LSTSN7159D643C) Diritto di: Proprietà/proprietà per 1/1 | 128,1 | 512,4 | connessione AT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato AT - servizi di passaggio interrato | entrata SE | 6 |
| Troia | 6 | 327 | DE SANTIS Giovanni (CF DSNNGN73L29D643E) Diritto di: Proprietà per 1/1 bene personale | 64,65 | 258,6 | connessione AT | occupazione temporanea per posa cavidotti interrati - servizi di elettrodotto interrato AT - servizi di passaggio interrato | entrata SE | 7 |


Figura 13: particelle interessate dalla linea AT

4.3 Destinazione urbanistica

Il parco agrivoltaico si sviluppa totalmente nel Comune di Troia in Provincia di Foggia. Dal Certificato di destinazione urbanistica risulta che:

- le particelle 2, 3, 5, 10, 26, 32, 33, 38, 43, 64, 65, 67, 68, 69, 74, del foglio 1 ricadono interamente nella Zona P.U.G. – Zona E1/t e nell'ambito paesaggistico "Tavoliere" e nella Figura "Lucera e le serre dei Monti Dauni";
- le particelle 2, 3, 5, 10, 33, 38, 43, 65, 68, 69 del foglio 1 vengono interessate dal vincolo: Struttura idro-geomorfologica - BP - Fiumi, torrenti, corsi d'acqua iscritti negli elenchi delle acque pubbliche (150m);

| | | |
|---|---|---|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> |  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 14 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

- la particella 65 del foglio 1 viene interessata dal vincolo: Struttura ecosistemica e ambientale – UCP – Aree di rispetto boschi (100m – 50m – 20m);
- le particelle 2, 3, 5, 10, 38 del foglio 1 vengono interessate dal vincolo: struttura ecosistemica e ambientale - UCP- Formazioni arbustive in evoluzione naturale;
- le particelle 5, 24, 26, 68, 69 del foglio 1 vengono interessate dal vincolo: Struttura antropica e storico culturale – UCP – aree di rispetto delle componenti culturali e insediative (100m - 30 m): sito storico culturali;
- le particelle 68, 69 del foglio 1 vengono interessate dal vincolo: Struttura antropica e storico culturale - UCP – Testimonianze della stratificazione insediativa: aree a rischio archeologico.

In riferimento ai vincoli e/o segnalazioni insistenti sulle particelle indicate dal CDU, la soluzione progettuale tiene conto di tutte le aree di inedificabilità. Tutte le strutture e le parti di impianto ricadranno al di fuori dei vincoli sopra elencati e verranno garantite tutte le distanze minime fissate da normativa.

4.4 Morfologia, geolitologia, classificazione sismica e idrogeologia

Lo studio relativo alla natura del sito d'intervento è stato elaborato in ottemperanza alle normative vigenti, in particolare alle nuove NTC 2018, ed è stato svolto sulla base di un rilievo di dettaglio supportato da una campagna di indagini geognostiche e geofisiche - "Rapporto tecnico indagini geognostiche e geofisiche" nonché con l'ausilio di dati geognostici diretti e informazioni derivanti da un'ampia documentazione bibliografica e di lavori svolti su terreni analoghi.

Le indagini hanno permesso di ricostruire il modello geologico del sottosuolo per valutare le problematiche a cui sono soggette le opere a realizzarsi

Sotto il profilo geomorfologico non sono stati rilevati problemi particolari; le aree oggetto del progetto sono pressoché pianeggianti e stabili, con assenza di fenomeni geomorfici in atto o potenziali.


Per quanto riguarda il cavidotto, si è visto che in qualche punto attraversa delle aree indicate ad elevato rischio geomorfologico nel PAI. Tuttavia, sia per l'entità dei fenomeni che per la trascurabile incidenza dei lavori di posa, non si segnalano particolari criticità,

Sotto il profilo idrogeologico va detto che, a causa della permeabilità generalmente bassa dei terreni presenti, la circolazione idrica sotterranea è poco sviluppata; gli aspetti geomorfologici non interferiscono pertanto con la funzionalità del progetto.

Dal punto di vista geologico-tecnico i terreni presenti presentano un grado di rigidità medio-basso e ricadono sia nella Categoria C che nella B (NTC 2018). Per la caratterizzazione dei terreni e per ottenere informazioni utili per la definizione dei parametri geo-meccanici è stata condotta una campagna di indagini basata su indagini geofisiche di tipo sismico consistenti in:

- N. 4 prospezioni sismiche attive MASW per la caratterizzazione del sottosuolo ai sensi delle N.T.C. 2018 entrate in vigore con il D.M. 17.01.2018 mediante la profilazione monodimensionale del sottosuolo con le velocità delle onde sismiche Vs
- N. 4 tomografie sismiche a rifrazione per ottenere sezioni bidimensionali ad elevata risoluzione del sottosuolo tramite analisi delle Vp, attraverso cui è possibile ricostruire il modello geologico.

Le indagini sono state distribuite a campione sulle aree interessate, in modo di ottenere informazioni quanto più rappresentative dell'intera area interessata dal progetto come rappresentato nella sottostante immagine estratta dall'elaborato grafico "Carta Geomorfologica"

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 15 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

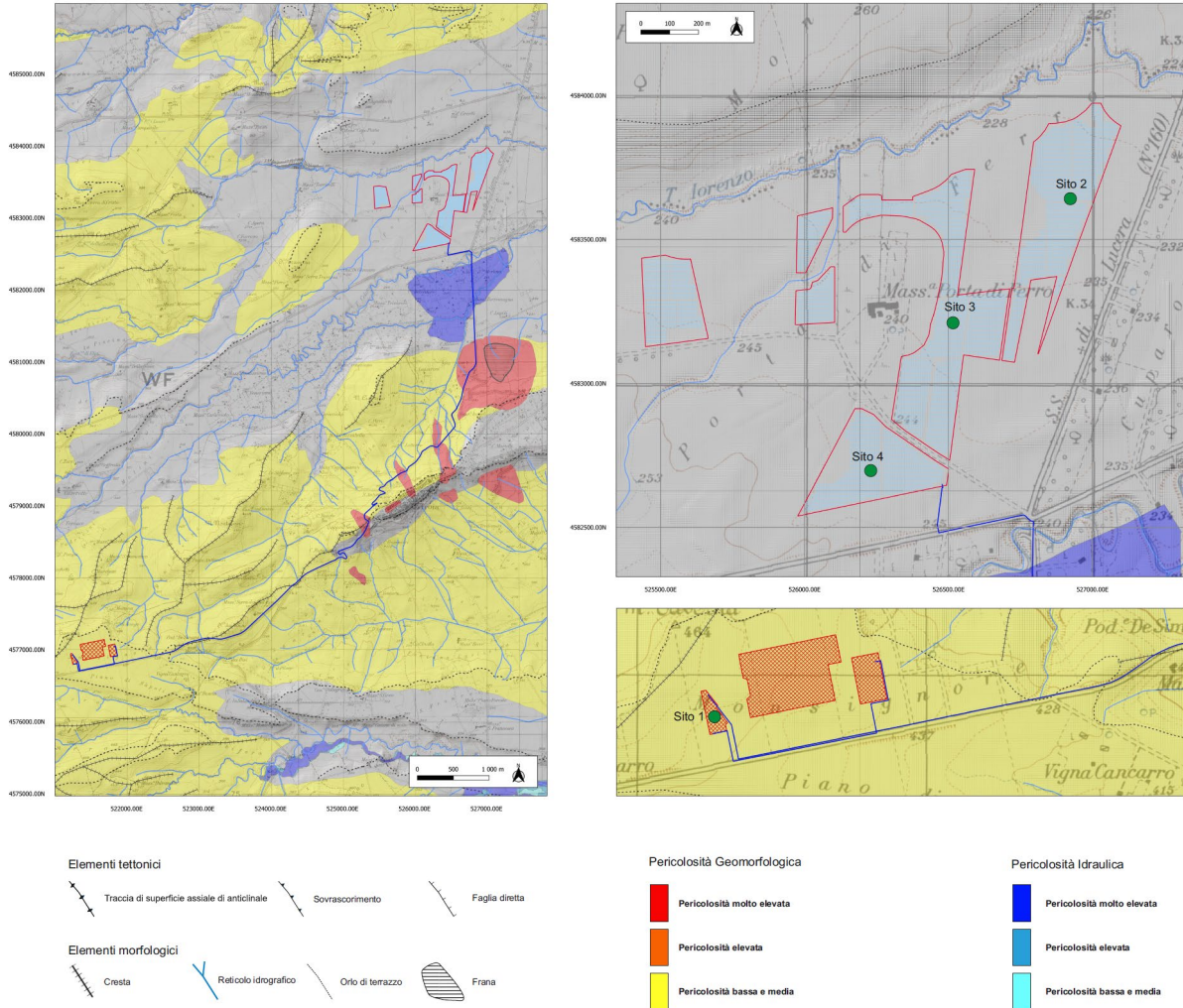


Figura 14: estratto carta geomorfologica

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)




Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Codice elaborato: VTY95R4_36_PD

Pag. 16 di 58

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

5 CRITERI PROGETTUALI

La progettazione del parco agrivoltaico è stata eseguita coerentemente agli obiettivi perseguiti dagli strumenti di programmazione e pianificazione come rilevabile dalla successiva tabella estratta dal "Quadro Programmatico":

| LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE COMUNITARIO | |
|--|-----------------------------------|
| Strumento di Pianificazione | Tipo di relazione con il progetto |
| Pacchetto "Unione dell'Energia" | COERENTE E COMPATIBILE |
| La Direttiva RED II (UE) 2018/2001 | COERENTE E COMPATIBILE |
| LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE NAZIONALE | |
| Strumento di Pianificazione | Tipo di relazione con il progetto |
| La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile | COERENTE E COMPATIBILE |
| Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN) | COERENTE E COMPATIBILE |
| Programma Operativo Nazionale (PON) 2014-2020 | COERENTE E COMPATIBILE |
| Piano di Azione Nazionale per le Fonti Rinnovabili | COERENTE E COMPATIBILE |
| Piano d'Azione Italiano per l'Efficienza Energetica (PAEE) | COERENTE E COMPATIBILE |
| Piano Nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC) | COERENTE E COMPATIBILE |
| Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) | COERENTE E COMPATIBILE |
| DL n.199 del 08/11/2021 "Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili" | COERENTE E COMPATIBILE |
| LIVELLO DI PROGRAMMAZIONE REGIONALE, PROVINCIALE E COMUNALE | |
| Strumento di Pianificazione Regionale | Tipo di relazione con il progetto |
| Regolamento Regionale n.24 del 30 dicembre 2010 Regione Puglia "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" | COMPATIBILE |
| Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) | COERENTE E COMPATIBILE |
| Rete Natura 2000 | COMPATIBILE |
| Piano Regionale dei Parchi e delle Riserve Naturali | COMPATIBILE |
| IBA - Important Bird Areas | COMPATIBILE |
| Piano Forestale (PFR) | COMPATIBILE |
| Piano Paesaggistico Territoriale Regionale | COMPATIBILE |
| Piano per l'Assetto Idrogeologico (PAI) | COMPATIBILE |
| Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA) | COMPATIBILE |
| Vincolo Idrogeologico R.D. n. 3267 del 30/12/1923 | COMPATIBILE |
| Piano regionale di Tutela delle acque (PTA) | COMPATIBILE |
| Il Piano Regionale Di Coordinamento Per La Tutela Della Qualità Dell'aria | COMPATIBILE |
| Piano Regionale per l'attività estrattive (P.R.A.E.) | COMPATIBILE |
| Piano faunistico venatorio della Regione Puglia | COMPATIBILE |
| Strumento di Pianificazione Provinciale e Comunale | Tipo di relazione con il progetto |
| Il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Foggia | COMPATIBILE |
| Piano Regolatore Generale del Comune di Troia | COMPATIBILE |
| Regolamento comunale per l'installazione di impianti fotovoltaici | COMPATIBILE |

Figura 15: sintesi quadro programmatico

Lo sviluppo del layout dell'impianto, ovvero la disposizione delle strutture di sostegno dei moduli e delle apparecchiature elettriche all'interno dell'area identificata (layout d'impianto), è stata determinata sulla base di diversi criteri finalizzati a ottenere una adeguata coesistenza tra elementi differenti quali lo sfruttamento della radiazione solare, l'esercizio dell'attività agricola tra le interfile dell'impianto e il rispetto della continuità paesaggistica esistente. La fase progettuale ha tenuto conto, pertanto, delle seguenti linee guida:

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 17 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

- installare le strutture in modo da garantire uno spazio libero tra le file pari a 4,00 mt per il passaggio dei mezzi agricoli;
- ridurre la superficie occupata dai moduli fotovoltaici a favore della superficie disponibile per l'attività agricola garantendo una percentuale di area da destinarsi all'attività agricola pari al 70% dell'area d'intervento;
- realizzare una fascia arborea perimetrale della larghezza di 10 m costituita da specie autoctone per mitigare la presenza dell'impianto nel paesaggio circostante;
- mantenere una distanza dalla SP pari a 150 mt e dalla strada comunale 10 mt;
- garantire le fasce di rispetto dai corsi d'acqua esistenti conformemente a quanto cartografico per il torrente Lorenzo ed a quanto risultante dagli studi di compatibilità idraulica per i reticoli minori.

Si riporta in basso il layout d'impianto inquadrato su ortofoto:

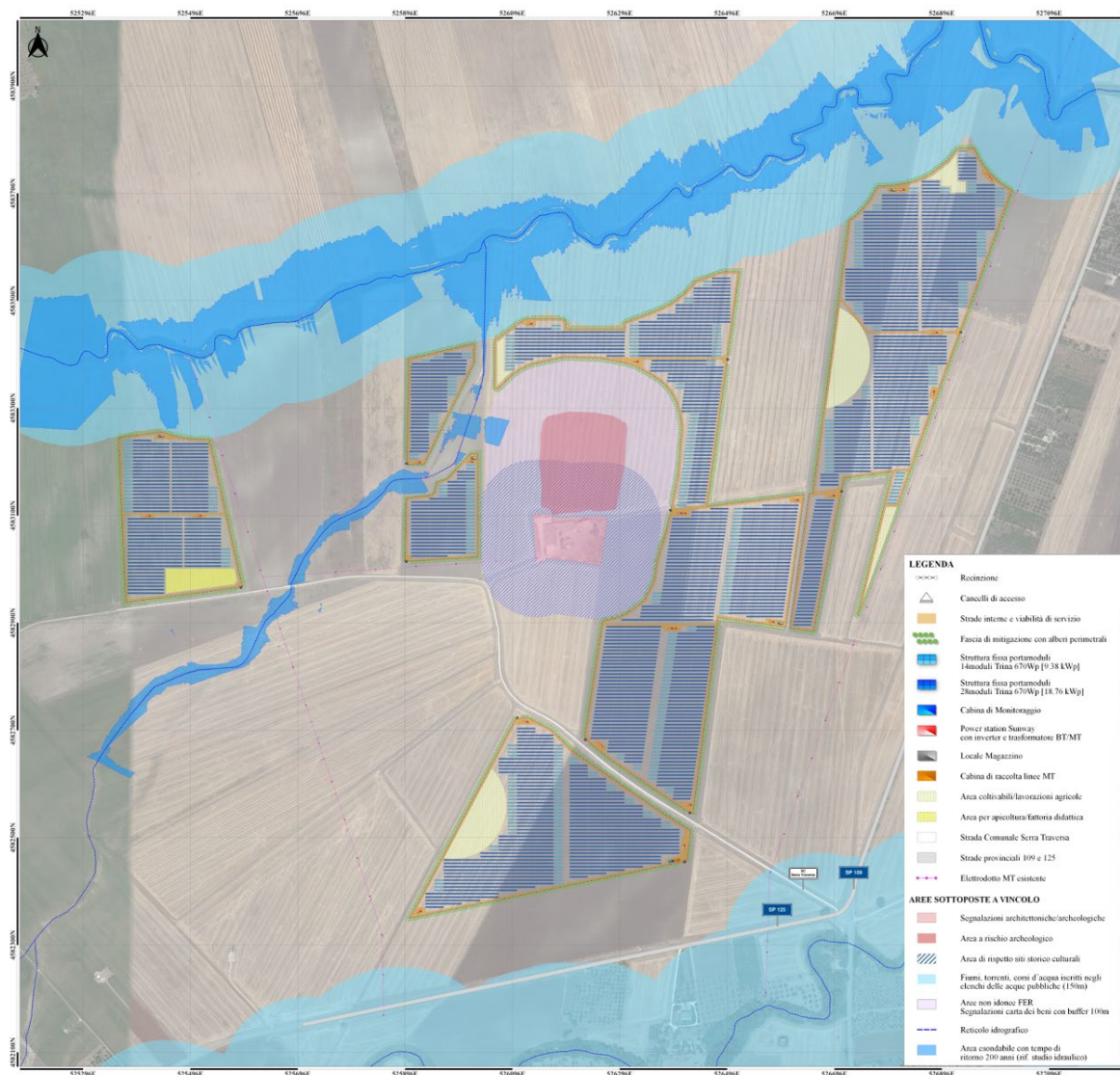


Figura 16: inquadramento layout su ortofoto

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

6 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Il progetto dell'Impianto si inquadra nell'ambito della produzione di energia da fonti rinnovabili (fonti di energia di «pubblico interesse e di pubblica utilità»).

