

# Comune di Grottole (MT)



# Regione Basilicata



Committente:



RENANTIS s.r.l.

Corso Italia, 3, Milano (MI)

P. IVA 10500140966

Titolo del Progetto:

## Progetto di un impianto fotovoltaico con sistema di accumulo integrato con impianto olivicolo - denominato "SAN DONATO"

Documento: **PROGETTO DEFINITIVO**

Documento: **A10000RGN\_Rev1**

Elaborato:  
**Relazione generale**

SCALA:	
FOGLIO:	-
FORMATO:	A4

Progettazione:

Nome file: **A10000RGN\_Rev.1**

il tecnico:



Consorzio stabile Prometeo Srl  
via Napoli  
71122 Foggia (FG)

GF TECNO Srl  
via dott. O. Giampaolo n. 13  
70020 Toritto (BA)



Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
01	14/07/2023	Seconda Emissione			
00	30/07/2021	Prima Emissione			

# Indice

1	Caratteristiche del progetto .....	2
1.1	Inquadramento territoriale dell'area interessata dall'intervento.....	2
1.2	Dati generali identificativi della società proponente .....	2
1.3	Dati generali del progetto.....	3
1.3.1	Ubicazione dell'impianto FV .....	3
1.3.2	Dati di progetto.....	4
<b>1.3.3</b>	<b>Descrizione del progetto</b> .....	<b>5</b>
<b>1.3.4</b>	<b>Struttura di sostegno e sistema di inseguimento solare</b> .....	<b>8</b>
1.3.5	Perimetrazione esterna.....	11
1.4	Viabilità interna .....	12
1.5	Descrizione reti infrastrutturali esistenti.....	12
1.6	Interventi di mitigazione ambientale .....	13
1.7	Opere elettriche di Connessione .....	17
1.8	Impianto olivicolo .....	19
1.9	Impianto di Stazioni Meteorologiche.....	20
1.10	Dimensionamento dell'impianto.....	21
1.10.1	Dati di irraggiamento.....	21

# 1 Caratteristiche del progetto

## 1.1 Inquadramento territoriale dell'area interessata dall'intervento

La società **RENANTIS s.r.l.** (già Falck Renewables Sviluppo s.r.l. ) propone nel territorio Comunale di Grottole (MT), in località San Donato, la realizzazione di un impianto fotovoltaico integrato con impianto di arboreto olivicolo e impianto di accumulo storage.

Grottole è un comune di 2.125 abitanti della provincia di Matera in Basilicata. È situata tra due fiumi: il Basento ed il Bradano, nel quale confluiscono due grossi ruscelli denominati Rovivo e Bilioso. Parte del suo territorio rientra nella Riserva regionale San Giuliano. Lungo il versante che si affaccia sulla valle del Bradano si estende un'area boschiva denominata bosco Le Coste. Il centro abitato si trova ad un'altitudine di 482 m nella parte nord-orientale della provincia. Il suo territorio confina a nord con i comuni di Irsina (31 km) e Gravina di Puglia (BA) (42 km), ad est nord-est con Matera (32 km), a sud-est con Miglionico (13 km), a sud con Salandra (19 km) e Ferrandina (23 km) e ad ovest con Grassano (12 km) e Tricarico (29 km). Dista 32 km da Matera e 66 km dal capoluogo di regione Potenza.

L'area interessata alla realizzazione del Impianto Fotovoltaico è di circa 36 ettari identificati catastalmente al FG 13 come da tabella successivamente riportata appartenenti ad un unico proprietario pertanto non sono necessarie ulteriori servitù oltre a quelle già concordate con la proprietà.

Attualmente questa area è destinata ad attività agricola, prevalentemente seminativi.

Per quanto riguarda invece la connessione sarà necessario acquisire i diritti sui terreni adiacenti la futura sottostazione di TERNA, al fine di realizzare la sottostazione MT/AT Utente ed un impianto di accumulo oltre alle servitù per la realizzazione dell'elettrodotto di connessione tra il campo e la Stazione Utente.

La potenza nominale complessiva dell'Impianto fotovoltaico è pari a **19,81 MW**, a cui si aggiunge la potenza dell'impianto di accumulo che è pari a **10 MW** per una potenza complessiva di immissione in rete pari **29,81 MW**.

## 1.2 Dati generali identificativi della società proponente

Di seguito i dati identificativi della società proponente dell'impianto fotovoltaico:

Denominazione: ~~FALCK RENEWABLES SVILUPPO s.r.l.~~ **RENANTIS S.R.L**

Sede Legale: Corso Venezia **Italia 3** 46, Milano, iscritta al registro delle imprese di Milano n. MI-2535938

Codice fiscale: 10500140966

### 1.3 Dati generali del progetto

#### 1.3.1 Ubicazione dell'impianto FV

L'impianto FV è ubicato in agro del comune di Grottole (MT) censito al Catasto Terreni come da tabella 1 sotto riportata:

CAMPO	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	ESTENSIONE	DITTA CATASTALE
	Grottole	13	6	1.02.57	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	7	8.73.00	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	8	13.53.00	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	26	3.32.78	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	27	5.48.62	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	37	02.35.95	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	35	01.24.80	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	39	01.88.00	Lerose Anna Maria
<b>Totale sup. catastale</b>				<b>36.56.15</b>	

**Tabella 1** - Dati censuari delle particelle catastali interessate dell'impianto

SI EVIDENZIA CHE NEL PROGETTO DI PRIMA ISTANZA, NELLA PRESENTE DOCUMENTO, NON ERA STATA INSERITA LA PARTICELLA 6 FG 13, SEPPURE NEGLI ELABORATI GRAFICI ERA STATA CONSIDERATA E RAPPRESENTATA. PERTANTO AI FINI DEI CALCOLI LA SUPERFICIE COMPLESSIVA CATASTALE DELL'INTERVENTO E' PARI A 37.58.72 HA.

### 1.3.2 Dati di progetto

<i>Superficie catastale complessiva</i>	36.56.15 ha
<i>Superficie catastale complessiva</i>	<b>37.58.72 ha</b>
<i>Superficie recintata</i>	33.35.81 ha
<i>Rapporto di superficie [sup. rec./sup.cat.]</i>	88%
<i>Superficie radiante dei moduli Fv (Sup. rad.)</i>	7.89.48 ha
<i>Rapporto superficie coperta [sup. rad./sup.rec.]</i>	24 %
<i>Superficie occupata dall'oliveto</i>	2.09.94 ha
<i>Potenza nominale complessiva</i>	19,81 Mw
<i>Rapporto integrazione olivicola</i>	1,06 piante/kWp
<i>Sistema di accumulo dell'energia (storage)</i>	10,00 Mw

L'impianto è suddiviso in due Campi: Campo 1 e Campo 2 i cui dati sono qui sotto riportati e aggiornati a seguito della presente revisione apportata al progetto.

CAMPO 1					
	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	ESTENSIONE (mq)	DITTA CATASTALE
	Grottole	13	6	10257,00	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	7	87300,00	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	26	33278,00	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	27	54862,00	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	37	23595,00	Lerose Anna Maria
<b>TOTALE SUPERFICIE CATASTALE</b>				<b>209292,00</b>	
<b>SUPERFICIE RECINTATA</b>				<b>185168,00</b>	
<b>SUPERFICIE PANNELLATA</b>				<b>55698,50</b>	

CAMPO 2					
	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLA	ESTENSIONE (mq)	DITTA CATASTALE
	Grottole	13	8	135300,00	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	35	12480,00	Lerose Anna Maria
	Grottole	13	39	18800,00	Lerose Anna Maria
<b>TOTALE SUPERFICIE CATASTALE</b>				<b>166580,00</b>	
<b>SUPERFICIE RECINTATA</b>				<b>148413,00</b>	
<b>SUPERFICIE PANNELLATA</b>				<b>36536,50</b>	

### 1.3.3 Descrizione del progetto

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica integrato con un impianto di arboreto olivicolo oltre ad un impianto di accumulo (Storage).

Le aree occupate dall'impianto presentano una struttura orografica regolare e prevalentemente pianeggiante e comprendono anche gli spazi di manovra e corridoi di movimento adeguati, per facilitare il transito dei mezzi atti alla manutenzione.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN tramite elettrodotto interrato di Media Tensione che si sviluppa sia su strade esistenti sia su terreni agricoli prevalentemente a ridosso dei confini di particella ove possibile.

Il percorso dell'elettrodotto esterno che collega il Campo Fv con la Sottostazione Utente ha una lunghezza complessiva di circa ~~3,8 km~~. **3.914,32 km circa**.

**Dalla stazione Utente parte l'elettrodotto AT che collega quest'ultima alla Futura Stazione Terna 380/150 kv**

**Qui di seguito sono riportati le lunghezze dei vari tratti e la natura dei suoli rispettivamente per l'elettrodotto in AT e per l'elettrodotto in MT**

DENOMINAZIONE TRATTO	LUNG. (mt)	NATURA SUOLO
<b>ELETTRODOTTO AT</b>		
TRATTO MN	157,00	TERRENO SEMINATIVO CON INTERFERENZA STRADA PROVINCIALE
TRATTO NO	123,00	TERRENO AGRICOLO SEMINATIVO
<b>LUNGHEZZA COMPLESSIVA</b>	<b>280,00</b>	
DENOMINAZIONE TRATTO	LUNG. (mt)	NATURA SUOLO
<b>ELETTRODOTTO MT</b>		
TRATTO AB	35,6	TERRENO SEMINATIVO
TRATTO BC	144,88	STRADA INTERPODERALE NON ASFALATA
TRATTO CD	939	TERRENO AGRICOLO SEMINATIVO
TRATTO DE	174,5	STRADA COMUNALE ASFALTATA
TRATTO EF	635	TERRENO AGRICOLO SEMINATIVO
TRATTO FG	580,32	TERRENO AGRICOLO SEMINATIVO
TRATTO GH	340,7	AMBITO NATURALE FIUME BRADANO
TRATTO HI	1023,67	TERRENO AGRICOLO SEMINATIVO
TRATTO IL	40,65	STRADA PROVINCIALE ASFALTATA COMPRESO DI BANCHINA LATERALE
<b>LUNGHEZZA COMPLESSIVA</b>	<b>3914,32</b>	

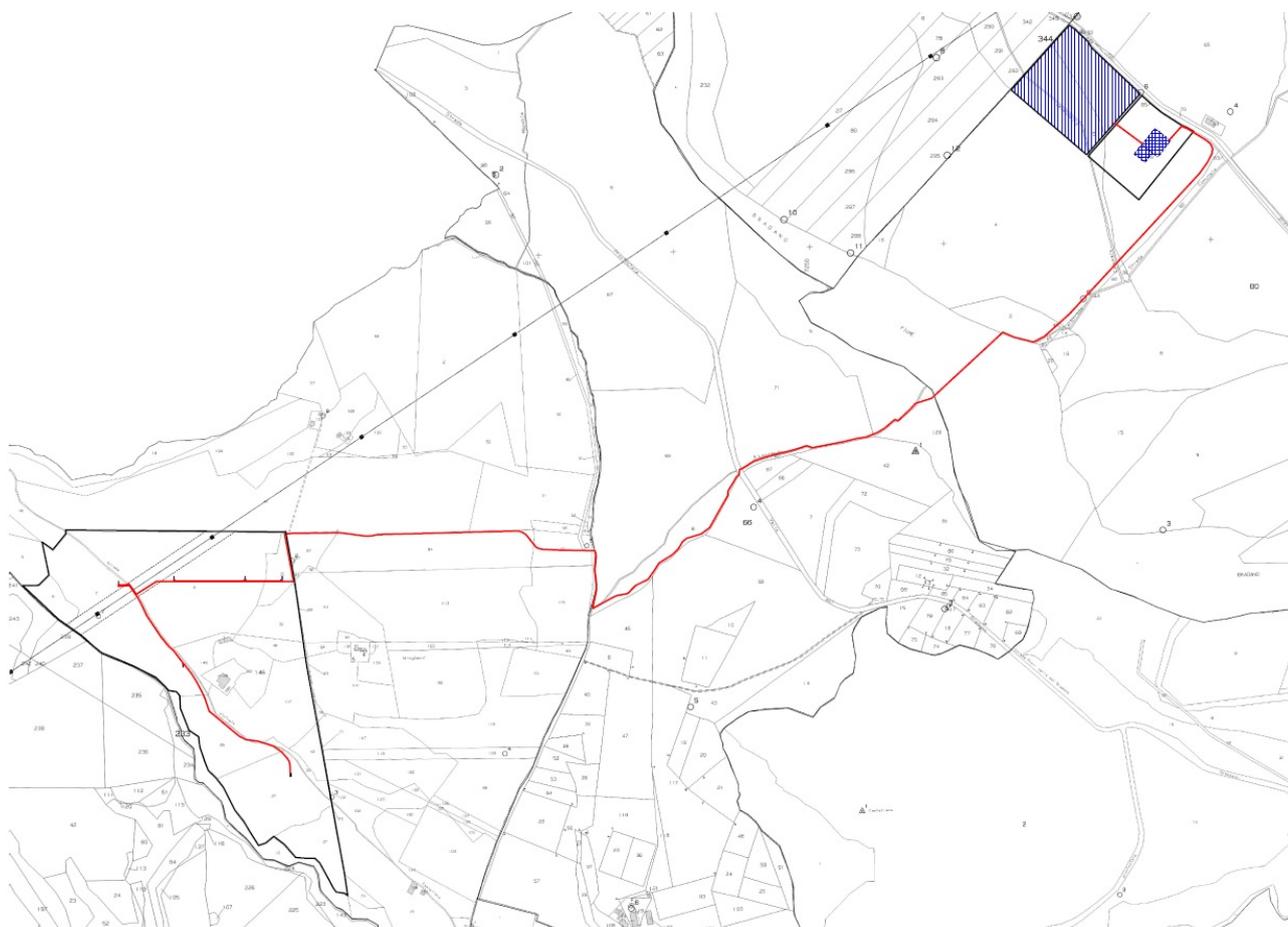
In prossimità della stazione di smistamento TERNA sarà realizzata la sottostazione elettrica di trasformazione (SET) e la centrale di accumulo dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati tecnici costituenti il progetto elettrico ed allegati al presente progetto definitivo.

Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo ove possibile il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti (tutte realizzate in terra battuta o misto granulometrico) ed alle aree di progetto del campo Fv, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade ai limiti del confine di particella.

In prossimità della stazione di smistamento **Stazione RTN 380/150 di TERNA** sarà realizzata la sottostazione elettrica di trasformazione (SET) e la centrale di accumulo dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati tecnici costituenti il progetto elettrico ed allegati al presente progetto definitivo.

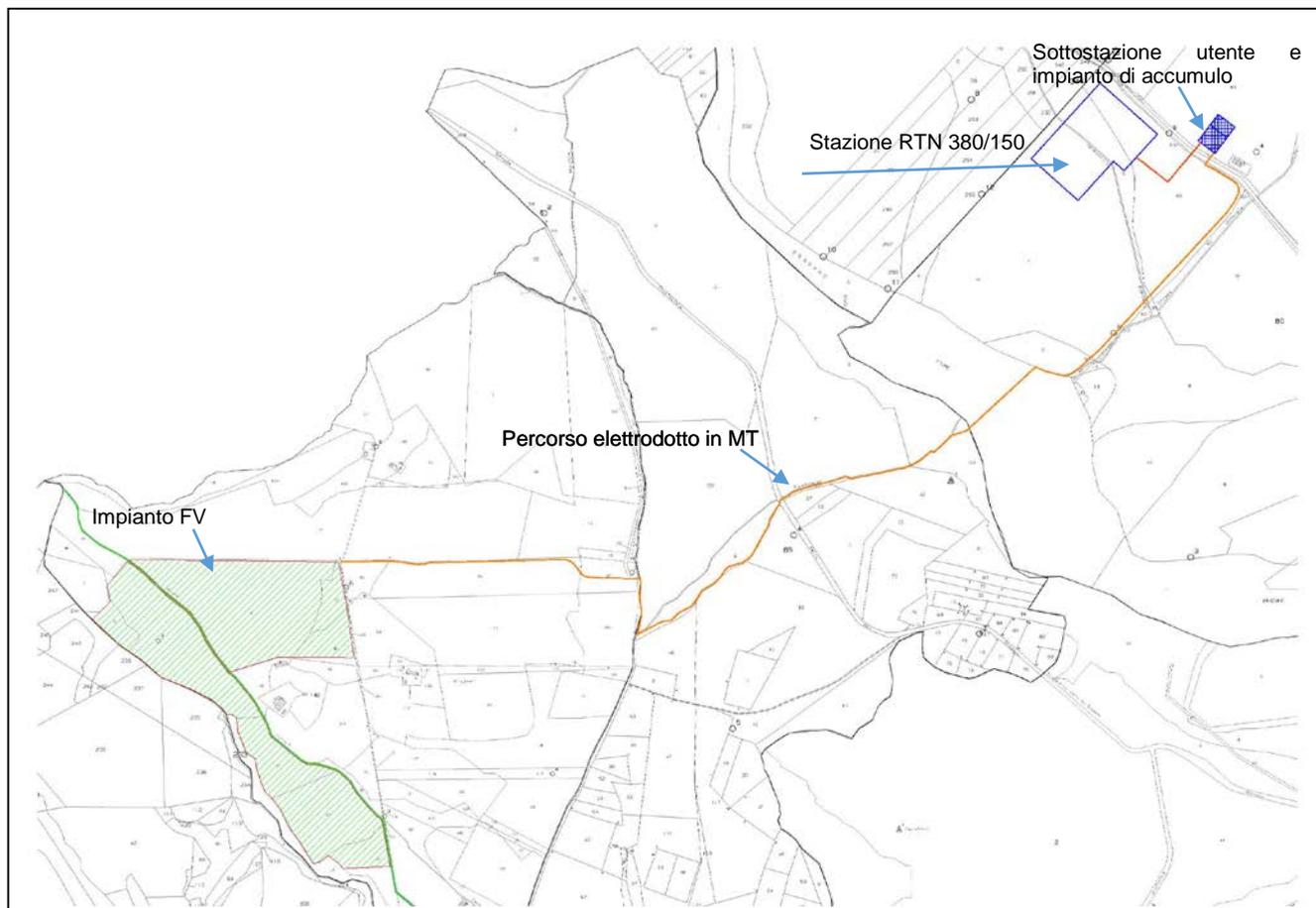
**La Stazione di trasformazione RTN 380/150 non è oggetto di questo procedimento autorizzativo.**

**Il suo posizionamento planimetrico negli elaborati di progetto è stato determinato basandosi sulla documentazione inclusa nel Piano Tecnico delle Opere (PTO) presentato a TERNA dalla Società POWERTIS s.r.l. in qualità di soggetto proponente capofila in data 31/03/2023.**



**Figura 1 – Percorso dell'elettrodotto interrato MT da realizzare (tratto in rosso) -SUPERATO**

Con la presente revisione progettuale la sottostazione di trasformazione (SET) e la centrale di accumulo sono state posizionate all'interno dell'area agricola identificata catastalmente al FG 15, p.IIa 69.