La definizione del layout di progetto è stata sviluppata sia in ottemperanza alla Delibera del Consiglio Comunale di Troia n.24 del 28/06/22 che regolamenta l'installazione di impianti fotovoltaici nelle zone "E" e "D" del vigente PUG e che definisce al punto *c) Parametri e modalità d'impianto a terra* che dalla volontà, da parte della Società Proponente, di perseguire i principi inderogabili di tutela, salvaguardia e valorizzazione del contesto agricolo.

L'impianto di progetto è stato, pertanto, sviluppato con strutture di tipo fisse aventi una altezza massima dal piano campagna pari a 2,00 mt disposte su file parallele, orientate a sud, con una distanza tale da garantire lo spazio libero (4,00 mt) per le coltivazioni e per il passaggio dei mezzi agricoli.

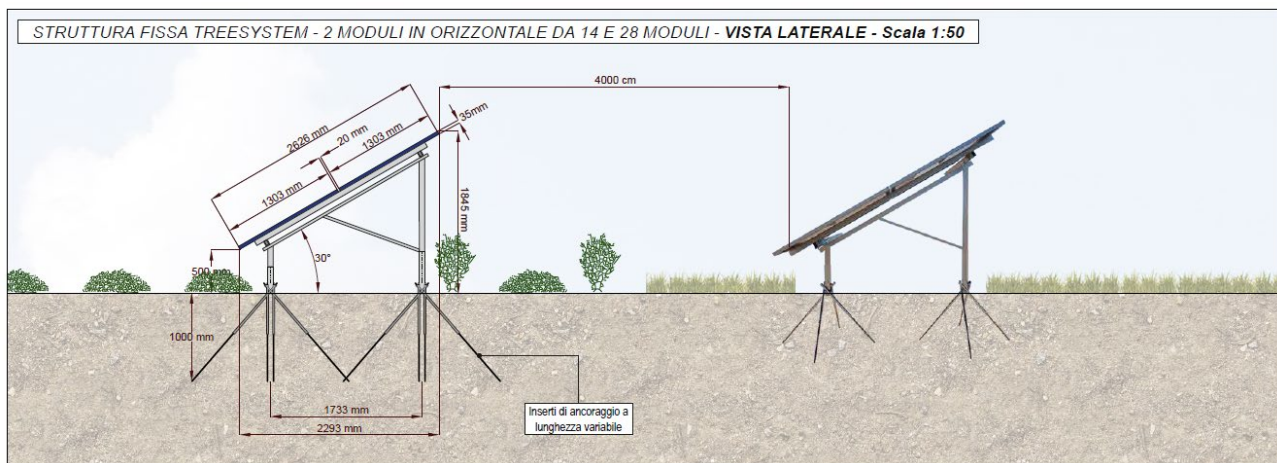


Figura 17: sezione trasversale

6.1 Componente agricola

Per la definizione del piano colturale sono state valutate diverse tipologie di colture potenzialmente coltivabili, facendo una distinzione tra le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile) e la fascia arborea perimetrale.

6.1.1 Colture praticabili nell'area di intervento e superfici dedicate

Sulla base dei dati disponibili sulle attitudini delle colture e delle caratteristiche pedoclimatiche del sito, sono state selezionate le specie da utilizzare per l'impianto. In tutti casi è stata posta una certa attenzione sull'opportunità di coltivare sempre essenze mellifere. Per una corretta gestione agronomica dell'impianto, ci si è orientati pertanto verso le seguenti attività:

- copertura con manto erboso;
- colture arboree mediterranee intensive (fascia perimetrale).

Le superfici occupate dalle varie colture, e le relative sagome in pianta una volta realizzato il piano di miglioramento fondiario, sono indicate alla seguente tabella:

| Rif. | Descrizione | Sup. [m ²] |
|------|---|------------------------|
| A | Superficie catastale opzionata | 1.147.982 |
| B | Superfici non occupate dall'impianto FV (es. vincoli, particelle per soli cavidotti, SSE) | 527.250 |
| C | Superficie complessiva impianto APV | 620.732 |
| D | Fascia perimetrale di mitigazione (esterna alla recinzione) | 88.645 |
| E | Superficie recintata | 532.087 |

Progettazione:

Arato Srl


Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

| | | |
|----------|--|----------------|
| F | Superficie installazione PV | 482.807 |
| G | Superficie viabilità, capezzagne e spazi di manovra (E-F) | 49.280 |
| H | Superficie non coltivabile occupata da moduli/stringhe | 134.535 |
| I | Superficie a uliveto area recintata | 4.000 |
| J | Superficie coltivabile area PV | 348.272 |
| K | TOTALE Superficie non coltivabile (G+H) | 183.815 |
| L | TOTALE Superficie coltivabile (D+I+J) | 440.917 |
| M | Quota Superficie coltivabile su Superficie complessiva impianto APV (L/C) | 71,03% |
| N | Quota Superficie coltivabile su Superficie PV (J/F) | 72,13% |

Figura 18: Superfici occupate dalle colture e dall'impianto agrivoltaico

La coltivazione tra filari con essenze da manto erboso è da sempre praticata in arboricoltura e in viticoltura, al fine di compiere una gestione del terreno che riduca al minimo il depauperamento di questa risorsa "non rinnovabile" e, al tempo stesso, offre alcuni vantaggi pratici agli operatori. Una delle tecniche di gestione del suolo ecocompatibile è rappresentata dall'inerbimento, che consiste nella semplice copertura del terreno con un cotico erboso. La coltivazione del manto erboso viene praticata con successo non solo in arboricoltura, ma anche come coltura intercalare in avvicendamento con diversi cicli di colture orticole. L'avvicendamento è infatti una pratica fondamentale in questi casi, senza la quale sarebbe del tutto impossibile raggiungere alti livelli di produzione in orticoltura.


L'inerbimento tra le interfile sarà chiaramente di tipo **temporaneo**, ovvero sarà mantenuto con ciclo autunno-vernino, per essere mietuto nel periodo estivo, considerando anche i periodi e le successioni più favorevoli per le colture stesse. Pertanto, quando si noterà il disseccamento tipico del periodo estivo, sarà il momento di procedere con la rimozione mediante interrimento del manto erboso. L'inerbimento inoltre sarà di tipo **artificiale** (non naturale, costituito da specie spontanee), ottenuto dalla semina di miscugli di 2-3 specie ben selezionate, che richiedono pochi interventi per la gestione. In particolare, si opererà per le seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (comunemente detto trifoglio), *Vicia sativa* (veccia), per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare* L. (orzo) e *Avena sativa* L. per quanto riguarda le graminacee.



Figura 19: colture per prato prolifita

Nel lotto ad ovest si prevede la realizzazione di un uliveto intensivo comprendente 102 alberi disposti con un sesto d'impianto pari a 6x6 su una superficie complessiva di circa 0,4 ha. Si riporta in basso la tavola delle campiture:

| | | |
|---|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> |  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 20 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.



Figura 20: tavola campiture

6.1.2 Fasce arboree di mitigazione

Al fine di mitigare l'impatto paesaggistico, anche sulla base delle vigenti normative, è prevista la realizzazione di fasce arboree lungo tutto il perimetro del sito dove sarà realizzato il parco.

In merito è stata condotta una valutazione preliminare su quali colture impiantare ed è stato preso in considerazione l'ulivo, che allo stato attuale sta attraversando un periodo di forte espansione nel Sud Italia, sia grazie alla diffusione di nuove varietà e portinnesti, sia a nuovi sistemi di meccanizzazione.

Inoltre, il principale vantaggio dell'uliveto intensivo risiede nelle dimensioni non molto elevate delle piante adulte, e di conseguenza nella possibilità di meccanizzare - o *agevolare meccanicamente* - tutte le fasi della coltivazione, ad esclusione dell'impianto, che sarà effettuato manualmente.

Progettazione:
 Arato Srl
 Via Diaz, 74
 74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato
 RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

L'olivo è una coltura autoctona mediterranea e con caratteristiche perfettamente adeguate alla mitigazione paesaggistica avendo una chioma folta e sempre verde, anche se dalla crescita lenta, pertanto poco produttiva nei primi anni dall'impianto. Inoltre, per le sue caratteristiche, durante la fase di accrescimento non necessita di particolari attenzioni, né di impegnative operazioni di potatura. Le operazioni da compiere in questa fase sono di fatto limitate all'allontanamento delle infestanti e, nel periodo estivo, a brevi passaggi di adacquamento ogni dieci giorni tramite carbotte, se non si realizza un impianto di irrigazione. La gestione di un oliveto adulto non richiede operazioni complesse né trattamenti fitosanitari frequenti. Nella realizzazione dell'oliveto si utilizzeranno piante di varietà autoctone, atte alla produzione di Olio EVO. La fascia di mitigazione avrà una ampiezza pari a circa 10,00 mt e comprenderà n.2 file esterne di ulivi (per complessivi 3500 alberi) con sesto pari a m 5,00 x 5,00, sfalsate di m 2,40 come meglio rappresentato nei successivi schemi tipologici:

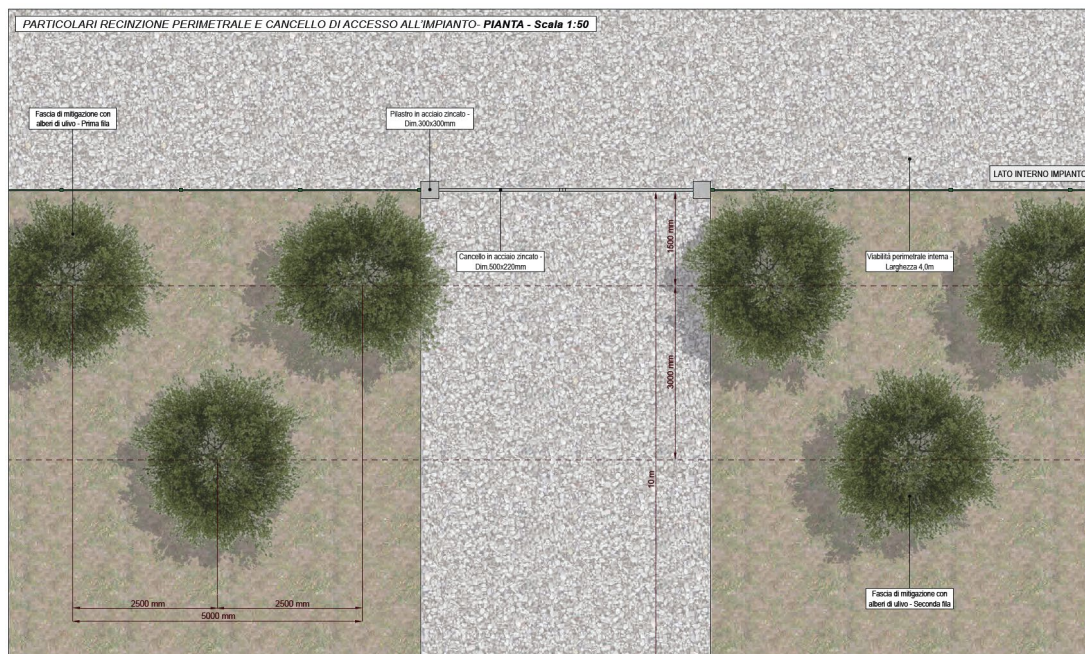
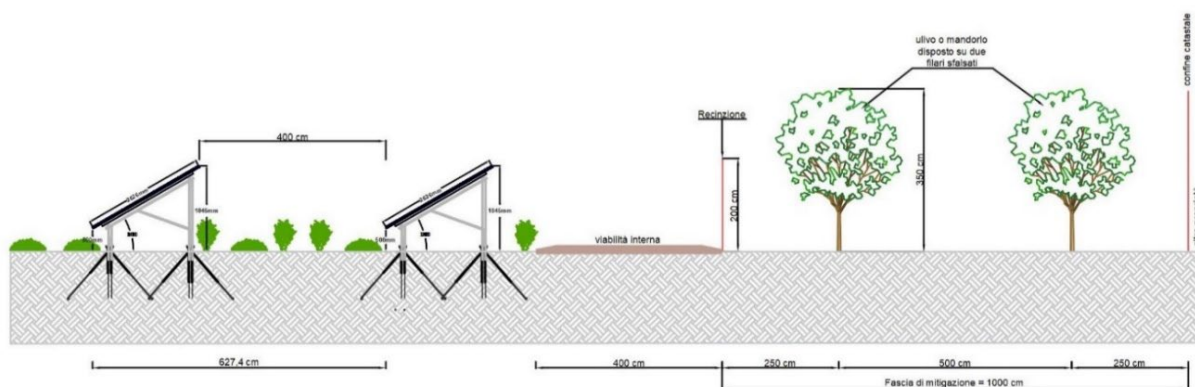


Figura 21: Area di mitigazione pianta e sezione trasversale e in pianta

La semplice copertura con manto erboso tra le interfile non è sicuramente da vedersi come una coltura "da reddito", ma è una pratica che permetterà di **mantenere la fertilità del suolo** e inoltre farà da nutrimento per l'attività apistica. Solo dove le condizioni lo permetteranno, si potrà anche procedere con la mietitura, andanatura e imballatura del fieno.


Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

6.1.3 Attività apistica e produzione mellifera (dal 3° anno di attività)

Gli spazi disponibili e le colture scelte, in particolare quelle arboree, consentono lo sfruttamento dell'area anche per l'attività apistica. Larga parte delle colture (circa l'80% delle specie arboree ed ortive coltivate) si affida all'impollinazione entomofila, tanto che in orticoltura (in particolare in serra) comunemente si acquistano e utilizzano numerose (e costosissime) colonie di bombi (*Bombus* spp.) in scatola prodotte da aziende specializzate, che hanno una durata limitata ad una sola annata.

In molte aziende frutticole è invece piuttosto comune ospitare le arnie di un apicoltore solo durante il periodo di fioritura (la c.d. apicoltura nomade), proprio al fine di ottenere una maggiore impollinazione e di conseguenza un maggior tasso di allegazione dei fiori.

Da ciò si intuisce che l'attività apistica in azienda, se ben gestita, consente di ottenere un importante e costante vantaggio nell'impollinazione dei fiori oltre, chiaramente, all'ottenimento dei prodotti dell'alveare: miele, propoli, pappa reale, cera.

L'attività apistica è programmata per essere avviata a partire dal 2°- 3° anno dalla realizzazione delle opere di miglioramento fondiario, in quanto è consigliabile attendere lo sviluppo, almeno parziale, delle piante arboree presenti e l'avvio della coltivazione tra i moduli. Quest'attività si inserisce in un più ampio progetto ambientale, in quanto una delle problematiche maggiori dello sviluppo dell'apicoltura è la carenza di terreni agricoli ben controllati e appositamente coltivati con le essenze più adatte. Le essenze che si prevede di coltivare sulle interfile, risultano particolarmente adatte alla produzione mellifera.

6.2 Componente fotovoltaica

6.2.1 Principali dati d'impianto

L'impianto sarà costituito da strutture fisse con moduli fotovoltaici orientati a sud della potenza di 670 Wp. Tali numeri potranno variare a seconda delle caratteristiche tecniche dei convertitori scelti in fase esecutiva. All'interno delle aree saranno presenti, oltre alle cabine di conversione e trasformazione anche una cabina di raccolta ed i locali tecnici quali cabine di monitoraggio e magazzino. Si riportano sinteticamente i principali dati d'impianto:

- Potenza installata - 34,575MWp;
- Potenza in immissione - 32,813MVA;
- Numero inverter - 23
- Numero moduli - 51604
- Numero stringhe - 1843
- Totale string box - 126

Nei successivi paragrafi si riporta una descrizione dei principali componenti della sezione di produzione di energia elettrica dell'impianto agrivoltaico.

6.2.2 Moduli fotovoltaici

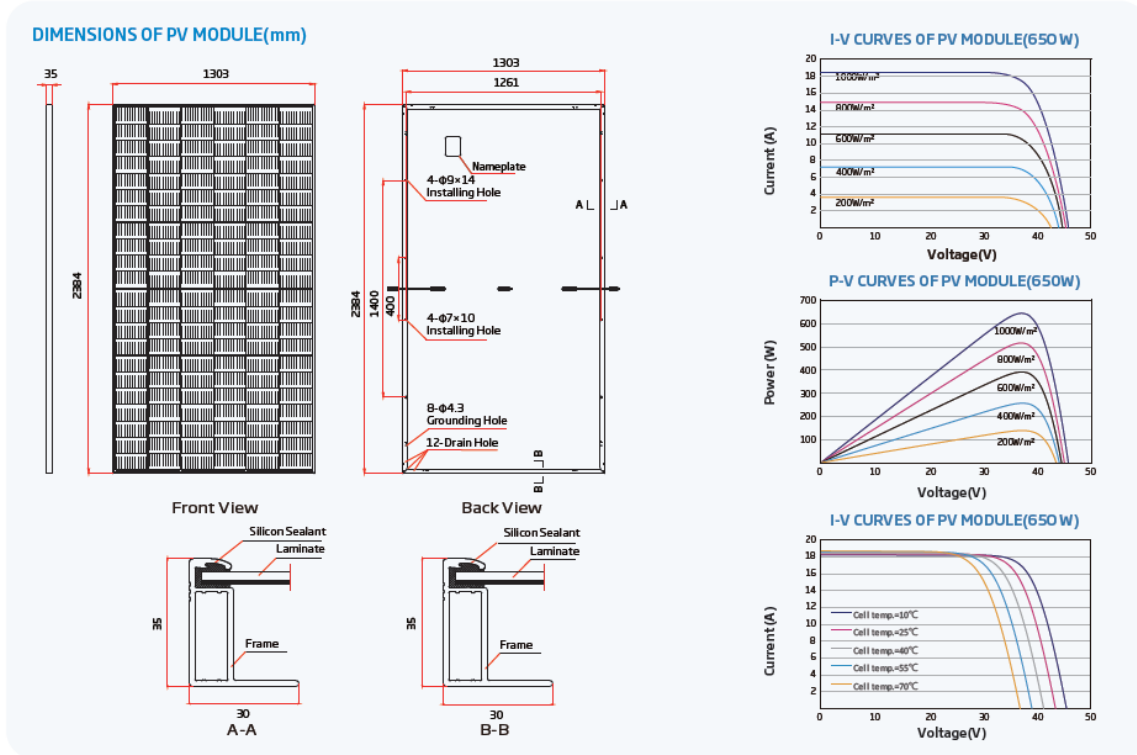
Saranno installati 51604 moduli monocristallino con potenza di picco di 670 Wp le cui caratteristiche sono riportate nella seguente specifica tecnica.

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 23 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.



ELECTRICAL DATA (STC)

| | | | | | | |
|-------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|------------|
| Peak Power Watts-PMAX (Wp)* | 645 | 650 | 655 | 660 | 665 | 670 |
| Power Tolerance-PMAX (W) | 0 - +5 | | | | | |
| Maximum Power Voltage-VMP (V) | 37.2 | 37.4 | 37.6 | 37.8 | 38.0 | 38.2 |
| Maximum Power Current-IMP (A) | 17.35 | 17.39 | 17.43 | 17.47 | 17.51 | 17.55 |
| Open Circuit Voltage-Voc (V) | 45.1 | 45.3 | 45.5 | 45.7 | 45.9 | 46.1 |
| Short Circuit Current-Isc (A) | 18.39 | 18.44 | 18.48 | 18.53 | 18.57 | 18.62 |
| Module Efficiency ηm (%) | 20.8 | 20.9 | 21.1 | 21.2 | 21.4 | 21.6 |

STC: Irradiance 1000W/m², Cell Temperature 25°C, Air Mass AM1.5. *Measuring tolerance: ±3%.

ELECTRICAL DATA (NOCT)

| | | | | | | |
|-------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Maximum Power-PMAX (Wp) | 488 | 492 | 496 | 500 | 504 | 508 |
| Maximum Power Voltage-VMP (V) | 34.8 | 34.9 | 35.1 | 35.3 | 35.4 | 35.6 |
| Maximum Power Current-IMP (A) | 14.05 | 14.09 | 14.13 | 14.17 | 14.22 | 14.26 |
| Open Circuit Voltage-Voc (V) | 42.5 | 42.7 | 42.9 | 43.0 | 43.2 | 43.4 |
| Short Circuit Current-Isc (A) | 14.82 | 14.86 | 14.89 | 14.93 | 14.96 | 15.01 |

NOCT: Irradiance at 800W/m², Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

MECHANICAL DATA

| | |
|----------------------|--|
| Solar Cells | Monocrystalline |
| No. of cells | 132 cells |
| Module Dimensions | 2384×1303×35 mm (93.86×51.30×1.38 inches) |
| Weight | 33.6 kg (74.1 lb) |
| Glass | 3.2 mm (0.13 inches), High Transmissor, AR Coated Heat Strengthened Glass |
| Encapsulant material | EVA |
| Backsheet | White |
| Frame | 35mm(1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy |
| J-Box | IP 68 rated |
| Cables | Photovoltaic Technology Cable 4.0mm² (0.006 inches²) Portrait: 280/280 mm(11.02/11.02 inches) Length can be customized |
| Connector | MC4 EVO2 / TS4* |

*Please refer to regional datasheet for specified connector.

TEMPERATURE RATINGS

| | |
|---|--------------|
| NOCT (Nominal Operating Cell Temperature) | 43°C (± 2°C) |
| Temperature Coefficient of PMAX | -0.34%/°C |
| Temperature Coefficient of Voc | -0.25%/°C |
| Temperature Coefficient of Isc | 0.04%/°C |

MAXIMUM RATINGS

| | |
|-------------------------|----------------|
| Operational Temperature | -40 ~ +85°C |
| Maximum System Voltage | 1500V DC (IEC) |
| | 1500V DC (UL) |
| Max Series Fuse Rating | 30A |

WARRANTY

12 year Product Workmanship Warranty
25 year Power Warranty
2% first year degradation
0.55% Annual Power Attenuation

(Please refer to product warranty for details)

PACKAGING CONFIGURATION


Modules per box: 31 pieces
Modules per 40' container: 558 pieces

Figura 22: Scheda tecnica del modulo fotovoltaico scelto

Progettazione:
Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato
RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

A seguito delle verifiche di compatibilità inverter-stringa si è individuato un numero di moduli per stringa pari a 28. Le verifiche effettuate al fine di coordinare inverter e stringa fotovoltaica sono le seguenti:

- la massima tensione a vuoto del generatore PV, corrispondente alla minima temperatura ipotizzabile, non deve superare la massima tensione di ingresso tollerata dall'inverter;
- la minima tensione MPPT del generatore fotovoltaico, valutata alla massima temperatura di esercizio dei moduli (70 °C) con un irraggiamento di 1000 W/m², non deve essere inferiore alla minima tensione di funzionamento dell'MPPT dell'inverter;
- la massima tensione MPPT del generatore fotovoltaico, valutata alla minima temperatura di installazione dei moduli (-10°C) con un irraggiamento di 1000 W/ m², non deve superare la massima tensione di funzionamento dell'MPP dell'inverter;
- la massima corrente del generatore fotovoltaico nel funzionamento MPPT non superi la massima corrente di ingresso tollerata dall'inverter.


I pannelli previsti presentano un basso indice di riflettanza al fine di ridurre il potenziale "effetto acqua" o "effetto lago" a danno dell'avifauna.

6.2.3 Strutture di sostegno

L'impianto in progetto prevede l'impiego di strutture portanti fisse, in materiale metallico, orientate a sud e disposte su file parallele. Le strutture scelte permettono di non generare movimenti di terra, sbancamenti, spianamenti risultando, pertanto, a zero impatto ambientale.

Il sistema di ancoraggio ad inserti obliqui penetranti nel terreno ripropone l'effetto delle radici che stanno alla base degli alberi e che ne garantiscono stabilità e resistenza allo sradicamento e determina una penetrazione verticale molto inferiore rispetto alle tipologie di fondazione quali pali infissi, viti di fondazione e similari.

Inoltre, il montaggio delle strutture portanti è semplice in tutte le condizioni di inclinazione del terreno, essendo dotate di svariate possibilità di regolazione e adattamento in sito. L'installazione si articola in 4 fasi distinte come mostrato nella successiva immagine:

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 25 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

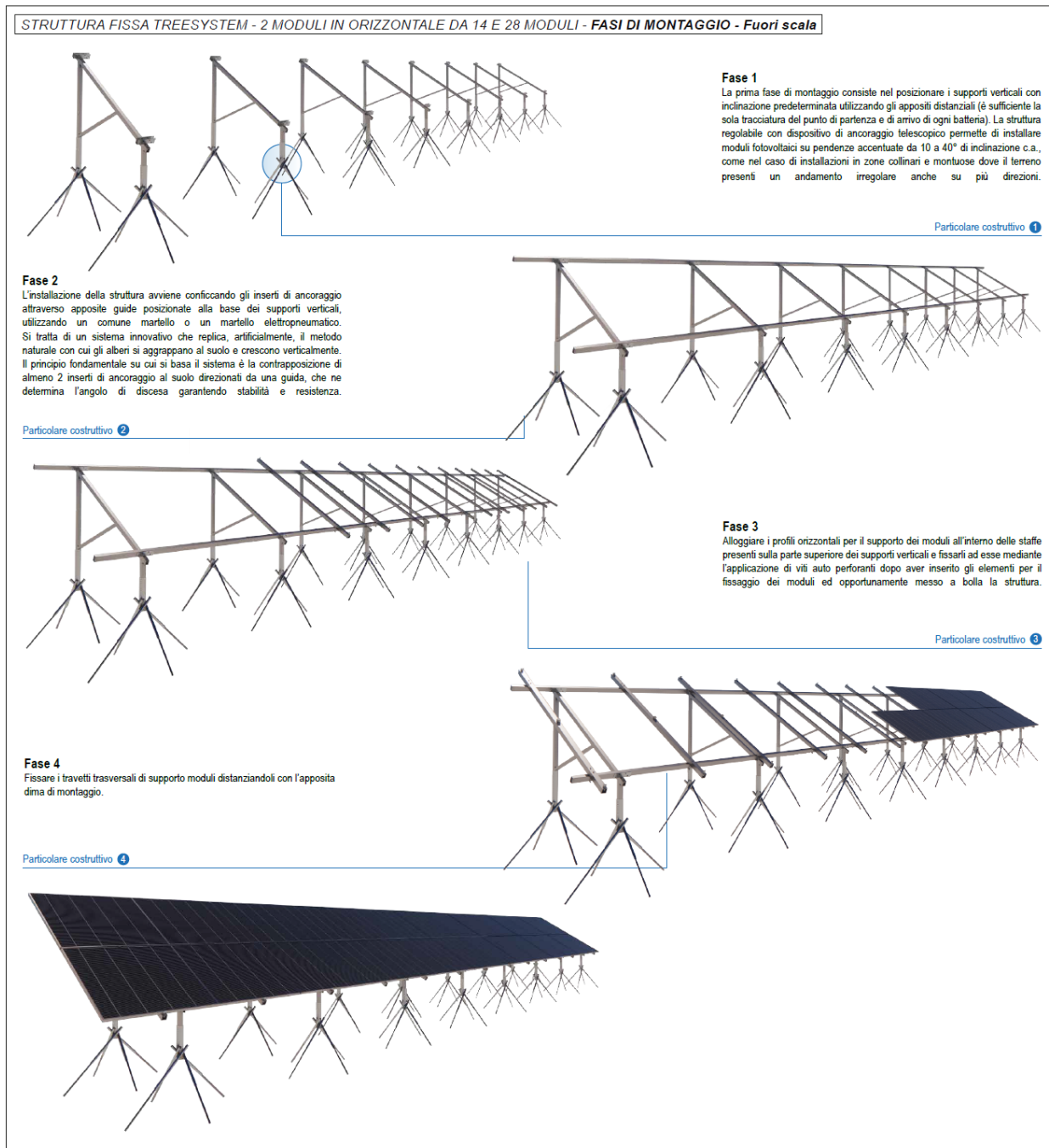


Figura 23: schema di montaggio delle strutture porta moduli (Treesystem)

6.2.4 Inverter

Nell'ambito del progetto, sono stati utilizzati n.23 inverter centralizzati e, nello specifico, n.9 della gamma SUNWAY TG 900 e 14 della gamma SUNWAY TG 1800.

Si tratta di inverter ottimali per configurazioni di impianti fotovoltaici di medie e grandi dimensioni ai fini dei collegamenti a linee di distribuzione BT o MT, nonché reti di alta tensione.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

L'interfaccia di rete avanzata consente di realizzare applicazioni conformi alle più avanzate normative di connessione alla rete delle centrali di generazione ("Grid Code"). Le funzioni di gestione rete sono incorporate, controllate da software, completamente configurabili in base al codice di rete applicabile.



Figura 24: Vista frontale inverter SUNWAY STATION TG900 e SUNWAY STATION TG1800

Di seguito sono riportate le schede tecniche degli inverter utilizzati.

| Caratteristiche Generali | | | |
|--|--------------------------------|------------------------------|-------|
| Numero di MPPT indipendenti | 1 | | |
| Efficienza di MPPT (Statica / Dinamica) | 99.8 % / 99.7 % | | |
| Massima tensione a vuoto | 1500 V | | |
| Frequenza Nominale di uscita | 50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz) | | |
| Fattore di potenza ⁽³⁾ | Circular Capability | | |
| Range di temperatura operativa | -25 ÷ 62 °C | | |
| Applicazione / Grado di protezione | Outdoor / IP54 o Indoor / IP20 | | |
| Massima altitudine ⁽⁴⁾ | 4000 m | | |
| Massima corrente di CC in ingresso (Isc) | 1500 A | | |
| Ripple di tensione | < 1% | | |
| Temperatura Ambiente | 25 °C | 45 °C | 50 °C |
| Corrente nominale di uscita | 900 A | 800 A | 750 A |
| Soglia di potenza | 1% della potenza nominale | | |
| Totale distorsione di corrente AC | ≤ 3% | | |
| Max / EU / CEC ^{(1) (5)} | 98.7 % / 98.4 % / - % | | |
| Dimensioni (W x H x D) | Outdoor: 2024 x 2470 x 1025 mm | Indoor: 2000 x 2100 x 800 mm | |
| Peso | Outdoor: 1780 kg | indoor: 1690 kg | |
| Stop mode / Consumi Nottorni | 45 W / 45 W | | |
| Consumi ausiliari | 1250 W | | |

Progettazione:

Arato Srl

Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

| Principali Configurazioni | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|---|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Modello | Min tensione di MPPT ⁽¹⁾ | Max tensione di MPPT ⁽¹⁾ | Min tensione di MPPT esteso ⁽¹⁾⁽²⁾ | Max tensione di MPPT esteso ⁽¹⁾⁽²⁾ | Tensione Nominale di uscita | Potenza Massima di uscita @ 25°C | Potenza nominale di uscita @ 45°C | Potenza nominale di uscita @ 50°C |
| u.m. | V | V | V | V | V | kVA | kVA | kVA |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 600 | 880 | | 860 | | 600 ± 10 % | 935 | 831 | 779 |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 610 | 890 | 1200 | 870 | 1500 | 610 ± 10 % | 951 | 845 | 792 |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 620 | 910 | | 880 | | 620 ± 10 % | 966 | 859 | 805 |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 630 | 920 | | 900 | | 630 ± 10 % | 982 | 873 | 818 |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 640 | 935 | | 910 | | 640 ± 10 % | 998 | 887 | 831 |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 650 | 950 | | 930 | | 650 ± 10 % | 1013 | 901 | 844 |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 660 | 960 | | 940 | | 660 ± 10 % | 1029 | 915 | 857 |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 670 | 980 | | 960 | | 670 ± 10 % | 1044 | 928 | 870 |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 680 | 990 | | 970 | | 680 ± 10 % | 1060 | 942 | 883 |
| SUNWAY TG 900 -1500V TE - 690 | 1000 | | 980 | | 690 ± 10 % | 1076 | 956 | 896 |

Figura 25: Scheda tecnica dell'inverter centralizzato SUNWAY STATION TG900-1500 V

| Caratteristiche Generali | | | |
|--|--------------------------------|--------|------------------------------|
| Numero di MPPT indipendenti | 2 | | |
| Efficienza di MPPT (Statica / Dinamica) | 99.8 % / 99.7 % | | |
| Massima tensione a vuoto | 1500 V | | |
| Frequenza Nominale di uscita | 50 / 60 Hz (up to -3 / +2 Hz) | | |
| Fattore di potenza ⁽³⁾ | Circular Capability | | |
| Range di temperatura operativa | -25 ÷ 62 °C | | |
| Applicazione / Grado di protezione | Outdoor / IP54 o Indoor / IP20 | | |
| Massima altitudine ⁽⁴⁾ | 4000 m | | |
| Massima corrente di CC in ingresso (Isc) | 2 x 1500 A | | |
| Ripple di tensione | < 1% | | |
| Temperatura Ambiente | 25 °C | 45 °C | 50 °C |
| Corrente nominale di uscita | 1800 A | 1600 A | 1500 A |
| Soglia di potenza | 1% della potenza nominale | | |
| Totale distorsione di corrente AC | ≤ 3% | | |
| Max / EU / CEC ^{(1) (5)} | 98.7 % / 98.4 % / - % | | |
| Dimensioni (W x H x D) | Outdoor: 3224 x 2470 x 1025 mm | | Indoor: 3000 x 2100 x 800 mm |
| Peso | Outdoor: 2930 kg | | indoor: 2700 kg |
| Stop mode / Consumi Nottorni | 90 W / 90 W | | |
| Consumi ausiliari | 1800 W | | |