**Figura 1** – Planimetria generale con evidenza del percorso dell'elettrodotto interrato MT da realizzare (tratto in arancio)

La potenza complessiva dell'impianto fotovoltaico è data dalla sommatoria della potenza dei singoli moduli installati, è quantificata in **19,81 MWp**.

I moduli saranno, preliminarmente, in totale n. 36.148 dislocati in 5 sotto-campi:

SOTTO CAMPO	N. MODULI	POTENZA (MWp)	SUP. PANNELLATA (m <sup>2</sup> )
1	6.636	3,6498	14.504,4
2	6.048	3,3264	13.219,2
3	6.272	3,4496	13.708,8
4	8.736	4,8048	19.094,4
5	8.428	4,6354	18.421,2

<b>TOTALE</b>	<b>36.148</b>	<b>19,81</b>	<b>92.314,76</b>
---------------	---------------	--------------	------------------

**Tabella 2** - Distribuzione dei moduli FV

È prevista pertanto la realizzazione di:

- n. 36.148 moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 550 Wp cadauno ancorati su idonee strutture ad inseguimento solare;
- n. 1.290 strutture ad inseguimento solare monoassiale di rollio (Tracker) del tipo opportunamente ancorate al terreno si sedime mediante infissione semplice;
- 4.536 metri lineari di recinzione a maglie metalliche opportunamente infissa nel terreno sollevata da terra per circa 10 cm;
- n. 4 cancelli di accesso carrabile in materiale metallico;
- n. 5 cabine di campo (cabina di trasformazione del tipo SMA Sunny Central UP- 4600K – 2750K)
- n. 1 cabina di raccolta
- impianto di illuminazione interno parco;
- un sistema di videosorveglianza;
- una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la stazione elettrica di trasformazione;
- una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT in condivisione di stallo con altro operatore posta in prossimità della futura stazione di smistamento TERNA 380/150 kV;
- impianto di arboreto olivicolo con opere accessorie quali stazioni irrigue, impianto di irrigazione e sistemazione in terra di aree di manovra per i mezzi agricoli;
- percorsi di viabilità in misto stabilizzato e tratti di viabilità in terra battuta;
- sistema di accumulo dell'energia (Storage) 10,00 Mw

**Si precisa che ogni componente dell'impianto, per come sopra descritto e per come riportato in tutti gli elaborati costituenti il presente progetto definitivo, rappresenta una scelta progettuale che potrà subire modifiche in fase di progettazione esecutiva in funzione della disponibilità di mercato e del miglioramento tecnologico perseguendo soluzioni di minor o uguale impatto.**

#### **1.3.4 Struttura di sostegno e sistema di inseguimento solare**

Il progetto prevede l'impiego di sistemi ad inseguitore solare monoassiale di rollio del tipo Tracker.

Queste strutture consentono la rotazione dei moduli fotovoltaici ad essi ancorati intorno ad un unico asse orizzontale permettendo l'inseguimento del sole nell'arco della giornata aumentando la produzione energetica dell'impianto fotovoltaico.

Per l'ancoraggio delle strutture di sostegno, in questa fase progettuale, si è considerato come opzione la battitura dei montanti senza l'utilizzo di calcestruzzo o altro materiale con la possibilità di valutare altri metodi con l'avanzamento delle fasi progettuali.

Nei campi fotovoltaici che costituiscono il parco in oggetto i trackers lavorano singolarmente. Questo motore lavora estendendosi ed accorciandosi lungo una direttrice sub-verticale la cui inclinazione cambia di alcuni gradi durante la giornata. Il sistema ruota infatti in direzione est-ovest seguendo la traiettoria solare e gira tra +/- 60° rispetto al livello orizzontale.

Il motore è del tipo DC a basso rumore per conseguire riduzioni in termini di rumorosità e ridurre i consumi aumentando le prestazioni. Tutte le componenti sono progettate seguendo gli standard Eurocode 1, 3, 4 e 8, applicando le diverse ipotesi di vento, neve e sisma. I materiali impiegati (acciaio zincato e alluminio) sono resistenti alla corrosione al fine di garantire la durata della vita utile della struttura.

Il progetto di inseguitore solare monoassiale deve rispettare una serie di parametri che tengono conto degli effetti aeroelastici causati dal vento. Il miglioramento dell'elettronica è necessario anche per affrontare fenomeni meteorologici come cicloni, venti forti o tempeste elettriche.

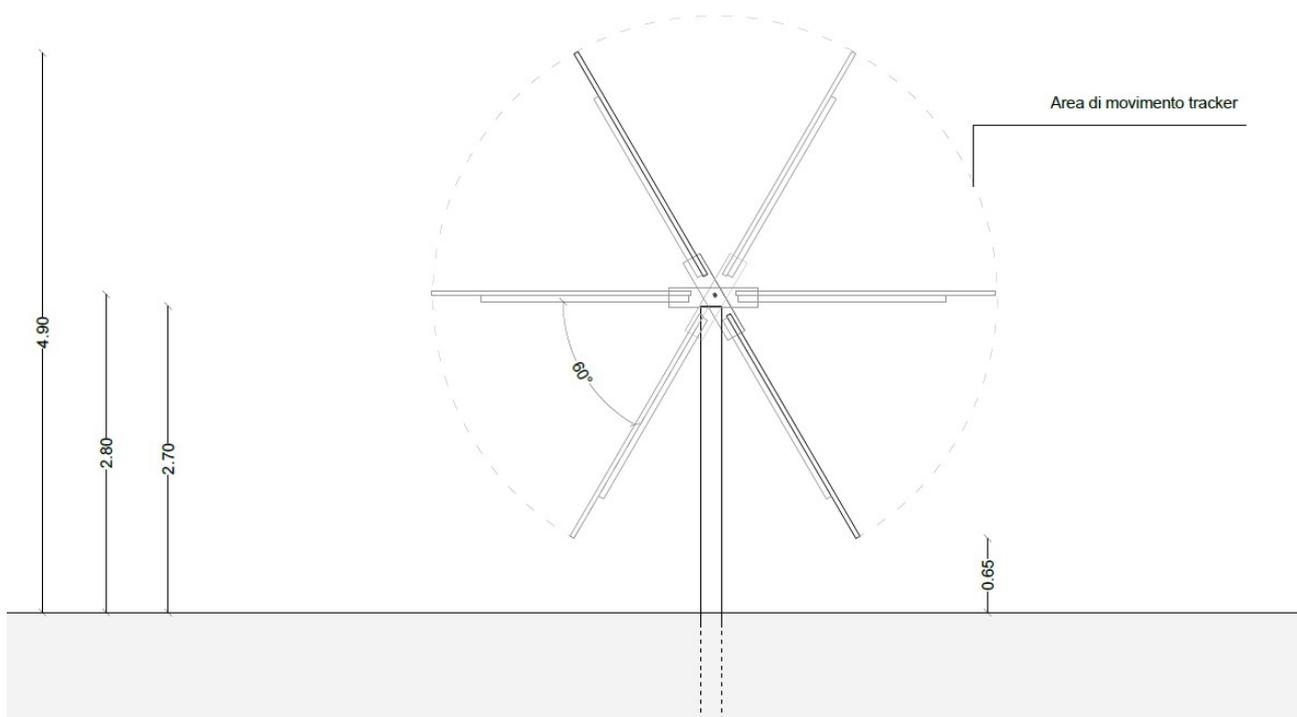
Le strutture dei moduli saranno ancorate al terreno mediante infissione del montante per una profondità dimensionata in riferimento alle sollecitazioni indotte dalla sovrastruttura. I carichi dimensionanti sono quelli derivanti dalla combinazione delle azioni del vento incidente sulla struttura che provocano a livello fondale degli sforzi assiali sul montante. Il predimensionamento della profondità di infissione è soddisfatto se l'azione assiale esercitata dal vento è equilibrata dalle azioni tangenziali dovute al contatto con il terreno.

In fase di progettazione esecutiva sarà definita l'effettiva profondità di infissione (preliminarmente dimensionata nell'ordine di 1,5 – 2 m) atta a garantire l'equilibrio statico del sistema compatibile con le caratteristiche geomeccaniche del terreno di sedime.