Progettazione:

Arato Srl

Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

| Principali Configurazioni | | | | | | | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--|--|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Modello | Min tensione di MPPT ⁽¹⁾ | Max tensione di MPPT ⁽¹⁾ | Min tensione di MPPT esteso ^{(1),(2)} | Max tensione di MPPT esteso ^{(1),(2)} | Tensione Nominale di uscita | Potenza Massima di uscita @ 25°C | Potenza nominale di uscita @ 45°C | Potenza nominale di uscita @ 50°C |
| u.m. | V | V | V | V | V | kVA | kVA | kVA |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 600 | 880 | | 860 | | 600 ± 10 % | 1870 | 1662 | 1558 |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 610 | 890 | 1200 | 870 | 1500 | 610 ± 10 % | 1902 | 1690 | 1584 |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 620 | 910 | | 880 | | 620 ± 10 % | 1932 | 1718 | 1610 |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 630 | 920 | | 900 | | 630 ± 10 % | 1964 | 1746 | 1636 |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 640 | 935 | | 910 | | 640 ± 10 % | 1996 | 1774 | 1662 |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 650 | 950 | | 930 | | 650 ± 10 % | 2026 | 1802 | 1688 |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 660 | 960 | | 940 | | 660 ± 10 % | 2058 | 1830 | 1714 |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 670 | 980 | | 960 | | 670 ± 10 % | 2088 | 1856 | 1740 |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 680 | 990 | | 970 | | 680 ± 10 % | 2120 | 1884 | 1766 |
| SUNWAY TG 1800 -1500V TE - 690 | 1000 | | 980 | | 690 ± 10 % | 2152 | 1912 | 1792 |

Figura 26: Scheda tecnica dell'inverter centralizzato SUNWAY STATION TG1800-1500 V

6.2.5 Cabine

6.2.5.1 Cabine di conversione e trasformazione

Le cabine di conversione e trasformazione, n.20 in tutto, saranno di due tipi in funzione della potenza elettrica degli inverter in esse installati:

- n. 17 avranno dimensioni pari a 9,5 x 2,40 m (lung. x larg.);
- n. 3 avranno dimensioni di 9,5+ 6,4 x 2,4 m (lung. + lung. x larg).

Le cabine saranno prefabbricate, realizzate in cemento armato vibrato (c.a.v.), posate su un magrone di sottofondazione in cemento. Le cabine saranno internamente suddivise nei seguenti vani:

- il vano conversione, in cui sono alloggiati gli inverter e il trasformatore per i servizi ausiliari della cabina;
- il vano di trasformazione in cui è alloggiato il trasformatore elevatore MT/BT
- il vano quadri di media tensione, in cui sono alloggiati i quadri elettrici di media tensione.

All'interno dei locali inverter avverrà la conversione da corrente continua a corrente alternata per mezzo di convertitori statici trifase scelti in fase di progettazione.

L'elevazione di tensione a 30 kV in corrente alternata avverrà mediante uno o due trasformatori ubicati all'interno dei vani trasformatore, così da poter convogliare l'energia prodotta dal campo fotovoltaico verso la cabina di raccolta e quindi, da qui, verso la sottostazione elettrica utente per essere ceduta all'Ente di Trasmissione. Tali apparecchi saranno dotati di idonei dispositivi atti a sezionare e proteggere sia il lato in corrente continua che il lato in corrente alternata.

Progettazione:

Arato Srl

Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

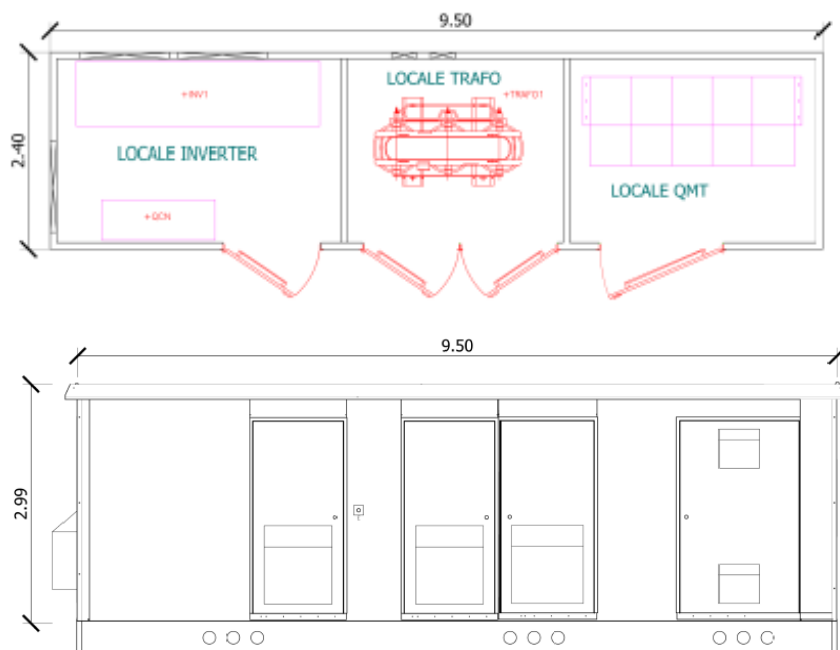


Figura 27: Pianta e prospetto cabina di conversione e trasformazione con un inverter

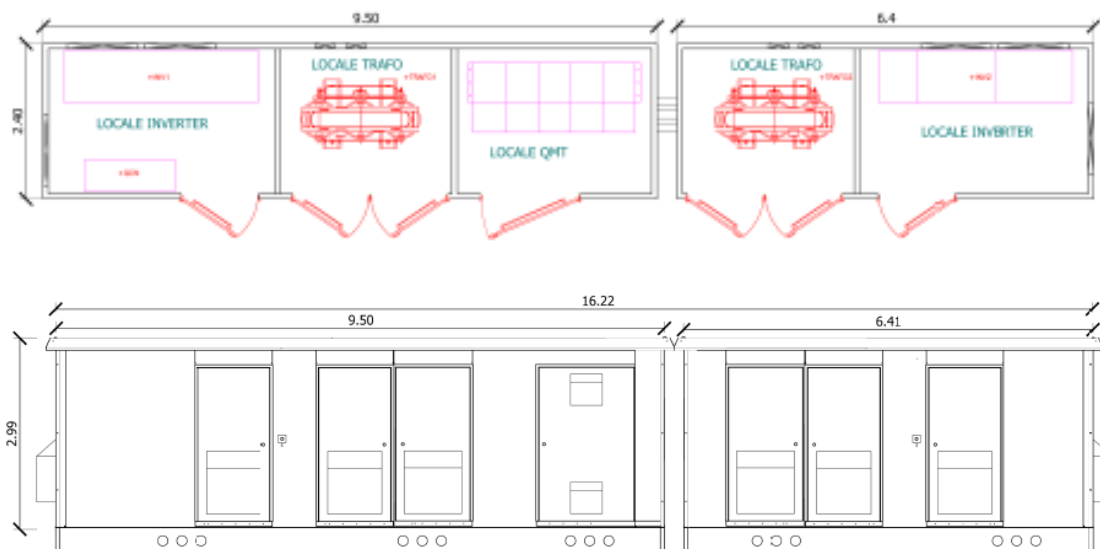


Figura 28: Pianta e prospetto cabina di conversione e trasformazione con due inverters

6.2.5.2 Cabine di raccolta

La cabina MT di raccolta sarà realizzata all'interno dell'area di impianto più prossima alla Sottostazione Elettrica Utente. Avrà dimensione esterna di 10,00 x 3,50 (lung. x larg.) con altezza inferiore a 3,00 m e al loro interno saranno allocati i quadri MT e il trasformatore per l'alimentazione dei servizi ausiliari.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

La cabina sarà costituita da pannelli prefabbricati, realizzata in cemento armato vibrato (c.a.v.), complete di vasca di fondazione del medesimo materiale, posata su un magrone di sottofondazione in cemento. La cabina è progettata in modo da prevedere che sia l'entrata che l'uscita dei cavi di rete MT avvenga in sotterraneo.

La cabina sarà dotata di interruttore automatico MT per la linea di vettoriamento, sezionatori di terra, lampade di presenza rete ad accoppiamento capacitivo, trasformatori di misura. Gli interruttori MT (con azionamento motorizzato) forniranno tramite relè indiretto la protezione dai corto circuiti, dai sovraccarichi, dai guasti a terra.

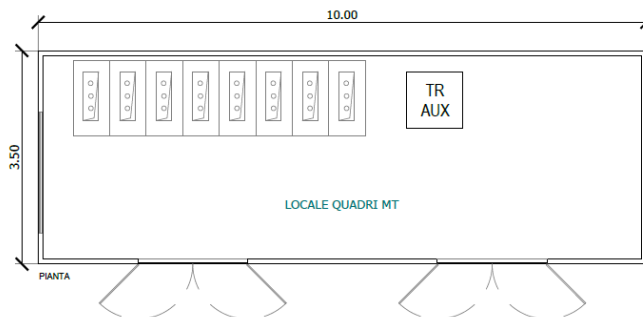


Figura 29: Pianta cabina di raccolta

6.2.5.3 Cabine di monitoraggio e magazzino

Le cabine di monitoraggio e magazzino saranno realizzate all'interno delle aree dell'impianto fotovoltaico. Avranno dimensione esterna di 10,00 x 3,50 (lung. x larg.) con altezza inferiore a 3,00 m e saranno suddivise in due locali:

- locale monitoraggio;
- locale magazzino.

La cabina sarà costituita da pannelli prefabbricati, realizzata in cemento armato vibrato (c.a.v.), complete di vasca di fondazione del medesimo materiale, posata su un magrone di sottofondazione in cemento. Le cabine saranno dotate di quadro BT, Rack per il sistema di controllo e monitoraggio e sistema di condizionamento dell'aria.

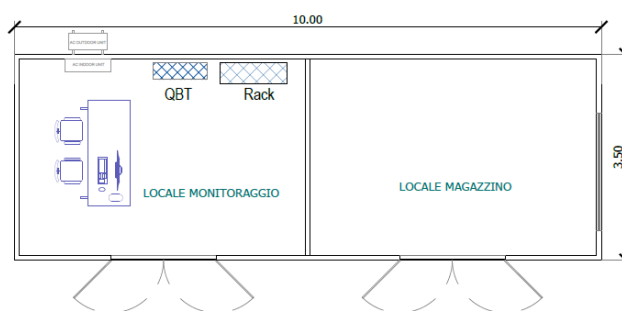


Figura 30: Pianta cabina di monitoraggio/magazzino

6.2.5.4 Rete di terra cabine elettriche

Particolare cura è stata posta nel progettare la maglia di terra afferente alle cabine elettriche, rispettando rigorosamente la normativa, in particolare la norma CEI 99-3 e CEI 99-5 che dettano le prescrizioni da seguire per realizzare un impianto di terra a regola d'arte, in modo da attenersi a quanto segue:

- avere sufficiente resistenza meccanica ed alla corrosione;

Progettazione:

Arato Srl


Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

- essere in grado di sopportare da un punto di vista termico le correnti di guasto prevedibili;
- evitare danni ai componenti elettrici;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni presenti sull'impianto di terra per effetto delle elevate correnti di guasto a terra.

L'impianto di dispersione per la messa a terra sarà realizzato mediante anello di rame nudo avente sezione pari a 50 mm², interrato alla profondità di almeno 70 cm dal piano di calpestio, integrato da n. 4 picchetti in acciaio zincato di sezione minima 50 mm² e lunghezza 1,5 m, installati uno per ogni angolo in opportuni pozzetti prefabbricati.

Le giunzioni tra i conduttori costituenti la maglia di dispersione e tra questi ultimi e i conduttori di terra saranno realizzate mediante morsetti a compressione in rame.

Il collegamento del conduttore di terra alle strutture metalliche sarà realizzato mediante capicorda a compressione diritti, in rame stagnato con bullone in acciaio zincato.


L'efficienza di tale impianto verrà verificata attraverso apposita misura della resistenza di terra ed eventualmente delle tensioni di passo e di contatto.

Il collegamento interno-esterno della rete di terra sarà realizzato con n. 2 connettori in acciaio inox, annegati nel calcestruzzo e collegati all'armatura o con analogo sistema che abbia le stesse caratteristiche. L'armatura metallica delle strutture sarà collegata a terra per garantire l'equipotenzialità elettrica. I connettori saranno dotati di boccole filettate a tenuta stagna, per il collegamento della rete di terra, facenti filo con la superficie interna ed esterna della vasca.

L'impianto di dispersione, attraverso conduttori di terra, fa capo a collettori posti all'interno dei locali, attraverso i quali si effettua il collegamento a terra tutte le masse presenti nel locale, nonché tutti gli schermi dei cavi entrati ed uscenti. Tutti gli inserti metallici previsti saranno connessi elettricamente all'armatura del manufatto.

6.2.6 Cavi BT

Per il collegamento tra i moduli fotovoltaici e tra i moduli e gli string box saranno utilizzati cavi del tipo H1Z2Z2-K o similare, costituito da conduttore in rame stagnato, formazione flessibile, classe 5, isolati in mescola speciale reticolata HT-PVI (LS0H), guaina in mescola speciale reticolata HT-PVG (LS0H), conforme alle norme CEI EN 50618, CEI EN 60332-1-2, CEI EN 50525-1, CEI EN 61034-2, CEI EN 50289-4-17 (A), CEI EN 50396, CEI EN 60216-1/2, CEI EN 50575:2014+A1:2016; conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), classe di reazione al fuoco "Eca", tensione di esercizio 1,0/1,0 kV in c.a. e 1,5/1,5 kV in c.c., tensione massima di esercizio 1,8 kV in c.c..

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 32 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

H1Z2Z2-K Dca
🔍 Dop
📄 Certificato
📄 Scheda tecnica

Marcatura Marcatura: CE 2479 SPECIALCAVI BALDASSARI H1Z2Z2-K <formazione> IEMMEQU HAR <lotto> <anno> DCA-S2,D2,A1



CERTIFICAZIONI




HAR






CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

Anima
Conduttore in rame stagnato flessibile, classe 5

Isolamento
Mescola LSZH a base di gomma reticolata

Guaina esterna
Mescola LSZH a base di gomma reticolata speciale, resistente ai raggi UV

Colori
Colore anima:
Bianco
Colore guaina esterna:
Nero o Rosso (basato su RAL 9005 o 3000)

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Tensione di esercizio anime See the technical datasheet
Tensione di esercizio guaina esterna See the technical datasheet
Tensione di prova 15 kV C.C.

APPLICAZIONI

Cavo conforme ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo.
Cavo unipolare halogen free adatto al collegamento dei vari elementi degli impianti fotovoltaici e solari.
Il cavo H1Z2Z2-K ha un'ottima resistenza ai raggi UV ed alle condizioni atmosferiche.
Il funzionamento del cavo è stimato in circa 25 anni (EN 50618) ed il periodo previsto per un suo utilizzo ad una temperatura massima del conduttore di 120°C e ad una temperatura massima ambientale di 90°C è limitato a 20.000 ore.
Per posa fissa all'esterno ed all'interno di fabbricati, senza protezione o entro tubazioni in vista o incassate.

Idoneo per applicazioni non rientranti nell'ambito del regolamento CPR e per installazioni all'interno di un ambiente chiuso, ad esclusione di casi con rischi specifici di innesco/propagazione incendio dove viene consigliato l'utilizzo di cavi con prestazioni di reazione al fuoco superiori (almeno Cca-s3,d1,a3).
Ammissa la posa interrata, diretta o indiretta.