I profili in acciaio zincato consentono una rapida e accurata installazione della struttura nel terreno. Il processo di guida su palo viene eseguito da macchine idrauliche in grado di realizzare circa 280 battiture al giorno. Il movimento del motore si trasforma per i pannelli in rotazione intorno ad un'asse orizzontale.

Tutti gli elementi sono solitamente realizzati in acciaio al carbonio galvanizzato a caldo e sono:

- I pali di sostegno infissi nel terreno;
- Travi orizzontali;
- Giunti di rotazione;
- Elementi di collegamento tra le travi principali;
- Elementi di solidarizzazione;
- Elementi di supporto dei moduli;
- Elementi di fissaggio.



**Figura 2** - Strutture di sostegno e sistema di inseguimento solare

La progettazione, eseguita in relazione all'orografia del terreno ed in modo da massimizzare la producibilità dell'impianto, prevede le seguenti caratteristiche geometriche degli inseguitori:

Altezza fuori terra della trave orizzontale in cui è disposto il giunto di rotazione: 280 cm;

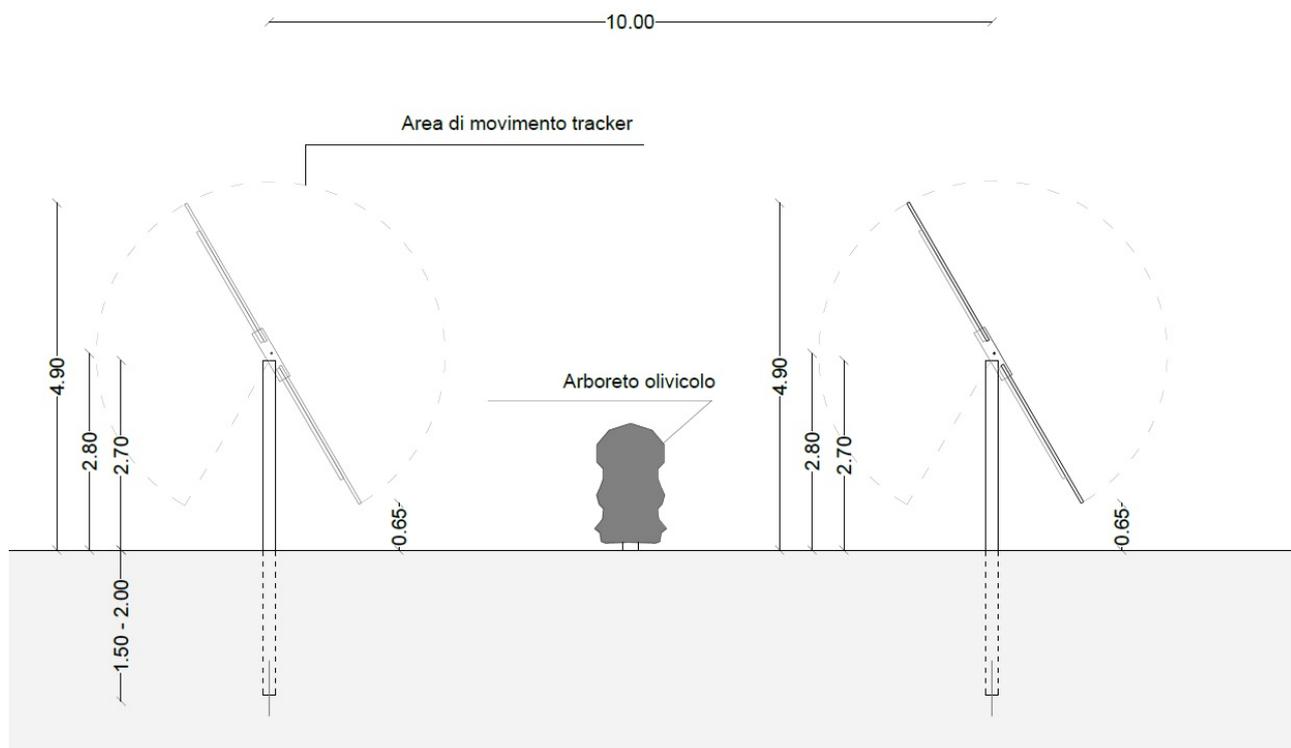
Altezza massima fuori terra: 490 cm;

Altezza minima fuori terra: 65 cm;

Interdistanza tra le strutture: 10 m;

Ingombro massimo in pianta dei moduli: 16,5 x 4,9 m;

L'interasse minimo tra le fila di trackers è pari a 10 m per ridurre il fenomeno di ombreggiamento reciproco e garantire gli spazi necessari di manovra in fase di manutenzione.



**Figura 3** - sezione tipo impianto

### 1.3.5 Perimetrazione esterna

L'intera area impianto, dove saranno dislocati i moduli e le stazioni di campo, sarà idoneamente recintata verso l'esterno mediante rete a maglie metalliche ancorata al terreno. L'altezza massima fuori-terra della recinzione sarà di 2 metri.

I cancelli carrabili, anch'essi in materiale metallico, saranno posati in opera idoneamente ancorati a pilastri di calcestruzzo armato.

Il campo sarà dotato di impianto di illuminazione con palo metallico dotato di testapalo ed idonea lampada atta a garantire una uniforme illuminazione. Dal predimensionamento effettuato saranno disposti i punti luce lungo la recinzione perimetrale ad intervallo di 15 metri ed altezza palo 4 metri.

Inoltre, ogni quattro pali di illuminazione saranno disposte telecamere di videosorveglianza collegate ad un sistema di registrazione dati con controllo anche da remoto.

In merito all'inquinamento luminoso si precisa che la configurazione scelta esclude la dispersione della luce verso l'alto e l'orientamento verso le aree esterne limitrofe. Inoltre, l'impianto di illuminazione previsto è del tipo ad accensione manuale ovvero i campi potranno essere illuminati completamente o parzialmente solo per ragioni legate a manutenzioni straordinarie o sicurezza.

Il campo sarà inoltre dotato di impianto antintrusione combinato perimetrale con sistema tipo ad infrarossi o barriera a microonda ed antifurto per singolo modulo.

## 1.4 Viabilità interna

La viabilità interna al parco fotovoltaico è progettata per garantire il transito di automezzi sia in fase di costruzione che di esercizio dell'impianto.

Le nuove strade, realizzate in misto granulometrico stabilizzato al fine di escludere impermeabilizzazione delle aree e quindi garantire la permeabilità della sede stradale, **avranno le larghezze della carreggiata carrabile minima di 3,5 metri (invece che dei 5 mt previsti nella prima versione del progetto, al fine di limitare al minimo gli impatti sulla superficie agricola)** con livelletta che segue il naturale andamento del terreno senza quindi generare scarpate di scavo o rilevato.

Il pacchetto stradale dei nuovi tratti di viabilità sarà composto da uno strato di idoneo spaccato granulometrico proveniente da rocce o ghiaia, posato con idoneo spessore, mediamente pari a 30 cm, realizzato mediante spaccato 0/50 idoneamente compattato, previa preparazione del sottofondo mediante rullatura e compattazione dello strato di coltre naturale.

È prevista inoltre la sistemazione della viabilità interna ad uso agricolo, rappresentata da strade in terra prive di materiale arido.

## 1.5 Descrizione reti infrastrutturali esistenti

La rete infrastrutturale che sarà utilizzata dagli automezzi per il trasporto delle componenti è stata dettagliatamente esaminata e ritenuta idonea. Si cercherà di utilizzare la viabilità già esistente, al fine di minimizzare il più possibile gli effetti derivanti dalla realizzazione sia delle opere di accesso così come di quelle per l'allacciamento alla rete di trasmissione nazionale.

L'accesso all'area parco è consentito percorrendo la strada provinciale n. 8 Matera - Grassano nel punto in cui si incontra indicazione per Abbazia di Sant'Antonio Abate. Da qui si percorre un tratto di strada comunale per circa 0.5 km per poi arrivare all'accesso Sud della proprietà dei terreni oggetto della presente proposta d'intervento.

Sarà ripristinata la viabilità esistente privata già presente in sito, riportata all'interno delle particelle 36-74-37 del FG 16. Questa fungerà sia da ingresso al campo Fv sia come collegamento con la strada vicinale Cutino in quanto quest'ultima è presente nelle planimetrie catastali ma assente nello stato dei luoghi.

L'area dell'impianto è accessibile anche da Nord per mezzo di una strada comunale la quale non è riportata sulle planimetrie catastali.

Non saranno quindi necessarie opere di adeguamento/allargamento della viabilità esistente per garantire il raggiungimento del sito da parte dei mezzi di trasporto.