RIFERIMENTO NORMATIVO

EN 50618
EN 60228 EN 50395
EN 50618
EN 50618 EN 50395 EN 62230
EN 50618 EN 50396 EN 60228
EN 60811-401 EN 50618
EN 60811-504 EN 60811-505 EN 60811-506 EN 50618
EN 60811-403 EN 50396 EN 50618
EN 50618 EN 50289-4-17 metodo A
EN 50618
EN 60068-2-78
EN 60811-503
EN 60332-1-2
EN 61034-2 (LT≥60%)
EN 50525-1
EN 50618 EN 60216-1 EN 60216-2

CLASSE DI REAZIONE AL FUOCO

EN 50575:2016 Dca - s2, d2, a1


TEMPERATURE

Temperatura minima di esercizio
-40°C
Temperatura massima di esercizio
+90°C
Temperatura massima cortocircuito
+250°C

Figura 31: Scheda tecnica del cavo solare scelto

Per il collegamento tra gli string-box e gli inverter centralizzati, dovranno essere impiegati cavi del tipo ARG16R16 o similare. Il suddetto cavo è costituito da conduttore in alluminio, corda rigida compatta, classe 2, isolati in Gomma di qualità G16, che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche, riempitivo termoplastico penetrante tra le anime (solo nei cavi multipolari), guaina in PVC speciale di qualità R16, conforme alle norme CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35318, EN 50575:2014, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), classe di reazione al fuoco "Cca-s3,d1,a3", tensione di esercizio 0,6/1 kV in c.a. e 1,5 kV in c.c., tensione massima di esercizio 1,2 kV in c.a. e 1,8 kV in c.c..

La scelta dell'alluminio come materiale conduttore del cavo è stata determinata dalla più ampia reperibilità sul mercato e dal più basso costo, ma soprattutto da considerazioni di sicurezza tipicamente legate ad eventi locali. Infatti, l'esperienza in altri cantieri ha evidenziato l'improponibilità dell'utilizzo di cavi in rame a causa dei ripetuti furti e danneggiamenti subiti dai cavi in fase di posa che hanno reso estremamente difficoltoso il normale svolgimento della costruzione degli elettrodotti.

| | | |
|---|---|---------------|
| Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA) |  Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE | |
| Codice elaborato: VTY95R4_36_PD | | Pag. 33 di 58 |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

CAVI BASSA TENSIONE - ENERGIA
LOW VOLTAGE - POWER

ARG16R16 - 0,6/1 kV

BASSA TENSIONE - ENERGIA
LOW VOLTAGE - ENERGY

NON PROPAGANTE
LA FUMATA
PLUME RETARDANT

NON PROPAGANTE
INCHIOCCO
FIRE RETARDANT

BASSA EMISSIONE
FUMI GAS TOSSICI E
CORROSIVI
LOW EMISSION OF
SMOKE, TOXIC AND
CORROSIVE GASES

CONFORME
CPR

RoHS CE

| RIFERIMENTO NORMATIVO/STANDARD REFERENCE | |
|---|------------------|
| Costruzione e requisiti/Construction and specifications | CEI 20-13 |
| Emissione gas alogenidrici / Gas emission | CEI EN 50267-2-1 |
| Direttiva Bassa Tensione/Low Voltage Directive | 2014/35/EU |
| Direttiva RoHS/RoHS Directive | 2011/65/EU |

| REAZIONE AL FUOCO/REACTION TO FIRE | |
|---|-----------------------|
| REGOLAMENTO/REGULATION 305/2011/UE | |
| Norma/Standard | EN 50575:2014+A1:2016 |
| Classe/Low Voltage Directive | Cca-s3,d2,a3 |
| Classificazione/Classification (CEI LNEC 35016) | EN 13501-6 |
| Prova di non propagazione della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato Test for resistance to vertical flame propagation for a single insulated conductor or cable | EN 60332-1-2 |
| Organismo notificato/Notified body | |
| CE | |

Cavo commercializzato da produttori con classificazione CPR

Figura 32: Scheda tecnica del cavo scelto per le connessioni in bassa tensione c.c. e c.a.

6.2.7 Elettrodotti MT


La potenza elettrica raccolta dalle aree di produzione sarà trasferita in elettrodotto MT interrato al punto di consegna. L'elettrodotto si comporrà delle seguenti sezioni fondamentali:

- collegamenti a 30 kV tra le cabine di conversione e trasformazione, e tra queste e la cabina di raccolta;
- collegamento a 30 kV tra la cabina di raccolta e la sottostazione elettrica AT/MT.

I cavi saranno direttamente interrati posizionati su opportuno letto di posa e protetti meccanicamente da lastre o tegoli. Nei casi in cui sia necessaria una maggiore protezione meccanica i cavi saranno posati all'interno di tubazioni in PVC. Dovranno essere impiegate terne di cavi disposti a trifoglio, tipo ARE4H5E 18/30 kV1 o similari di sezioni pari a 95

¹ Per quanto riguarda i cavi non "CPR", se immessi sul mercato dopo il 01/07/2017, dovranno essere sostituiti con cavi "CPR" corrispondenti, qualora disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto (**D.lgs n 106 del 16/06/2017**)

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p> | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 34 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

mm², 185 mm², 300 mm², 400 mm², 500 mm² e 630 mm² per il collegamento tra le cabine di conversione/trasformazione e la cabina di raccolta.

Il conduttore sarà in alluminio a corda rotonda compatta di alluminio e tra il conduttore e l'isolante in miscela in polietilene reticolato (qualità XLPE), sarà interposto uno strato di semiconduttore estruso. Tra l'isolante e lo schermo metallico invece sarà interposto uno strato di semiconduttore a miscela estrusa che, a sua volta sarà coperto da un rivestimento protettivo costituito da un nastro semiconduttore igroespandente. La schermatura sarà realizzata mediante nastro di alluminio avvolto a cilindro longitudinale. La guaina sarà costituita da una miscela a base di PVC di colore rosso.

La scelta dell'alluminio come materiale conduttore del cavo è stata determinata dalla più ampia reperibilità sul mercato e dal più basso costo, ma soprattutto da considerazioni di sicurezza tipicamente legate ad eventi locali. Infatti, l'esperienza in altri cantieri ha evidenziato l'improponibilità dell'utilizzo di cavi in rame a causa dei ripetuti furti e danneggiamenti subiti dai cavi in fase di posa che hanno reso estremamente difficoltoso il normale svolgimento della costruzione degli elettrodotti. La scelta delle sezioni dei cavi è stata fatta considerando:

- le correnti di impiego determinate dalla potenza massima apparente in uscita dai convertitori;
- le portate dei cavi per la tipologia di posa (norma CEI 20-21);
- il contenimento delle perdite di linea.

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 35 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

ARE4H5E 18/30kV SR/0,2 / F_{ca}

Cavi conformi ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione "CPR (EU) n° 305/2011"

DESCRIZIONE

Cavo unipolare con conduttore in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE) a spessore ridotto, schermo a nastro di alluminio, guaina in polietilene (PE). Cavo dotato di barriera radiale e longitudinale all'acqua.

Cavi conformi ai requisiti previsti dal Regolamento Prodotti da Costruzione "CPR (EU) n° 305/2011"

Classe di reazione al fuoco: F_{ca}

Applicazioni:

Cavo adatto per posa fissa, in interno o esterno, in aria o direttamente / indirettamente interrato, anche in ambiente umido.

Costruzione:

- **Conduttore:** corda rotonda, rigida, compatta di alluminio – Cl. 2 (IEC 60228)
- **Semiconduttore interno:** mescola semiconduttiva estrusa
- **Isolamento:** mescola estrusa di polietilene reticolato (XLPE)
- **Semiconduttore esterno:** mescola semiconduttiva estrusa – non pelabile
- **Barriera longitudinale:** nastro semiconduttivo "water blocking"
- **Schermo e barriera radiale:** nastro di alluminio con applicazione longitudinale (spessore nominale: 0,2 mm)
- **Guaina:** mescola di Polietilene estruso - Colore: rosso.

Caratteristiche funzionali:

- Tensione nominale U_{0/U}: 18/30 kV
- Temperatura max. di esercizio del conduttore: 90°C
- Temperatura max. di cortocircuito del conduttore: 250°C (max 5s)
- Temperatura max. di cortocircuito dello schermo: 150°C
- Temperatura min. di posa: -25°C
- Sforzo max. di trazione sul conduttore durante l'installazione: 50 N/mm²
- Raggio min. di curvatura durante l'installazione: 14D_{ca}



NORME

Internazionale HD 620;
IEC 60502-2

CARATTERISTICHE

Caratteristiche di costruzione

| | |
|--------------------------|---------------------------|
| Materiale del conduttore | Alluminio |
| Forma del conduttore | Rotonda rigida e compatta |



Flessibilità del conduttore
Classe 2 acc. Io IEC 60228



Tensione nominale U_{0/U} (Um)
18 / 30 (30) kV

Figura 33: Scheda tecnica del cavo di media tensione scelto

6.2.8 Collegamento al punto di consegna

Il collegamento al punto di consegna dell'energia sarà realizzato tramite le seguenti opere:

- cavidotto MT di collegamento tra la cabina di raccolta e la sottostazione di elevazione MT/AT 30/150 kV;
- sottostazione utente MT/AT 30/150 kV;
- cavidotto AT di collegamento tra la Sottostazione Utente MT/AT 30/150 kV e il futuro ampliamento della Stazione Elettrica di Trasformazione (SE) a 380/150 kV denominata "Troia".

Il punto di consegna è individuato all'interno della Stazione Elettrica RTN secondo quanto indicato dalle Soluzioni Tecniche Minime Generali.


Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

6.2.9 Impianto di videosorveglianza e di illuminazione

L'area dell'impianto fotovoltaico sarà dotata di impianto di videosorveglianza, con funzione di video analisi e trasmissione allarme con immagini (tipo Viasys "PV Protect" o similare), in modo da integrare le due funzioni di videosorveglianza e antintrusione in un unico sistema. Il sistema sarà costituito principalmente da:

- PC industriale dotato di software di elaborazione immagini e riconoscimento video, in grado di individuare intrusioni e solo in questo caso di inviare le immagini catturate ai supervisori autorizzati;
- modulo elaborazione video e videoregistrazione con capacità di stoccaggio immagini per almeno 24h;
- modulo comunicazione;
- modulo switch;
- software per accesso video da remoto;
- video camere diurne/notturne;
- infrarossi accoppiati alle videocamere;
- cablaggi in cavo UTP e alimentazione elettrica (FG16OR16);
- armadio rack 19" dotato di UPS, ventilazione.

Tutti i componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI EN 50131. Il sistema sarà progettato conformemente alla Norma CEI 79-3, in modo da raggiungere un grado di sicurezza almeno di livello 3.

Gli impianti antintrusione saranno installati lungo i perimetri delle aree della centrale fotovoltaica, garantendo la copertura totale dei confini delimitati dalla recinzione.

I dispositivi di videosorveglianza e antintrusione saranno scelti in fase esecutiva in funzione della tecnologia disponibile.

L'impianto di illuminazione all'interno delle cabine sarà costituito da lampade fluorescenti di potenza fino a 36W, con installazione a plafone.

Gli impianti suddetti verranno alimentati dallo scomparto dedicato ai servizi ausiliari presenti all'interno delle cabine elettriche.

6.2.10 Recinzione cancelli e viabilità interna

Le aree d'impianto saranno interamente recintate. La recinzione presenta caratteristiche di sicurezza e antintrusione ed è dotata di cancelli carrai e pedonali, per l'accesso dei mezzi di manutenzione e agricoli e del personale operativo.

Essa è costituita da rete metallica fissata su pali infissi nel terreno aventi caratteristiche idonee al terreno. Si tratta infatti di paletti in acciaio zincato aventi un sistema di ancoraggio identico a quello descritto per le strutture porta moduli, al fine di perseguire una progettazione compatibile con l'ambiente, escludendo l'esecuzione di scavi e la movimentazione del terreno.

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | |
| <p>Pag. 37 di 58</p> | |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

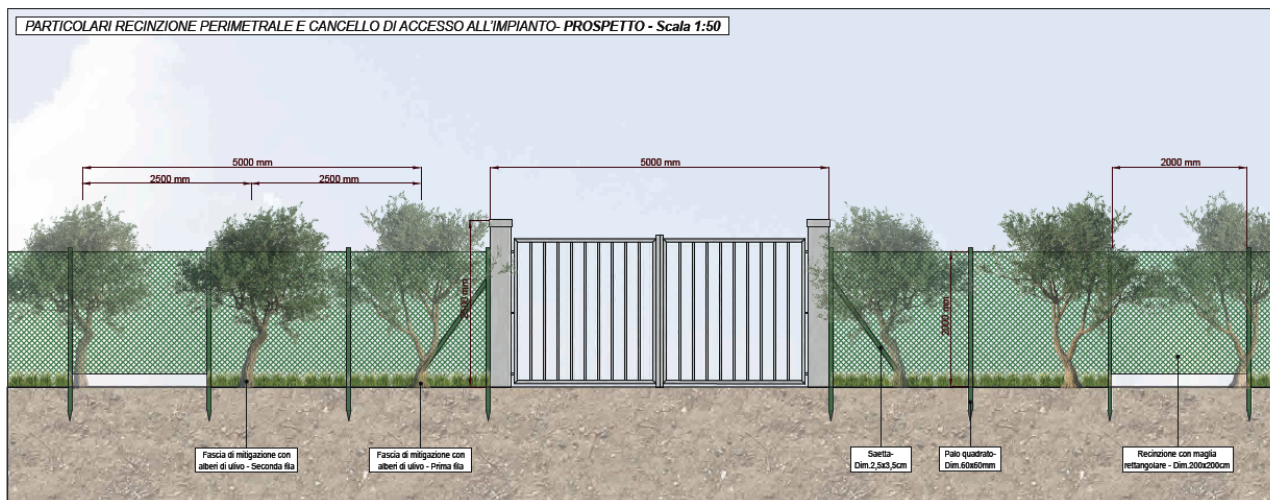


Figura 34: particolare recinzione

Lungo la recinzione di ciascuna area saranno previsti passaggi naturali per consentire alla fauna di attraversare l'area evitando ogni tipo di barriera. Saranno previsti a non più di 20 mt l'uno dall'altro dei varchi nelle recinzioni della dimensione minima di 20x200 a livello del terreno.

All'interno del parco agrivoltaico verrà realizzata la viabilità di servizio realizzate come meglio specificato nell'immagine sottostante:

PARTICOLARE VIABILITA' INTERNA - Fuori scala

Viabilità interna e regimentazione delle acque di piattaforma

All'interno di ciascun lotto verranno realizzate strade bianche di nuova realizzazione, che includono i piazzali sul fronte delle cabine/gruppi di conversione. La sezione tipo è costituita da una piattaforma stradale di 4,0 m di larghezza, formata da uno strato in rilevato di circa 10 cm di misto di cava.

La viabilità aziendale è realizzata mediante una pista costituita da una fondazione in materiali lapideo ($\phi=70-80$ mm) da porre sopra il piano campagna e da una pavimentazione in materiali misto cava, che costituisce lo strato di usura ed è realizzato con una pendenza del 2% al fine di smaltire le acque di piattaforma.

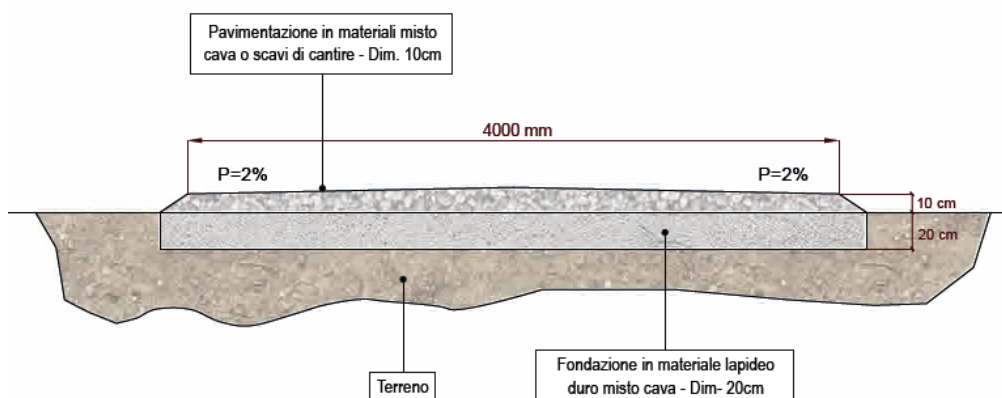


Figura 35: Viabilità interna

La viabilità esistente per l'accesso all'impianto non è oggetto di interventi o di modifiche in quanto la larghezza delle strade è adeguata a consentire l'accesso dei mezzi pesanti di trasporto durante i lavori di costruzione e dismissione.


Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

La particolare ubicazione della centrale fotovoltaica vicino a strade provinciali e comunali, in buono stato di manutenzione, permette un facile trasporto in sito dei materiali da costruzione.

6.3 Sicurezza elettrica dell'impianto

6.3.1 Protezione da cortocircuito sul lato c.c. dell'impianto

Gli impianti FV sono realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di un determinato numero di moduli FV, a loro volta realizzati attraverso il collegamento in serie/parallelo di celle FV inglobate e sigillate in un unico pannello d'insieme. Pertanto, gli impianti FV di qualsiasi dimensione conservano le caratteristiche elettriche della singola cella, semplicemente a livelli di tensione e correnti superiori, a seconda del numero di celle connesse in serie (per ottenere tensioni maggiori) oppure in parallelo (per ottenere correnti maggiori).