## 1.6 Interventi di mitigazione ambientale

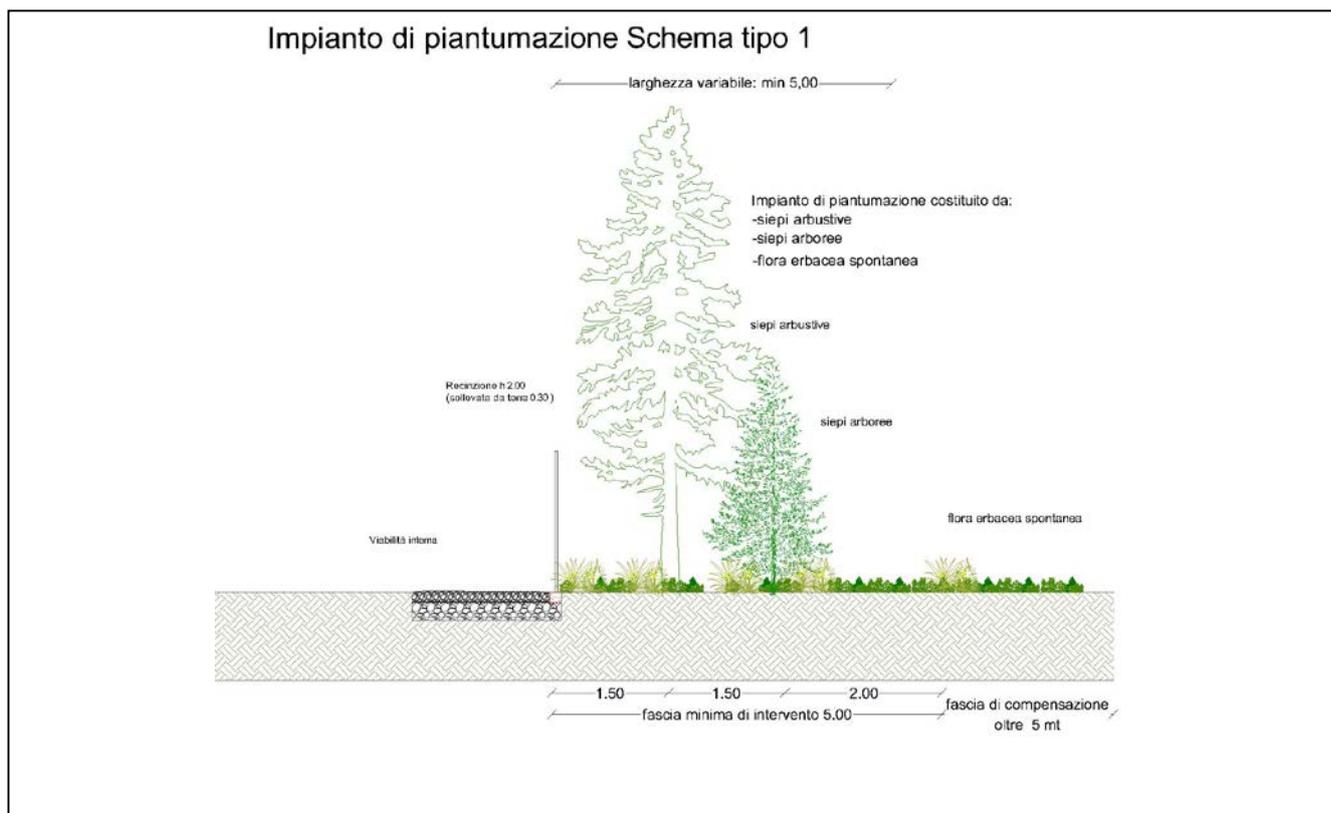
~~Si prevede, per favorire la migliore integrazione con il contesto territoriale di ubicazione dell'impianto e per la mitigazione dell'impatto visivo, la realizzazione di opportune schermature vegetali che non vengano fatte secondo schemi rigidi e continui, utilizzando essenze autoctone con ecotipi locali, compatibili con la piena funzionalità dell'impianto, lungo il perimetro dell'area dell'impianto fotovoltaico, in particolare lungo il lato nord e sud in corrispondenza dei tratti della strada comunale e di quella vicinale.~~

Si prevede, per favorire la migliore integrazione con il contesto territoriale di ubicazione dell'impianto e per la mitigazione dell'impatto visivo, la realizzazione di opportune schermature vegetali i cui schemi di piantumazione evitano il più possibile "schemi rigidi e continui", utilizzando essenze autoctone con ecotipi locali di diverse altezze evitando l'effetto "barriera", compatibili sia con la piena funzionalità dell'impianto che con gli aspetti naturali del luogo.

La scelta delle specie e varietà adeguate risulta, inoltre, condizione indispensabile per rendere più agevoli e razionali le manutenzioni e, quindi, per rendere più efficaci ed accettabili i risultati delle realizzazioni stesse. I fattori che determinano la scelta delle specie vegetali da utilizzare per gli interventi a verde sono così sintetizzabili:

- scelta delle specie arboree/arbustive più idonee ad essere utilizzate nell'area soggetta ad intervento di mitigazione in riferimento sia per questioni ecologiche che di capacità di attecchimento, cercando di prediligere quelle specie che possiedano caratteristiche simili per la reciproca convivenza, in modo da formare associazioni vegetali stabili nel tempo;
- scelta di specie arboree/arbustive autoctone locali, se presenti, oppure regionali e nazionali, in modo da evitare contaminazioni genetica con specie alloctone e loro relativa diffusione;
- scelta più idonea di piante arboree/arbustive, in riferimento alla vegetazione potenziale (climax). In questo modo si evita la competizione tra specie vegetali, oltre a garantire continuità alle associazioni vegetali già esistenti sul territorio;

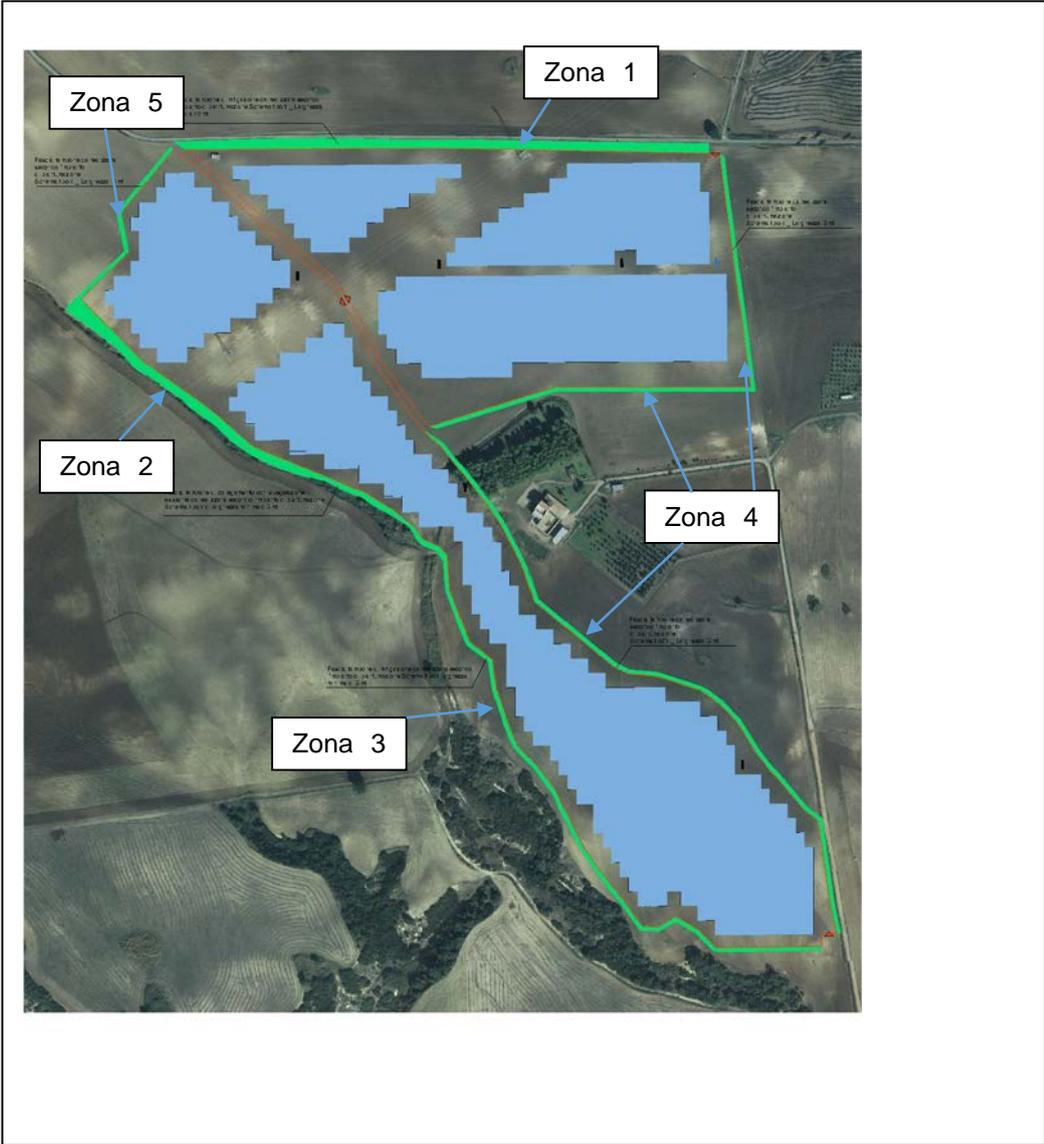
- scelta più idonea di piante arboree/arbustive, in riferimento alle forme e dimensioni delle chiome delle specie ritenute idonee per l'impianto.