Negli impianti fotovoltaici la corrente di corto circuito dell'impianto non può superare la somma delle correnti di corto circuito delle singole stringhe.

Essendo le stringhe composte da una serie di generatori di corrente (i moduli fotovoltaici) la loro corrente di corto circuito è di poco superiore alla corrente nominale e questo conferisce una certa sicurezza intrinseca alle stringhe stesse.

6.3.2 Protezione dai contatti accidentali lato c.c.

Le tensioni continue sono particolarmente pericolose per la vita. Il contatto accidentale con una tensione di oltre 500 V. c.c., valore certamente superato dalle stringhe, può avere conseguenze letali. Per ridurre il rischio di contatti pericolosi il campo fotovoltaico, lato corrente continua, è assimilabile ad un sistema IT cioè flottante da terra. La separazione galvanica tra il lato corrente continua e il lato corrente alternata è garantita dalla presenza del trasformatore MT/BT.

In tal modo affinché un contatto accidentale sia realmente pericoloso occorre che si entri in contatto contemporaneamente con entrambe le polarità del campo. Il contatto accidentale con una sola delle polarità non ha praticamente conseguenze, a meno che una delle polarità del campo non sia casualmente a contatto con la massa.

Per prevenire tale eventualità gli inverter sono muniti di un opportuno dispositivo di controllo dell'isolamento, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

6.3.3 Protezione dalle fulminazioni

Un campo fotovoltaico correttamente collegato a massa, non altera in alcun modo l'indice ceraunico della località di montaggio, e quindi la probabilità di essere colpito da un fulmine.

I moduli fotovoltaici sono insensibili alle sovratensioni atmosferiche, che invece possono risultare pericolose per le apparecchiature elettroniche di condizionamento della potenza. Per ridurre i danni dovuti ad eventuali sovratensioni, i quadri di parallelo sottocampi sono muniti di varistori su entrambe le polarità dei cavi d'uscita.


In caso di sovratensioni i varistori collegano una od entrambe le polarità dei cavi a massa e provocano l'immediato spegnimento degli inverter e l'emissione di un segnale d'allarme.

Per maggiori dettagli si rimanda alla relazione specialistica relativa allo studio delle scariche atmosferiche.

6.3.4 Sicurezza sul lato c.a. dell'impianto

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analogia limitazione anche nelle correnti in uscita dagli inverter. Eventi di corto circuito sul lato alternata dell'impianto sono tuttavia pericolosi perché possono provocare ritorni da rete di intensità non limitata. A protezione sono presenti interruttori MT in SF6 con protezioni generali di massima corrente e protezioni contro i guasti a terra.

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 39 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

6.3.5 Impianto di messa a terra

All'interno del campo fotovoltaico sarà realizzata una rete di terra costituita da dispersori in corda di rame nudo della sezione minima di 35 mm², interrati ad una profondità di almeno 0,5 m. A tale rete saranno collegate tutte le strutture metalliche di supporto dei moduli e la recinzione.

Intorno alle cabine di conversione e trasformazione e la cabina di raccolta/sezionamento si prevede l'installazione di un dispersore ad anello in corda di rame nudo della sezione di 50 mm² e dispersori a picchetto ai vertici della lunghezza di 1,5 m. Gli impianti di terra di ogni lotto di impianto fotovoltaico dovranno essere fisicamente indipendenti tra loro. Infatti, nei cavidotti di collegamento tra le cabine di raccolta e la sottostazione sarà posata una corda per ogni impianto.

Gli impianti di terra dovranno essere conformi alle prescrizioni della norma CEI 99-3 e dimensionati sulla base delle correnti di guasto a terra sulla rete MT di alimentazione e del tempo di eliminazione del guasto a terra da parte delle protezioni del gestore della rete.

6.4 Sottostazione di trasformazione e impianto di consegna

La sottostazione AT/MT rappresenterà sia il punto di raccolta dell'energia prodotta dal campo fotovoltaico che il punto di trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 150 kV, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna con la rete di trasmissione nazionale. Quest'ultimo corrisponderà all'ampliamento della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata "Troia", nella quale la linea in cavo interrato a 150 kV proveniente dalla sottostazione AT/MT di utenza, si atterrerà ad uno stallo arrivo produttore di protezione AT.

La sottostazione AT/MT comprenderà altri stalli trasformatore a disposizione di altri produttori, una terna di sbarre e uno stallo linea. Il sistema di sbarre e lo stallo di linea costituiscono l'impianto comune di utenza.

Lo stallo trasformatore AT/MT, per l'impianto in oggetto, sarà composto da:


- trasformatore di potenza AT/MT 150/30 kV;
- terna di scaricatori AT;
- terna di TV induttivi AT;
- terna di TA in AT;
- interruttore tripolare AT;
- sezionatore orizzontale tripolare AT con lame di terra.

Lo stallo linea invece sarà formato da:

- sistema di sbarre;
- sezionatore orizzontale tripolare AT con lame di terra;
- terna di TA isolati in SF6 AT;
- interruttore tripolare AT;
- terna di TV induttivi AT;
- sezionatore orizzontale tripolare AT con lame di terra;
- terna di scaricatori AT;
- terminali AT per la consegna in stazione TERNA.

All'interno delle singole aree produttore, della sottostazione elettrica, sarà ubicato un fabbricato suddiviso in vari locali che a seconda dell'utilizzo ospiteranno i quadri MT, gli impianti BT e di controllo, gli apparecchi di misura, il magazzino,

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 40 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

i servizi igienici, ecc. Inoltre, sarà installato un gruppo elettrogeno di potenza adeguata che alimenti i servizi fondamentali di stazione in mancanza di tensione. Per maggiori informazioni si rimanda agli elaborati di dettaglio.

6.4.1 Rete di terra


L'impianto di terra sarà costituito, conformemente alle prescrizioni della Norma CEI EN 50522 ed alle prescrizioni della CEI 99-5, da una maglia di terra con lato di maglia ipotizzato di 5 m, realizzata con conduttori nudi in rame elettrolitico di sezione dimensionata sulla base della corrente di guasto a terra dell'impianto, delle caratteristiche elettriche del terreno e della disposizione delle apparecchiature interrati. Per le connessioni agli armadi verranno impiegati conduttori di sezione pari a 70 mm². La scelta finale deriverà dai calcoli effettuati in fase di progettazione esecutiva.


In caso di terreno non omogeneo con strati superiori ad elevata resistività si potrà procedere all'installazione di dispersori verticali (picchetti) di lunghezza sufficiente a penetrare negli strati di terreno a resistività più bassa, in modo da ridurre la resistenza di terra dell'intero dispersore. I ferri di armatura dei cementi armati delle fondazioni, come pure gli elementi strutturali metallici saranno collegati alla maglia di terra della stazione.

In base alle prescrizioni di TERNA potrà essere necessario anche un collegamento dell'impianto di terra della sottostazione con quello della stazione RTN.

6.4.2 RTU della sottostazione e dell'impianto AT di consegna

Tale sistema deve rispondere alle specifiche TERNA S.p.A. Le caratteristiche degli apparati periferici RTU devono essere tali da rispondere ai requisiti di affidabilità e disponibilità richiesti e possono variare in funzione della rilevanza dell'impianto.

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 41 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

La RTU dovrà svolgere i seguenti compiti:

- interrogazione delle protezioni della sottostazione, per l'acquisizione di segnali e misure attraverso le linee di comunicazione;
- comando della sezione AT e MT della sottostazione;
- acquisizione di segnali generali di tutta la rete elettrica;
- trasmettere a TERNA S.p.A. i dati richiesti dal Regolamento di Esercizio, secondo i criteri e le specifiche dei documenti TERNA.

La RTU sarà comandabile in locale dalla sottostazione tramite un quadro sinottico che riporterà lo stato degli organi di manovra di tutta la rete MT e AT, i comandi, gli allarmi, le misure delle grandezze elettriche.

6.4.3 SCADA

Il sistema SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) deve essere modulare e configurabile secondo le necessità e configurazione basata su PC locale con WebServer per l'accesso remoto.

La struttura delle pagine video del sistema SCADA deve includere:

- schema generale di impianto;
- pagina allarmi con finestra di pre-view;
- schemi dettagliati di stallo.

Lo SCADA dovrà acquisire, gestire e archiviare ogni informazione significativa per l'esercizio e la manutenzione, nonché i tracciati oscillografici generati dalle protezioni.

6.4.4 Apparecchiature di misura dell'energia

La misura dell'energia avverrà:

- sul lato AT (150 kV) in sottostazione di trasformazione;
- nel quadro MT in sottostazione;
- sul lato BT in corrispondenza dei servizi ausiliari in sottostazione.

6.4.5 Protezioni lato MT

La sottostazione sarà dotata di interruttori automatici MT per le linee di vettoriamento, sezionatori di terra, lampade di presenza rete ad accoppiamento capacitivo, trasformatori di misura. Gli interruttori MT (con azionamento motorizzato) forniranno tramite relè indiretto la protezione dai corto circuiti, dai sovraccarichi e dai guasti a terra.

Sarà presente anche un trasformatore MT/BT per l'alimentazione dei servizi ausiliari di sottostazione. L'energia assorbita da tali utenze sarà misurata attraverso apposito misuratore ai fini fiscali.


6.4.6 Protezione di interfaccia


Tale protezione ha lo scopo di separare i gruppi di generazione MT dalla rete di trasmissione AT in caso di malfunzionamento della rete.

Sarà realizzata tramite rilevatori di minima e massima tensione, minima e massima frequenza, minima tensione omopolare. La protezione agirà sugli interruttori delle linee in partenza verso i gruppi di generazione e sarà realizzata anche una protezione di ricalzo nei confronti dell'interruttore MT del trasformatore AT/MT (protezione di macchina) per mancato intervento dei primi dispositivi di interfaccia.

6.4.7 Protezione del trasformatore AT/MT

La protezione di macchina è costituita da due interruttori automatici, uno sul lato MT, l'altro sul lato AT, corredati di relativi sezionatori e sezionatori di terra, lampade di presenza tensione ad accoppiamento capacitivo, scaricatori di

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 42 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

sovratensione, trasformatori di misura e di rilevazione guasti. Sarà così realizzata sia la protezione dai corto-circuiti e dai sovraccarichi che la protezione differenziale.

6.4.8 Cavidotto AT

Sarà impiegata una terna di cavi disposti a trifoglio, di sezione pari a 2500 mm² per il collegamento tra la sottostazione 150/30 kV e il futuro ampliamento della Stazione Elettrica (SE) 380/150 kV della RTN denominata "Troia".

Il conduttore sarà a corda rotonda compatta di rame, isolamento in XLPE, adatto ad una temperatura di esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90 °C, schermo a fili di rame con sovrapposizione di una guaina in alluminio saldato e guaina esterna in PE grafitato, qualità ST7, con livello di isolamento verso terra e tra le fasi pari a $U_0/U = 87/150$ kV. Lo schermo metallico è dimensionato per sopportare la corrente di corto circuito per la durata specificata. Il rivestimento esterno del cavo ha la funzione di proteggere la guaina metallica dalla corrosione. Lo strato di grafite è necessario per effettuare le prove elettriche dopo la posa, in accordo a quanto previsto dalla norma IEC 62067.

I cavi posati in trincea saranno con disposizione a "trifoglio", ad una profondità 1,6 m (quota piano di posa) su di un letto di sabbia dello spessore di 10 cm circa. I cavi saranno ricoperti di cemento magro, sopra il quale sarà posata una lastra in cemento armato avente funzione di protezione meccanica dei cavi. Con funzione di segnalazione, poco sopra la lastra sarà posata una rete rossa in PVC tipo Tenax e, a circa 50 cm di profondità, un nastro di segnalazione in PVC, riportante la dicitura "ELETTRDOTTO A.T. 150.000 V". All'interno della trincea è prevista l'installazione di tritubo Ø 50 mm entro il quale sarà eventualmente posato n°1 cavo Fibra Ottica.

I relativi valori di corrente per il dimensionamento della linea AT sono stati calcolati considerando una potenza massima immessa allo stallo assegnato in Stazione Elettrica 150/380 kV pari a 300 MW.


I coefficienti di calcolo per la portata dei cavi (profondità di posa, condizioni termiche, ecc.) sono stati assunti secondo le seguenti ipotesi:


- Ci: resistività termica del terreno pari a 2°K m/W (in fase di progettazione esecutiva sarà effettuata una misura di resistività termica del terreno lungo il tracciato previsto, in modo tale da effettuare una correzione del valore se risultasse più alto);
- Ca: temperatura terreno pari a 25° C;
- Cd: coefficiente relativo alla profondità di posa (1,6 m);
- Cg: coefficiente relativo alla distanza tra i conduttori (a contatto).

La scelta della sezione è stata effettuata considerando che il cavo deve avere una portata I_z uguale o superiore alla corrente di impiego I_b del circuito.

| LINEA | Total Dist. (m) | Power (kW) | Power factor | U (V) | I (A) | Section (mm2) | N° Cond | Design, Cable | Nominal Capacity (A) | Ca Tmp | Cc buried | Cd Deph | Cg Group | Ci Ther res | Cs Th R | Iz (A) | ΔV (%) | ΔP (kW) |
|---------------------|-----------------|------------|--------------|---------|--------|---------------|---------|---------------|----------------------|--------|-----------|---------|----------|-------------|---------|--------|--------|---------|
| Tratto SSE-SE TERNA | 1.120 | 300.000 | 0,95 | 150.000 | 1215,5 | 2500 | 1 | 3x1cx2500 mm2 | 1805 | 0,96 | 1 | 0,922 | 1,00 | 0,88 | 1 | 1250 | 0,04% | 69,50 |

Figura 36: Tabella di dimensionamento cavi AT

| | | |
|---|--|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 43 di 58</p> | |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

7 SCAVI E FONDAZIONI

Nell'ambito del progetto si prevede la realizzazione di diverse tipologie di scavo necessarie per la posa dei cavidotti, per la preparazione del piano di posa delle cabine e per la realizzazione della Stazione Utente. In generale saranno eseguiti scavi a sezione ampia per la viabilità interna e le fondazioni e scavi a sezione ristretta per i cavidotti.

7.1 Cavidotti BT – MT - AT

Con riferimento ai cavidotti le profondità di scavo, per i cui dettagli si rimanda agli elaborati specifici (cifr. "Particolari e sezioni tipo vie cavi - Scavi BT" – "Particolari e sezioni tipo vie cavi - Scavi MT - Scavi AT") variano a seconda del livello di tensione di esercizio assestandosi a 110 cm per le linee BT, a 130 cm per le linee MT ed a 170 cm per i tratti in AT.

Gli scavi saranno eseguiti con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti e franamenti ed evitando che, in presenza di acque scorrenti sulla superficie del terreno, le stesse si riversino nei cavi. In corrispondenza delle fasi di scavo e/o movimentazione terre verrà ridotta la propagazione di polveri mediante bagnatura delle piste, lavaggio delle ruote dei mezzi in uscita dalle aree di cantiere, copertura dei mezzi con teli che trasportano materiale pulverulento.

Si precisa che al fine di evitare danneggiamenti nel caso di scavo da parte di terzi, lungo il percorso dei cavi dovrà essere posato sotto la pavimentazione un nastro di segnalazione in polietilene. Inoltre, nell'attraversamento di aree private fino all'imbocco delle strade pubbliche dovrà essere segnalata la presenza dell'elettrodotto interrato posizionando l'opportuna segnaletica.

7.2 Realizzazione di fondazioni per locali tecnici/cabine/power station

I locali tecnici e le power station saranno forniti completi di sotto-vasca autoportante, che potrà essere sia in cls prefabbricato che metallica.


Ciascun manufatto verrà posato su una sottofondazione in c.a. opportunamente dimensionata nella pianta e nello spessore per i cui dettagli si rimanda agli elaborati strutturali denominati (cifr. "Relazione e tabulati di calcolo della fondazione").

7.3 Realizzazione della Stazione Utente

La costruzione dell'edificio della stazione utente AT/MT è di tipo tradizionale con struttura in c.a. e tamponature in muratura di laterizio rivestite con intonaco di tipo civile. La copertura a tetto piano, opportunamente coibentata ed impermeabilizzata. Gli infissi saranno realizzati in alluminio anodizzato naturale.

Le fondazioni degli edifici tecnologici, dei sostegni sbarre, delle apparecchiature dell'impianto di utenza, saranno realizzate in calcestruzzo armato gettato in opera; per le sbarre e per le apparecchiature, con l'esclusione degli interruttori, potranno essere realizzate anche fondazioni di tipo prefabbricato con caratteristiche, comunque, uguali o superiori a quelle delle fondazioni gettate in opera. Relativamente ai valori non rilevanti dei carichi statici delle apparecchiature elettromeccaniche, le fondazioni saranno di tipo "diretto", realizzate sulla quota di fondo scavo su base di magrone.