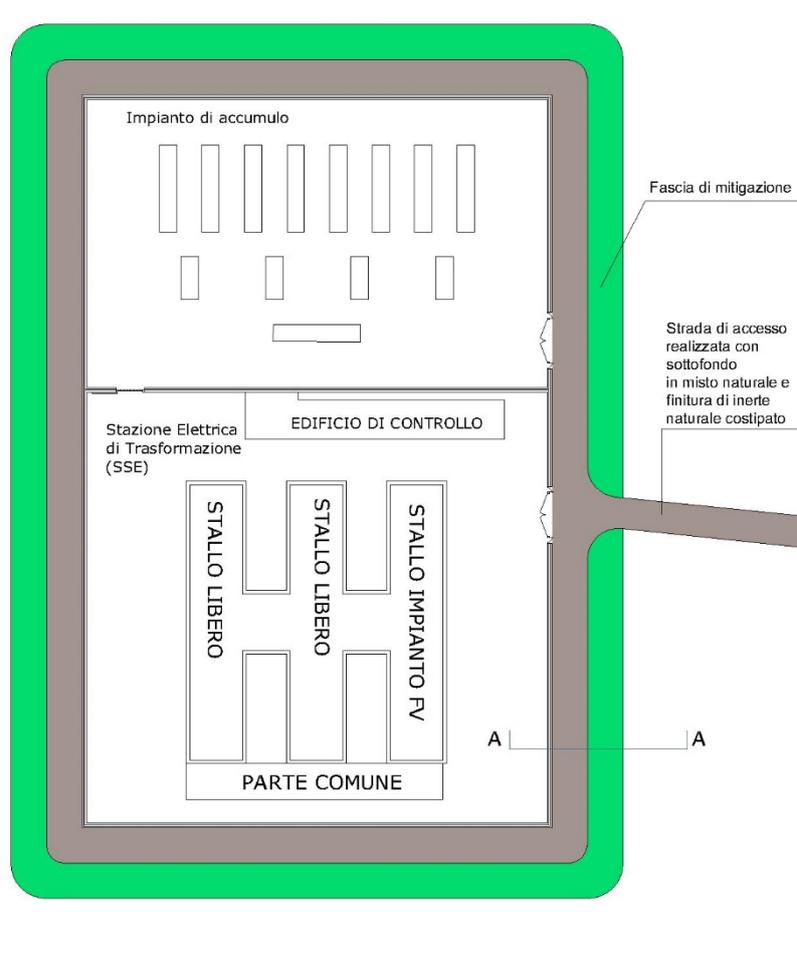
**Figura 4 - sezione tipo impianto di piantumazione**

A seguito delle richieste del MASE con nota prot 5395 del 10/05/2023 e del MIC con nota prot. 8125- P del 17/05/2023 sono state apportate le seguenti revisioni progettuali:

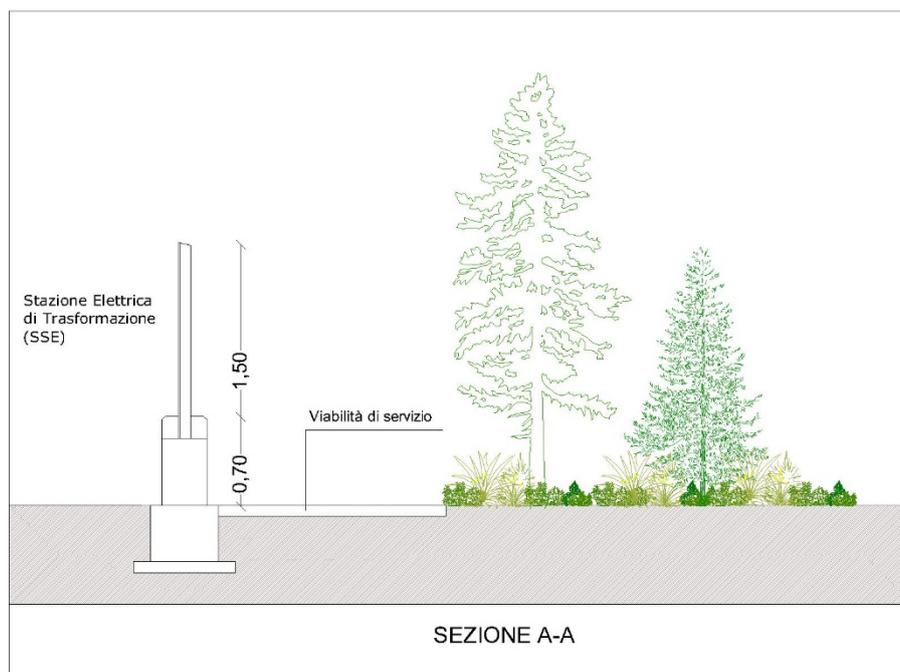
- 1) **Zona 1:** la recinzione è stata arretrata verso l'interno del campo ed avrà una distanza minima di 10 mt dal ciglio della strada esistente per meglio impiantare la fascia vegetata come da schema 1
- 2) **Zona 2:** in questa zona lo Schema d'impianto 1 vegetato proposto si andrà a raccordare con la vegetazione già presente mediante una fascia di raccordo con vegetazione spontanea oltre alla prima fascia di larghezza minima di 5,00 mt, dove saranno impiantati siepi arbustive e siepi arboree con flora erbacea.
- 3) **Zona 3:** qui la recinzione è stata allontanata dalla fascia boschiva esistente prevedendo l'inserimento comunque di una fascia vegetata sempre secondo lo schema 1 e comunque così come richiesto dalla nota del MIC, da concordare con la Soprintendenza competente le modalità d'intervento, precisando che l'area agricola compresa tra la fascia boschiva esistente e l'impianto Fv è nella disponibilità della società proponente.
- 4) **Su tutto il resto del perimetro (Zona 4 e Zona 5)** sarà utilizzato lo Schema d'impianto 1 con larghezza minima di 5,00 mt



**Fig. 5** - Elaborato grafico delle Mitigazioni Perimetrali con vegetazione secondo lo schema 1



**Fig. 6 - Stralcio SSE UTENTE e IMPIANTO DI ACCUMULO con fascia vegetata di mitigazione**



**Fig. 7 - Sezione con evidenza fascia vegetata di mitigazione SSE UTENTE e IMPIANTO DI ACCUMULO**

Si rimanda alla tavola di layout dell'impianto per ulteriori approfondimenti.

## 1.7 Opere elettriche di Connessione

La rete di media tensione a 30 kV tra l'impianto e la rete RTN sarà composta da circuiti con posa completamente interrata. Il tracciato planimetrico della rete è mostrato nelle tavole di progetto precisando che nel caso di posa su strada esistente l'esatta posizione del cavidotto rispetto alla carreggiata sarà opportunamente definito in sede di sopralluogo con l'Ente gestore in funzione di tutte le esigenze dallo stesso richieste, pertanto il percorso su strada esistente indicato negli elaborati progettuali è da intendersi, relativamente alla posizione rispetto alla carreggiata, del tutto indicativo. Detta rete a 30 kV sarà realizzata per mezzo di cavi unipolari del tipo ARP1H5E (o equivalente) con conduttore in alluminio.

Dove necessario si dovrà provvedere alla posa indiretta dei cavi in tubi, condotti o cavedi. Per i condotti e i cunicoli, essendo manufatti edili resistenti non è richiesta una profondità minima di posa né una protezione meccanica supplementare. Lo stesso dicasi per i tubi di diametro 450mm o 750mm mentre i tubi di diametro 250mm dovranno essere posati almeno a 0,6 metri con una protezione meccanica.

Nella stessa trincea verranno posati i cavi di energia, la fibra ottica necessaria per la comunicazione e la corda di terra.

I cavidotti interrati saranno dotati di pozzetti di ispezione dislocati lungo il percorso. Per i tratti su carreggiate stradali esistenti, ogni lavorazione sarà eseguita nel rispetto delle prescrizioni degli Enti proprietari e gestori del tratto di strada interessato e comunque sarà disposta un'opportuna segnalazione a mezzo nastro segnalatore all'interno dello scavo ed un'idonea segnalazione superficiale con appositi cippi segna cavo. Il percorso del cavidotto è stato scelto in modo da limitare al minimo l'impatto in quanto verrà prevalentemente realizzato lungo la viabilità esistente, a bordo o lungo la strada. Esso verrà posato utilizzando mezzi d'opera idonei e lo stesso prevede limitate quantità di terreno da smaltire visto il quasi totale riutilizzo dello stesso per il rinterro. Tale percorso, come meglio rappresentato nelle allegate tavole grafiche, riguarderà prevalentemente: il collegamento in Media Tensione tra i campi fotovoltaici e tra questi e la stazione di trasformazione.

La sottostazione elettrica di trasformazione sarà invece costituita dalle seguenti opere architettoniche:

- Piattaforma
- Fondazioni
- Basamento e vasca di raccolta olio del trasformatore MT/AT
- Drenaggio di acqua pluviale
- Canalizzazioni elettriche
- Acceso e viali interni
- Recinzione
- Edificio di Controllo SET composto da:
  - Sala celle MT e trafo MT/BT,
  - Sala controllo,

- Ufficio,
- Magazzino,
- Spogliatoio
- Bagno con vasca Imhoff

Per una dettagliata disamina delle argomentazioni si rimanda alla Relazione Descrittiva Opere Elettriche ed alle pertinenti tavole grafiche allegate al presente progetto definitivo.

All'interno dell'area SET, verrà inoltre installata una vasca Imhoff, che sarà impiegata al trattamento primario delle acque nere provenienti dal WC a servizio dell'area. Tale tipologia di impianto sfrutta l'azione combinata di un trattamento meccanico di sedimentazione e di un trattamento biologico di digestione anaerobica fredda e risulta costituito da due scomparti sovrapposti e idraulicamente comunicanti:

- un comparto superiore, adibito alla sedimentazione dei solidi sospesi presenti nei liquami in entrata e in cui i solidi sedimentabili raggiungono per gravità il fondo del sedimentatore, così da consentire il passaggio dei fanghi nel comparto inferiore;
- un comparto inferiore, adibito all'accumulo e alla fermentazione anaerobica delle sostanze organiche precipitate dal comparto di chiarificazione sovrastante, in cui avviene la digestione;

La vasca Imhoff sarà preceduta da una fase di degrassatura. Quanto depositato nella vasca verrà recapitato ad idoneo ricettore mediante ditta specializzata. La scelta dell'impianto sarà effettuata in modo da rispettare i livelli di depurazione richiesti dal D.lgs 152/2006 e successive modifiche.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di un sistema di accumulo dell'energia (storage), posto in prossimità della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT, della potenza di 10 MW ed una capacità di 20 MWh. Il layout prevede la disposizione di n. 8 battery container (dim. 12,19 m x 2,44 m), n. 1 common container (dim. 12,19 m x 2,44 m), n. 8 PCS e n. 4 trasformatori, il tutto all'interno di un'area recintata a ridosso della sottostazione elettrica in progetto, secondo la disposizione riportata nella specifica tavola grafica allegata.

L'impianto di accumulo potrà operare come sistema integrato all'impianto FV al fine di accumulare una parte della produzione del medesimo, non dispacciata in rete e rilasciarla in orari in cui l'impianto FV non è in produzione o ha una produzione limitata. L'impianto di accumulo, inoltre potrà operare in maniera indipendente al fine di fornire servizi ausiliari alla rete operando sui mercati dell'energia elettrica e dei servizi, in particolare come arbitraggio sul MGP (Mercato del Giorno Prima) e sul MI (Mercato Infra-giornaliero) e come Riserva Primaria, Riserva Secondaria, Riserva Terziaria sul MSD (Mercato dei Servizi di Dispacciamento) e partecipare ai progetti speciali che verranno banditi da Terna negli anni a venire per l'approvvigionamento di nuovi servizi di rete. Infine, l'Impianto di accumulo con l'impianto di produzione FV, potrà partecipare al mercato della capacità sulla piattaforma dell'operatore di rete.



**Figura 4** - spaccato container tipo storage

## 1.8 Impianto olivicolo

L'impianto fotovoltaico sopradescritto verrà integrato con un impianto olivicolo costituito da:

- altissima intensità di piante del modello di coltivazione (distanza sulla fila di 1 mt) pur se i filari di olivo sono intervallati da file di pannelli fotovoltaici;
- forma di allevamento delle piante Smarttree (siepe);
- disposizione dei filari delle piante in direzione Nord-Sud;
- distanza delle piante di m 1,00 sulla fila e m 10,00 tra le file;
- densità di semina pari a n. 622 piante/ha;
- altezza dei filari delle piante dal 4° anno 1,8-2,0 m;
- larghezza dei filari di piante di 1-1,2 m circa;
- piantagione di varietà di olivo idonee al tipo di impianto e con caratteristiche adattabili per impianti in asciutto con eventuali irrigazione di soccorso, con bassa vigoria e resistenti alle basse temperature (es. Oliana);
- giacitura del terreno pianeggiante o leggermente acclive;
- vita economica dell'impianto di circa 20 anni;
- meccanizzazione integrale della potatura con macchina potatrice a dischi e della raccolta delle olive con macchina scavallatrice tipo la vendemmiatrice.

L'impianto olivicolo si completerà con dedicato impianto di irrigazione composto da stazioni di irrigazione per il pompaggio, cisterne di accumulo dell'acqua, una rete di adduzione ed una rete di distribuzione. Il tutto come meglio descritto nella relazione agronomica allegata al presente progetto definitivo.

**L'impianto arboreto olivicolo sarà collocato tra i filari dei moduli fotovoltaici, che sono posizionati su tracker rotanti, così da garantire anche la continuità dell'attività agricola.**

Questa adotterà sistemi digitali e di precisione ovvero una strategia gestionale mirata all'esecuzione di interventi agronomici tenendo conto delle effettive esigenze colturali e delle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo.

**Gli strumenti principali che saranno utilizzati sono:**

- **droni per la sensoristica** a supporto del monitoraggio per analizzare le caratteristiche della vegetazione tramite sensori multispettrali, che acquisiscono simultaneamente più immagini in varie bande dello spettro elettromagnetico.
- **sistemi per la mappatura** dei terreni e delle colture per la redazione di mappe di gestione della coltura, che rappresentano dettagliatamente, in modo puntuale e con una scala colorimetrica le condizioni e le necessità della coltivazione. Le mappe sono geo-riferite ad alta precisione e gestite tramite applicativo.

Tali tecnologie assicurano un uso razionale delle risorse, accrescendo la possibilità di ridurre le emissioni (in accordo agli obiettivi 2050) e garantendo maggiore trasparenza dei processi produttivi.

### **1.9 Impianto di Stazioni Meteorologiche.**

All'interno dei campi è inoltre prevista l'impiego di n. 3 stazioni meteorologiche assemblate e configurate specificatamente per il monitoraggio dell'efficienza energetica degli impianti fotovoltaici aventi i requisiti previsti dalle normative di settore (IEC9060, WMO, CEI 82-5 e IEC60904) e dotate di sistemi operativi e web-server integrati.

L'installazione tipica comprende i seguenti sensori:

- Sensore di Temperatura e Umidità Relativa dell'Aria a norma del WTO, con schermo solare a ventilazione naturale in alluminio anodizzato
- Sensore per la misura della temperatura di pannelli fotovoltaici o superfici piane a contatto adesivo. Costituito da termistore con involucro di alluminio e cavo teflonato lungo 10 metri
- Sensore Radiazione Solare Globale a termopila a norma WMO, I Classe
- Sensore Radiazione Solare Globale a termopila a norma WMO, I Classe con schermo a banda equatoriale manuale per la misura della sola componente diffusa della radiazione
- Sensore Velocità Vento a norma WMO in alluminio anodizzato
- Sensore Direzione Vento a norma WMO in alluminio anodizzato
- Datalogger multicanale con sistema operativo e web-server integrato
- Modulo con scheda di protezione segnali e interfaccia dotato di doppio livello di protezione segnali da sovratensioni e scariche indirette tramite scaricatori a gas e diodi speciali
- Alimentazione di base 220V. Opzionalmente tramite pannello fotovoltaico
- Trasmissione dati di base di tipo LAN. Opzionalmente wireless, GPRS, Satellitare.
- Palo 5 metri autoportante in alluminio anodizzato anticorrosione composto da elementi (2m+3m), completo di supporti per 6 sensori, base di sostegno(20x20cm) e kit viterie in acciaio inox. Pesa 17kg.

- Cavi sensore-datalogger con terminazione a connettore PS2 o Puntalini lato datalogger e connettore 7 poli IP68 lato sensore, lunghi 5 metri
- Cavi sensore-datalogger con terminazione a connettore PS2 o Puntalini lato datalogger e connettore 7 poli IP68 lato sensore, lunghi 10 metri

Si precisa che ogni componente dell'impianto, per come sopra descritto e per come riportato in tutti gli elaborati costituenti il presente progetto definitivo, rappresenta scelta progettuale preliminare e potrà subire modifiche in fase di progettazione esecutiva e approvvigionamento materiali, pur mantenendo la medesima tecnologia generale sia in termini geometrici/dimensionali che meccanici e/o elettromeccanici.

Eventuali modeste variazioni geometriche, dimensionali ed elettromeccaniche derivabili da differenti scelte in fase di progettazione esecutiva o in sede di approvvigionamento dei materiali saranno comunque in diminuzione rispetto ai valori riportati nella presente proposta progettuale. Il seguente prospetto riporta i dati di dimensionamento dell'impianto fotovoltaico in progetto derivanti dalle analisi eseguite col presente progetto definitivo.