Per il trasformatore è stata effettuato il dimensionamento strutturale della fondazione di supporto in cui in cui la vasca di raccolta olio di progetto presenta un volume di 18,00 m³, con vespaio sovrastante di spessore 20cm poggiato su grada in acciaio, raggiungendo un volume totale di 22,46m³.

| | |
|---|--|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | <p>Pag. 44 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

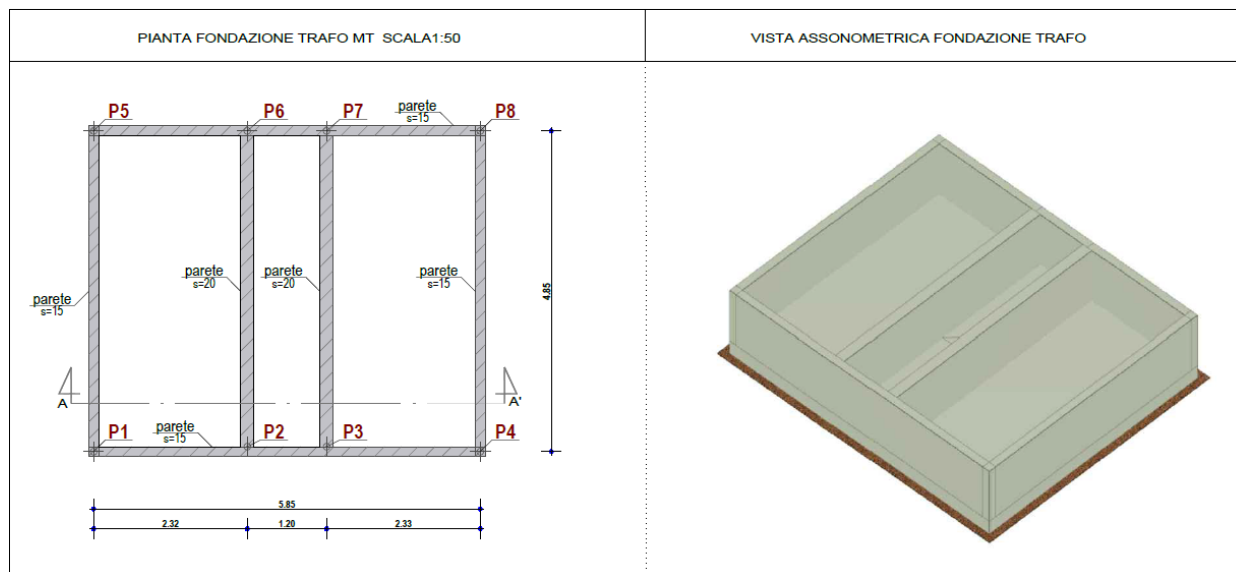


Figura 37: pianta fondazione Trafo

Le varie fondazioni delle apparecchiature saranno tra loro collegate da una rete di cunicoli e di "masselli conduit", per il collegamento con cavi elettrici delle apparecchiature elettromeccaniche e tra i quadri di controllo e misura posti nelle sale quadri degli edifici.

Durante la realizzazione delle opere civili, attorno ad ogni fondazione e su tutta l'area della sottostazione, dello stallo condiviso e del sistema sbarre sarà installata la maglia di terra.

Le strade interne all'area della stazione saranno asfaltate e con una larghezza non inferiore a 4,00 m, mentre le aree in cui saranno installate le apparecchiature elettromeccaniche saranno ricoperte con adeguato strato di ghiaione stabilizzato; tali finiture superficiali contribuiranno a ridurre i valori di tensione di contatto e di passo effettivi in caso di guasto a terra sul sistema AT.

7.3.1 Ingressi e recinzioni

L'accesso alla stazione utente avverrà da un'esistente strada comunale, della lunghezza di circa 200 m, che si innesterà all'esistente strada comunale definita "Contrada Serra dei Bisi" a circa 3,3 km dalla SP N. 123.

Per l'ingresso alla stazione utente è previsto un cancello carrabile di tipo scorrevole ed un cancello pedonale, per una lunghezza complessiva di circa 7,00 m.

L'area occupata dalla stazione utente sarà completamente recintata: la recinzione sarà in cemento, con altezza complessiva fuori terra pari a 2,50 m. La recinzione avrà caratteristiche di sicurezza e antintrusione e sarà conforme alla norma CEI 99-3.

La recinzione della stazione utente e quella dell'area del sistema sbarre sono indipendenti e non prevedono ingressi di collegamento.

Progettazione:

Arato Srl

Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

8 OPERE IDRAULICHE

Le opere idrauliche si rendono necessarie per la presenza di diverse interferenze tra il progetto ed il reticolo idrografico presente nell'area. Nei successivi paragrafi vengono analizzate le interferenze delle opere in progetto elementi che costituiscono il parco agrivoltaico in progetto ed analizzate le interferenze che essi producono con il reticolo idrografico presente nell'area.

8.1 Area impianto

L'area dell'impianto è ubicata nelle vicinanze (sebbene a più di 150 m) del Torrente Lorenzo e ricade esternamente alle aree perimetrare come a Pericolosità Idraulica. È inoltre attraversata da un'asta idrografica minore, consistente in un impluvio naturale.

Le verifiche idrauliche, per i cui dettagli si rimanda agli elaborati predisposti all'uopo (cifr. Relazione idraulica e Relazione idrologica) hanno interessato:

- il tratto del Torrente Lorenzo che costeggia l'area di intervento, al fine di valutarne l'effettiva pericolosità idraulica.
- l'asta idrografica minore in modo da verificare l'idoneità degli interventi proposti allo scopo di contenere i fenomeni di piena e la pericolosità idraulica a queste associate, nonché limitare al minimo le interferenze delle opere in progetto con il regime idraulico del reticolo naturale presente nell'area.

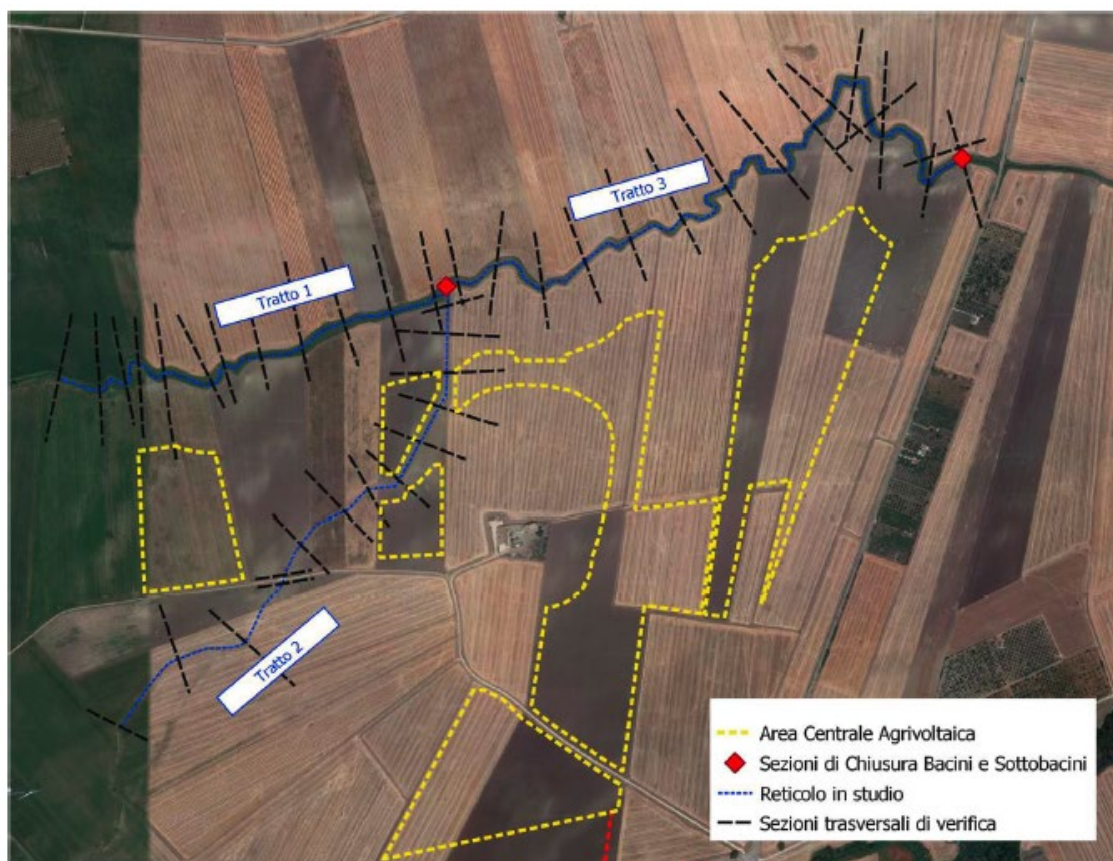


Figura 38: reticolo oggetto di studio

Gli interventi di sistemazione idraulica finalizzato al ripristino delle capacità di deflusso del canale, comprendono:

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

- la pulizia generale del tratto che attraversa l'impianto in progetto;
- la riprofilatura delle sezioni di terreno, in modo da favorire il contenimento delle eventuali divagazioni in caso di eventi di piena, a fronte di un intervento di regimazione molto limitato e contenuto;
- la sistemazione finale delle sponde attraverso la semina di idonee specie vegetali, tipo "Prati Armati" in modo da garantire nel tempo la funzionalità idraulica del canale.

Tali interventi sono rappresentati nell'elaborato "Opere di sistemazione idraulica", allegato alla Relazione idraulica di cui si riporta estratto:



Figura 39: tratto oggetto di sistemazione idraulica

8.2 Elettrodotto MT

La potenza elettrica raccolta dalle aree di produzione sarà trasferita in elettrodotto MT interrato al punto di consegna. L'elettrodotto si comporrà di due sezioni fondamentali il collegamento tra le cabine di conversione e trasformazione, e tra queste e la cabina di raccolta ed il collegamento tra la cabina di raccolta e la sottostazione elettrica AT/MT.

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

Quest'ultimo seguendo le strade esistenti, intersecherà il reticolo idrografico in n.10 punti identificati attraverso le coordinate geografiche (latitudine e longitudine) riportate in tabella

| Coordinate Interferenze | | | (Coordinate UTM - WGS1984 - fuso 33) | | |
|-------------------------|--------------|--------------|--------------------------------------|--------------|--------------|
| Id. | Coordinata E | Coordinata N | Id. | Coordinata E | Coordinata N |
| RET1 | 526727.06 | 4573088.18 | RET6 | 526400.22 | 4579795.64 |
| RET2 | 526750.33 | 4581633.56 | RET7 | 526252.15 | 4579626.83 |
| RET3 | 526661.79 | 4580582.55 | RET8 | 525819.23 | 4579293.58 |
| RET4 | 526517.93 | 4580168.02 | RET9 | 525625.96 | 4579180.76 |
| RET5 | 526474.59 | 4579883.17 | RET10 | 524902.30 | 4578085.23 |

Figura 40: Coordinate interferenze elettrodotto MT

e rappresentate nella successiva immagine estrapolata dalla tavola "Planimetrie interferenze" allegata alla Relazione idraulica:

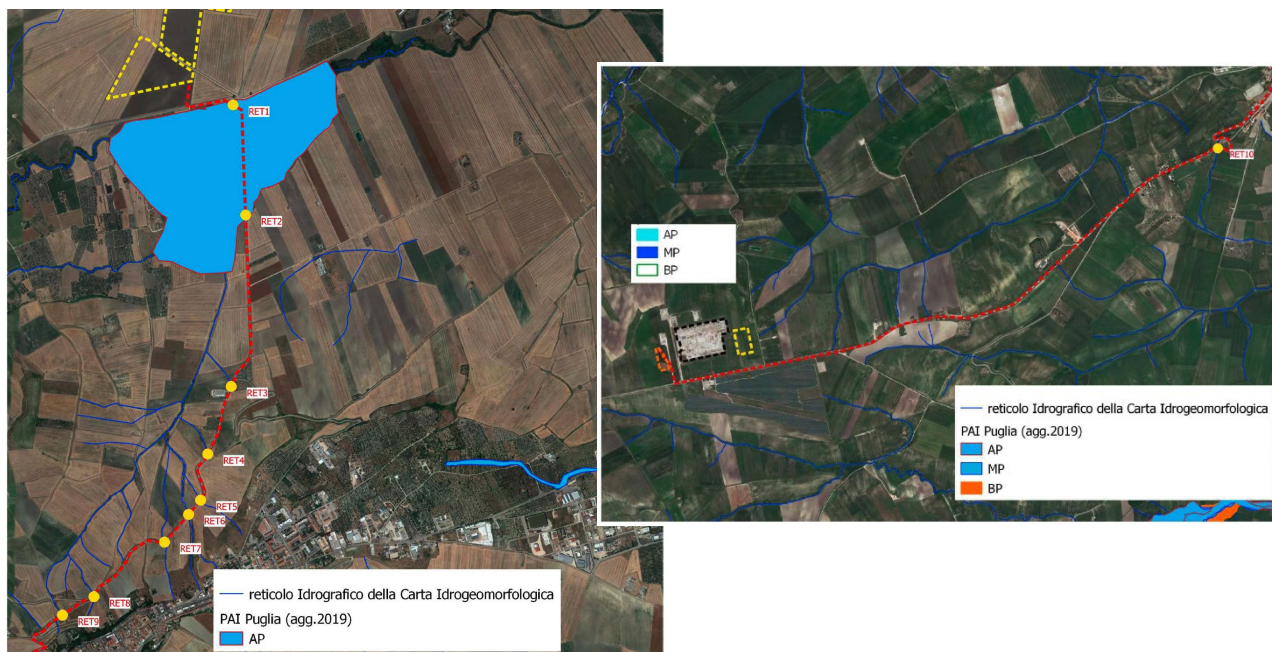


Figura 41: interferenze elettrodotto MT con il reticolo idrografico

In fase di sopralluogo è stato accertato che in corrispondenza delle interferenze RET4 e RET5 non sono presenti opere d'arte a presidio dell'intersezione tra strada e reticolo a dimostrare che il reticolo stesso si origina a valle della strada. In corrispondenza di detti punti il cavidotto verrà pertanto, posato normalmente nello scavo predisposto.

Per le altre intersezioni, la tecnica di attraversamento prescelta consiste nella trivellazione orizzontale controllata (TOC). Nella realizzazione della Trivellazione, particolare cura sarà posta nella scelta della profondità di posa del cavidotto al disotto del fondo alveo per proteggere il cavidotto stesso da potenziali fenomeni di erosione e che non sarà mai superiore ai 2,00 mt:

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

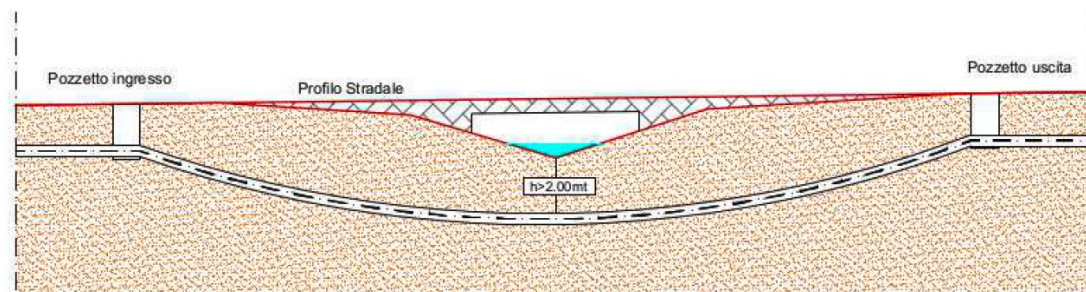


Figura 42: schema tipologico attraversamento in TOC


Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE


| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

9 QUALITÀ DEI MATERIALI IMPIEGATI

Gli impianti in oggetto sono stati progettati con riferimento a materia-li/componenti di Fornitori primari, dotati di Marchio di Qualità, di marchiatura o di autocertificazione del Costruttore attestanti la costruzione a regola d'arte secondo la Normativa tecnica e la Legislazione vigente.

Tutti i materiali/componenti rientranti nel campo di applicazione delle Direttive 73/23/CEE ("Bassa Tensione") e 89/336/CEE ("Compatibilità Elettromagnetica") e successive modifiche/aggiornamenti saranno conformi ai requisiti essenziali in esse contenute e saranno contrassegnati dalla marcatura CE. Tutti i materiali/componenti presenteranno caratteristiche idonee alle condizioni ambientali e lavorative dei luoghi in cui risulteranno installati.