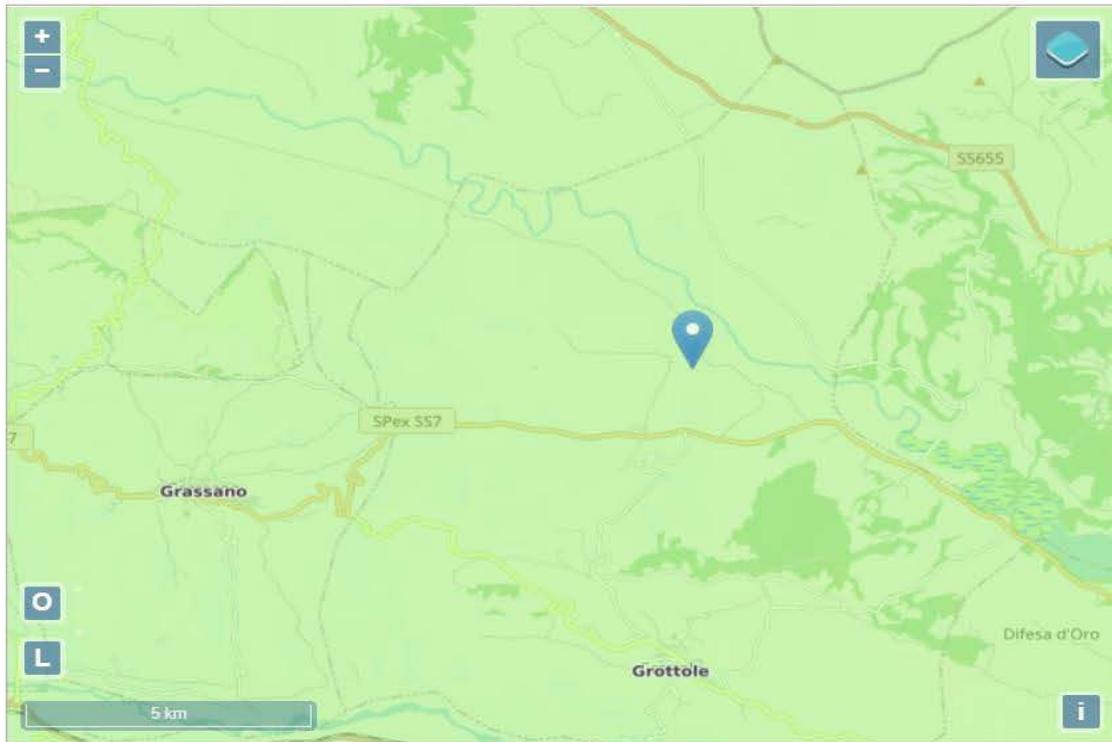
## **1.10 Dimensionamento dell'impianto**

### **1.10.1 Dati di irraggiamento**

La stima del potenziale energetico da fonte solare - fotovoltaica è generalmente un esercizio piuttosto complicato, qualora siano presenti fonti di ombreggiamento vicine e/o da orizzonte; vista l'ubicazione dell'intervento (aperta campagna) e l'orografia del territorio (per lo più pianeggiante), è possibile ipotizzare l'assenza di fenomeni di ombreggiamento.

La disponibilità di "sole" costituisce il fattore determinante per la sostenibilità economica, energetica ed ambientale di un parco fotovoltaico, e può essere valutata, su un intervento di larga scala come quello in oggetto, sulla base dei dati di irraggiamento disponibili sul portale del Photovoltaic Geographical Information System (PVGIS).

In riferimento all'area di intervento in oggetto, sulla base delle mappe dell'Atlante Solare, si rileva una buonissima disponibilità di sole, come evidente nelle tabelle e nei grafici di seguito riportati:



**Cursor:**  
**Selezione:** 40.653, 16.384  
 Altitudine (m): 182

**Usare ombre locali:**  
 Orizzonte calcolato  
 Caricare file di orizzonte

FV IN RETE

INSEGUITORI

FV AUTONOMA

DATI MENSILI

DATI GIORNALIERI

DATI ORARI

TMY

**RENDIMENTO DI FV AD INSEGUIMENTO**

Database di radiazione solare\* PVGIS-SARAH ▾

Tecnologia FV\* Silicio cristallino ▾

Potenza FV di picco [kWp]\* 19880 ▾

Perdite di sistema [%]\* 14 ▾

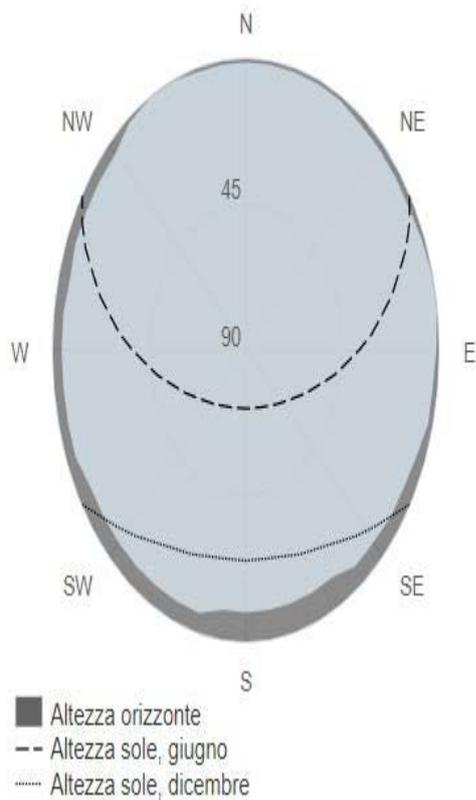
**Opzioni per l'inseguimento**

Asse verticale    Inclinazione [°] (0-9) ▾     Ottimizzare

Asse inclinata    Inclinazione [°]\* 0 ▾     Ottimizzare

Due assi

### Grafico dell'orizzonte



### Risultati statistici

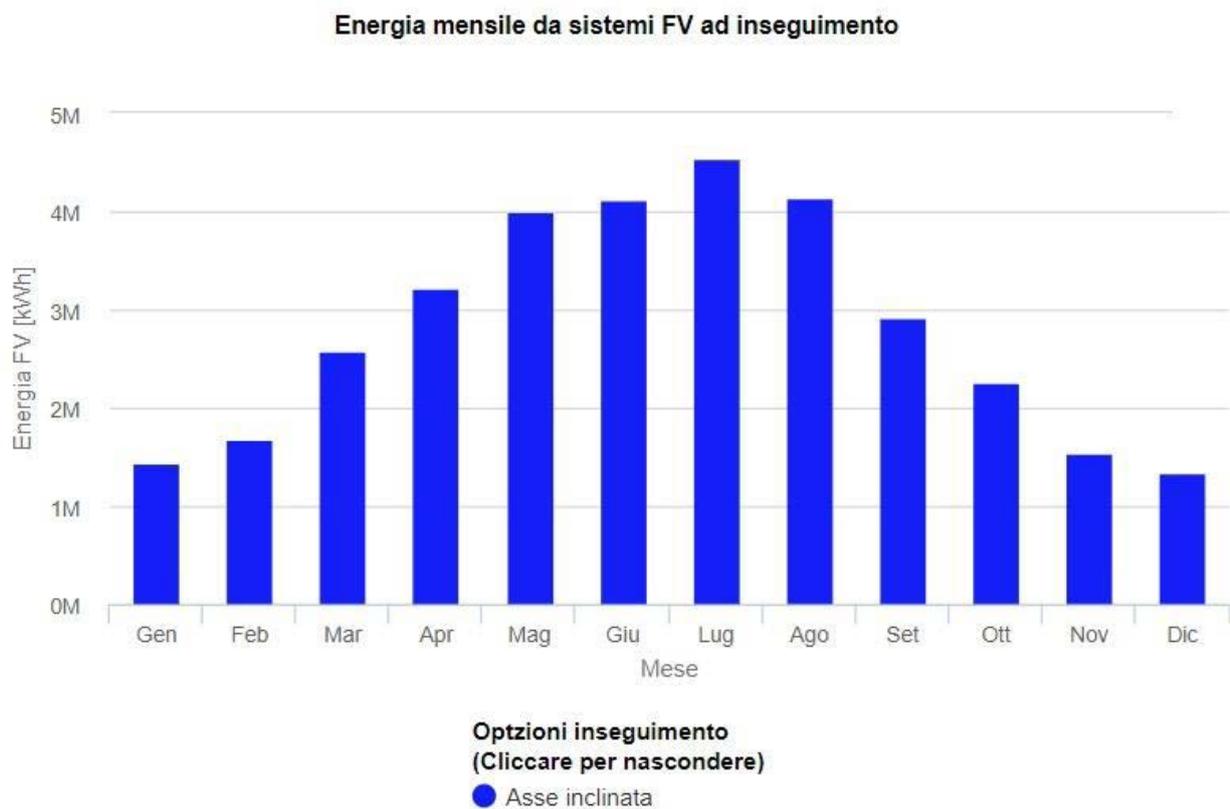
#### Valori inseriti:

Luogo [Lat/Lon]:	40.653, 16.384
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-SARAH
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	19880
Perdite di sistema [%]:	14

#### Output del calcolo

Output del calcolo	Asse inclinata
Slope angle [°]:	0
Produzione annuale FV [kWh]:	33783152.55
Irraggiamento annuale [kWh/m <sup>2</sup> ]:	2175.98
Variazione interannuale [kWh]:	1140798.9
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	-1.8
Effetti spettrali [%]:	0.75
Temperatura e irradianza bassa [%]:	-8.21
Perdite totali [%]:	-21.9

**Figura 5** - grafici di rendimento FV ad inseguimento



**Figura 6** - energia mensile da sistemi FV ad inseguimento

La producibilità di energia elettrica stimata per il parco fotovoltaico in oggetto, di potenza pari a **19,810 MW**, è pari a circa **33783 MWh**, con una producibilità unitaria di **1700 kWh/kWp**.