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 50 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

10 FASE DI COSTRUZIONE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

10.1 Tempi per la realizzazione dell'intervento

Per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico in progetto, come dettagliatamente indicato nello specifico elaborato "Cronoprogramma dei lavori" al quale si rimanda, si stima che siano necessari 18 mesi. Si precisa che tale periodo inizia con la progettazione esecutiva dell'impianto agrivoltaico e termina con i collaudi finali e lo smobilizzo delle aree di cantiere.

10.2 Fase di costruzione dell'impianto agrivoltaico

Nel presente capitolo vengono descritte tutte le azioni da intraprendere per la realizzazione dell'impianto in esame ivi compresi i test, i collaudi e le ispezioni visive necessarie a verificare il corretto funzionamento in sicurezza dei principali sistemi e delle apparecchiature installate.

I lavori previsti per la realizzazione dell'impianto agrivoltaico si possono suddividere in due categorie principali:

1. lavori relativi alla costruzione dell'impianto fotovoltaico:


- accantieramento e preparazione delle aree;
- realizzazione strade interne e piazzali per installazione power stations/cabine;
- installazione recinzione e cancelli;
- installazione delle strutture di sostegno;
- installazione dei moduli;
- realizzazione fondazioni per power stations e cabine;
- realizzazione cavidotti per cavi DV, dati impianto fotovoltaico e sistema di videosorveglianza;
- posa rete di terra;
- installazione power stations e cabine;
- posa cavi (incluse dorsali MT di collegamento allo stallo utente);
- installazione sistema videosorveglianza;
- ripristino aree di cantiere.


2. lavori relativi allo svolgimento dell'attività agricola:

- lavori di preparazione all'attività agricola;
- attività di coltivazione tra le file delle strutture di sostegno dei moduli;
- impianto delle colture arboree perimetrali;
- uliveto intensivo nel lotto ad ovest su una superficie di circa 0,4 ha.

3. lavori relativi alla costruzione dell'impianto di utenza per la connessione:

- accantieramento e preparazione delle aree;
- realizzazione delle fondazioni e cunicoli cavi;
- edificio tecnologico della stazione utente;
- strade e aree con apparecchiature elettromeccaniche;
- smaltimento acque meteoriche e fognarie;
- ingressi e recinzioni;
- illuminazione;
- cavidotto a 150 kV di collegamento alla futura estensione della SE 380/150kV;
- ripristino delle aree di cantiere.

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 51 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

11 ELEMENTI DA SMALTIRE E GESTIONE DEI RIFIUTI

Per la realizzazione dell'opera saranno prodotti rifiuti riconducibili alle attività di seguito elencate:

- scavi per la posa dei cavidotti e per la realizzazione delle sotto-fondazioni dei locali tecnici;
- predisposizione della viabilità interna,
- montaggio ed installazione dei componenti tecnologici,
- lavori agricoli,
- realizzazione dell'impianto di utenza per la connessione.

11.1 Produzione e gestione dei rifiuti

11.1.1 Rifiuti derivanti dagli scavi

Durante le operazioni di scavo la produzione dei rifiuti può essere classificata in due distinte tipologie:

- la prima è rappresentata dal terreno di scotico, costituito dallo strato superficiale di terreno, classificato come "terreno vegetale" secondo la norma UNI 10006/2002 e descritto come la parte superiore del terreno contenente sostanze organiche ed interessata dalle radici della vegetazione,
- la seconda è rappresentata dagli strati meno superficiali del terreno di scavo. Il terreno è classificato dalla medesima norma UNI come la roccia, sia essa sciolta o lapidea, considerata nel suo ambiente naturale.

11.1.1.1 Gestione di terre e rocce da scavo

Il terreno vegetale ed il terreno derivante dagli scavi saranno riutilizzati in situ se conforme ai requisiti normativi vigenti come descritto nell'elaborato dedicato "Piano preliminare di gestione delle terre e rocce da scavo"

Gli inerti potranno essere utilizzati per la formazione di rilevati e/o per la formazione di sottofondo per strade e piazzole, l'eventuale quantità di esubero verrà conferita a discarica.

Per le altre tipologie di rifiuto eventualmente prodotti presso l'area di cantiere verranno predisposti idonei recipienti o appositi cassonetti o cassoni sbarrabili atti a una raccolta differenziata. Sarà cura della Direzione Lavori impartire apposite procedure atte ad assicurare il divieto di interrimento e combustione dei rifiuti.

11.1.2 Rifiuti derivanti dalle operazioni di montaggio

L'installazione delle componenti tecnologiche produrrà modeste quantità di rifiuti costituite:

- da imballaggi quali plastica, carta e cartone,
- sfridi di cavo utilizzato per i collegamenti elettrici,
- sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti e gli avanzi del geo-tessuto,


11.1.2.1 Gestione dei rifiuti derivanti da montaggi e installazioni

In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.Lgs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi saranno perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di imballaggi contaminati).

Gli sfridi di cavo impiegati per i collegamenti elettrici saranno per lo più riutilizzati ed eventuali scarti smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse. Le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, verranno invece totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto.

Il materiale plastico di qualunque genere non contaminato, come gli sfridi di tubazioni in PE per la realizzazione dei cavidotti e gli avanzi del geotessuto, saranno destinati al riciclaggio e andranno smaltiti a discarica solo nel caso in cui

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 52 di 58</p> |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

non sussistano i presupposti per perseguire tale obiettivo (tipo nel caso in cui i materiali siano contaminati o imbrattati da altre sostanze).

11.1.3 Sostanze dannose per l'ambiente

I rifiuti derivanti dall'uso di taniche e latte saranno stoccati in appositi contenitori che ne impediscano la fuoriuscita a danno di suolo e sottosuolo.

In generale non si prevede l'uso di oli e lubrificanti in cantiere in quanto la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati verrà effettuata presso officine esterne.

Qualora dovessero utilizzarsi ridotte quantità di oli e lubrificanti il trattamento e lo smaltimento degli stessi, ai sensi del Dlgs n. 152 del 3 Aprile 2006 – art. 236, sarà gestito con il "Consorzio Obbligatorio degli Oli Esausti".

| | | |
|--|---|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 53 di 58</p> |

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.

12 FASE DI DISMISSIONE

La vita attesa dell'impianto (intesa quale periodo di tempo in cui l'ammontare di energia elettrica prodotta è significativamente superiore ai costi di gestione dell'impianto) è di circa 30 anni. Al termine di detto periodo seguirà una fase di dismissione e demolizione, che restituirà le aree al loro stato originario, ovvero preesistente al progetto, come previsto anche nel comma 4 dell'art.12 del D. Lgs. 387/2003 e con le modalità previste dal Testo Unico D.Lgs 152/2006. Per l'esecuzione delle suddette attività verranno posti in bilancio congrui importi dedicati.

Chiaramente si farà in modo che il cantiere occupi la minima superficie di suolo aggiuntiva rispetto a quella occupata dall'impianto; per migliorare l'impiego degli spazi e delle risorse umane necessarie, si prevede la possibilità di suddividere le operazioni di smantellamento per singole fasi.

La dismissione interesserà la demolizione e il ripristino delle seguenti aree di seguito elencate.

- **Area impianto agrivoltaico:** si procederà con la rimozione delle opere fuori terra, partendo dallo scollegamento delle connessioni elettriche, proseguendo con lo smontaggio dei moduli fotovoltaici e del sistema di videosorveglianza, con la rimozione dei cavi, delle power stations, delle cabine servizi ausiliari, della cabina di raccolta, dell'edificio magazzino/sala controllo, per concludere con lo smontaggio delle strutture metalliche e dei pali di sostegno.
- **Area stallo stazione di trasformazione di elevazione 30/150 kV:** si dovrà provvedere alla rimozione dei quadri e della strumentazione ubicata all'interno dell'edificio tecnologico; delle apparecchiature elettromeccaniche esterne (trasformatore AT/MT, interruttori, sezionatori, montante arrivo linea, pali di illuminazione); per proseguire con la demolizione dell'edificio sala controllo/sala quadri, delle fondazioni delle apparecchiature elettromeccaniche; concludendo con la rimozione della rete di terra e dei cavi interrati all'interno dell'area della stazione;



In generale una volta rimosse le strutture, gli edifici, le opere civili ed i cavi interrati e dismesse le strade di accesso ed i piazzali, si procederà con le attività di regolarizzazione dei terreni e ripristino delle condizioni iniziali delle aree, ad esclusione della fascia arborea perimetrale, che potrebbe essere mantenuta o in alternativa destinata a centri di recupero (vivai). Per quanto riguarda le dorsali di collegamento in MT ed il tratto in AT, limitatamente ai tratti posati lungo la viabilità esistente, al termine dell'attività di dismissione si procederà al ripristino del manto stradale.

Progettazione:

Arato Srl

Via Diaz, 74

74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"



Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.



Figura 43: Tavola opere di dismissione

Tutti i lavori di ripristino saranno eseguiti in periodi idonei con attrezzi specifici o con l'impiego di mezzi meccanici al fine di garantire la sistemazione finale dell'area come nella situazione "ante operam".


Per i dettagli relativi alle modalità e tempi di esecuzione, si rimanda all'elaborato dal titolo "Relazione di dismissione impianto agrivoltaico a fine vita".

Progettazione:

Arato Srl
Via Diaz, 74
74023 - Grottaglie (TA)



Titolo elaborato
RELAZIONE TECNICA GENERALE

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

13 RICADUTE OCCUPAZIONALI NEL CICLO DI VITA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

L'energia prodotta da un impianto fotovoltaico è una fonte di energia rinnovabile, ovvero una forma di energia alternativa alle tradizionali fonti fossili (che sono invece considerate energie non rinnovabili) la cui peculiarità risiede nell'essere energia pulita cioè energia che non immette nell'atmosfera sostanze inquinanti e/o climalteranti (CO2).

Oltre ai benefici di carattere ambientale la realizzazione dell'intervento genera ulteriori elementi qualificanti quali:

- interessanti ricadute locali a livello sociale economico occupazionale e culturale,
- la riqualificazione del lotto d'intervento, ristabilendo la redditività di tale area a vocazione agricola che oggi risulta incolta ed improduttiva,
- maggiore disponibilità economica dell'amministrazione locale generate dall'IMU,
- misure compensative consistenti nell'intervento di rimboschimento.

13.1 Ricadute socio-economiche

13.1.1 Fase di realizzazione

La realizzazione dell'opera ivi comprese le opere di connessione coinvolgerà un numero rilevante di risorse quali: tecnici qualificati (agronomi, geologi, consulenti locali) nella fase di progettazione e addetti alle opere elettriche, alle opere civili, al trasporto del materiale ed alla preparazione delle aree per l'attività agricola.

Durante fase di costruzione (esecuzione delle opere civili ed impiantistiche) verranno impiegate risorse locali per i movimenti di terra, la fornitura di materiale, la costruzione dei manufatti e l'installazione delle opere. In particolare si ricorrerà ad imprese locali per attività di:

- sorveglianza del cantiere,
- realizzazione delle parti edili ed impiantistiche,
- noli di attrezzatura, quali: scavatori, ruspe, altri mezzi vari,
- realizzazione della fascia di mitigazione mediante l'acquisto degli ulivi da vivai locali,
- attività agricola connessa all'impianto,
- progettazione, direzione lavori e rilievi.


Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, il numero di persone che saranno indicativamente impiegate per l'impianto agrivoltaico e la dorsale MT.

| Descrizione attività | N. di persone impiegato |
|---|-------------------------|
| Progettazione esecutiva ed analisi in campo | 10 |
| Acquisti ed appalti | 5 |
| Project Management, Direzione lavori e supervisione | 5 |
| Sicurezza | 1 |
| Lavori civili | 12 |
| Lavori meccanici | 56 |
| Lavori elettrici | 26 |
| Lavori agricoli / installazione impianto agricolo | 2 |
| TOTALE | 117 |

Figura 44: Elenco del personale impiegato in fase di cantiere - impianto agrivoltaico e dorsale MT

Di seguito sono indicate le figure ipotizzate per la realizzazione delle opere di utente per la connessione:

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 56 di 58</p> |

| | |
|---|---|
| Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA" |  |
| Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l. | |

| Descrizione attività | N. di persone impiegato |
|---|-------------------------|
| Progettazione esecutiva ed analisi in campo | 2 |
| Acquisti ed appalti | 3 |
| Project Management, Direzione lavori e supervisione | 4 |
| Sicurezza | 1 |
| Lavori civili | 10 |
| Lavori meccanici | 8 |
| Lavori elettrici | 8 |
| TOTALE | 37 |

Figura 45: Elenco del personale impiegato in fase di cantiere - impianto di utente per la connessione

13.1.2 Fase di esercizio

Gli impianti fotovoltaici non richiedono una presenza di personale in sito costante, tuttavia sono richieste, periodicamente, attività di gestione e manutenzione dell'impianto.

Nella successiva tabella si riassumono, per le diverse tipologie di attività da svolgere, le professionalità che saranno indicativamente impiegate per l'esercizio dell'impianto.

| Descrizione attività | Unità di personale impiegate |
|--|------------------------------|
| Monitoraggio impianto da remoto | 1 |
| Pulizia moduli | 6 |
| Controlli e manutenzioni opere civili e meccaniche | 3 |
| Verifiche elettriche | 3 |
| Attività agricole | 2 |
| TOTALE | 15 |

Figura 46: Elenco del personale in fase di esercizio dell'impianto agrivoltaico

13.1.3 Fase di dismissione

La Società affiderà l'incarico ad una società esterna che si occuperà delle operazioni di demolizione, dismissione e ripristino delle aree interessate. Nelle tabelle successive vengono elencate le professionalità previste per la dismissione e ripristino dell'impianto agrivoltaico, della dorsale MT e dell'area produttore nella SSEU.


| Descrizione attività | Unità di personale impiegate |
|---|------------------------------|
| Acquisti ed appalti | 1 |
| Project Management, Direzione lavori e supervisione | 2 |
| Sicurezza | 1 |
| Lavori di demolizione civili | 3 |
| Lavori di smontaggio strutture metalliche | 6 |
| Lavori di rimozione apparecchiature elettriche | 6 |
| Lavori agricoli | 3 |
| TOTALE | 22 |


Figura 47: Elenco del personale impiegato in fase di dismissione - impianto agrivoltaico e dorsale MT

13.2 Ricadute socio-culturale

Con riferimento agli aspetti legati ai possibili risvolti socio-culturali derivanti dagli interventi in progetto, nell'ottica di aumentare la consapevolezza sulla necessità delle energie alternative, la Società proponente organizzerà iniziative dedicate alla diffusione ed informazione circa la produzione di energia solare combinata con la produzione agricola quali ad esempio:

- visite didattiche nell'impianto aperte alle scuole ed università,

| | |
|---|--|
| Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)  | Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE |
| Codice elaborato: VTY95R4_36_PD | Pag. 57 di 58 |

| | |
|--|---|
| <p>Costruzione ed esercizio di un impianto agrivoltaico avente potenza installata pari a 34,575 MWp, potenza in immissione pari a 32,813 MVA con relativo collegamento alla rete elettrica, sito nel Comune di Troia (FG) - Impianto "FESTA"</p> <p>Proponente: Vespera Development 06 S.r.l. – a company of Vespera Energy S.r.l.</p> |  |
|--|---|

- campagne di informazione e sensibilizzazione in materie di energie rinnovabili,
- attività di formazione dedicate al tema delle energie rinnovabili aperte alla popolazione.

13.3 Incentivazione dell'economia locale

Oltre ai benefici connessi con le misure compensative che saranno concordate con il comune di Troia, un ulteriore vantaggio per le amministrazioni locali è connesso con gli ulteriori introiti legati alle imposte.

Infatti, a seguito dell'entrata in esercizio dell'impianto fotovoltaico, il Comune di Troia potrà godere di un SURPLUS di Entrate rilevanti generate dall'IMU che si traducono in una maggiore disponibilità economica dell'amministrazione locale da investire in attività socialmente utili per la cittadinanza e di cui tutta la cittadinanza potrà beneficiare.

Inoltre, nella valutazione dei benefici attesi per la comunità occorre necessariamente considerare il meccanismo di incentivazione dell'economia locale derivante dall'acquisto di beni e servizi che sono prodotti, erogati e disponibili nel territorio di riferimento.

Nell'analisi delle ricadute economiche locali è necessario considerare le spese che la Società proponente sosterrà durante la vita dell'impianto, in quanto i costi operativi previsti saranno direttamente spesi sul territorio, attraverso l'impiego di manodopera qualificata da coinvolgere oltre che sulle attività di O&M dell'impianto anche su tutto quanto è riconducibile all'attività agricola.

| | | |
|---|--|----------------------|
| <p>Progettazione: Arato Srl Via Diaz, 74 74023 - Grottaglie (TA)</p>  | <p>Titolo elaborato RELAZIONE TECNICA GENERALE</p> | |
| <p>Codice elaborato: VTY95R4_36_PD</p> | | <p>Pag. 58 di 58</p> |