

COMMITTENTE:



ASP Viglione s.r.l. – Via Padre Pio n°8, 70020 Cassano delle Murge (BA)

PROGETTO:

**(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> - PROGETTO DI MANDORLETO SPERIMENTALE A MECCANIZZAZIONE INTEGRALE E A GESTIONE DI PRECISIONE, CON POSSIBILITA' DI RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE TRAMITE MODULO SPERIMENTALE DESERT, CONSOCIATO CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

LOCALIZZAZIONE:

COMUNE DI SANTERAMO IN COLLE – Mass. Viglione

ITER AUTORIZZATIVO:

AUTORIZZAZIONE UNICA A.U. – D.Lgs 387/2003 e ss.mm.ii.  
Valutazione Impatto Ambientale V.I.A. – art. 31 DM 31/05/2021, n. 77 e ss.mm.ii

ELABORATO N.: A3.3.01

Relazione Generale

LIVELLO PROGETTUALE:  
PROGETTO DEFINITIVO

DATA: Ottobre 2022



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

TITOLO:

RELAZIONE  
GENERALE

Impianto Agrivoltaico  
P<sub>c.c.</sub> = 11.664 kW<sub>pep</sub>  
P<sub>n</sub> A.C. = 11.184 kVA  
Coltivazione  
superintensiva di  
N° di alberi: 14.377 di  
alberi di mandorlo

SCALA:

CARTA: A4

Dati Catastali:

Fg. 108, p.lle 311, 608, 317, 321, 322, 324, 325, 403, 534, 64, 702, 703, 704, 313, 315, 342, 343, 318, 319, 316, 341;  
Opere di connessione: Fg. 108 p.lle 519, 611; Fg. 103 p.lle 544, 545, 546, 547, 328, 473, 474, 80;  
Fg 19 (Comune di Matera), P.lla13

REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	Gen. 2020	Prima emissione	Ing. Giacomo Guarneri	Ing. Antonio Calò	Ing. Giacomo Guarneri
02	Ott. 2022	Seconda emissione	Ing. Giacomo Guarneri	Ing. Davide Seminati	Ing. Giacomo Guarneri
03	ING. GIACOMO GUARNIERI				
04	Ordine Ingegneri della Prov. di Enna N° 628 Sezione A				

FIRME:

INGEGNERE CIVILE AMBIENTALE  
INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

**ASP VIGLIONE S.R.L.**  
Sede Legale: Via Padre Pio, 8  
70020 Cassano delle Murge (Ba)  
Partita IVA/C.F. 08384870724  
Numero REA: 623347

**SOMMARIO**

1.	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
1.1.	CONTESTO NORMATIVO.....	3
1.2.	DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA TIPOLOGIA D’IMPIANTO.....	4
2.	LOCALIZZAZIONE DEL SITO.....	9
3.	FATTIBILITÀ DELL’INTERVENTO.....	10
4.	ESITO INDAGINI GEOLOGICHE, IDROLOGICHE E IDRAULICHE .....	11
4.1.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	12
4.2.	IDROGRAFIA, RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGIA.....	12
4.2.1.	Sito impianto fotovoltaico .....	12
4.2.2.	Percorso della linea di connessione alla rete MT 30 kV.....	14
4.2.3.	Area SSE Utente.....	16
5.	DESCRIZIONE DEGLI ASPETTI PAESAGGISTICI, STORICO-ARCHEOLOGICI E ARCHITETTONICI.....	16
5.1.1.	Area di rispetto dalla Masseria Viglione .....	18
5.1.2.	Area di rispetto dal Regio Tratturo.....	19
6.	ACCERTAMENTO DELLA DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED IMMOBILI DA UTILIZZARE .....	22
7.	CONFIGURAZIONE DELL’ IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	23
8.	LE OPERE DI UTENZA PER LA CONNESSIONE.....	24
8.1.	SINTESI DELLE OPERE IMPIANTI DI UTENZA PER LA CONNESSIONE .....	25
8.2.	ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLE INTERFERENZE CON SERVIZI E CON ELEMENTI PRESENTI.....	26
8.2.1.	Le interferenze con i servizi esistenti con l'area esterna all'area dell'impianto fotovoltaico .....	26
8.2.2.	Interferenze con i servizi esistenti nell'area interna al sito.....	30
8.2.3.	Interferenze con elementi del territorio interni all'area dell'impianto fotovoltaico.....	30
8.2.4.	Interferenze con elementi del territorio interni all' area SE UTENTE 30/150 kV.....	31
9.	CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DI FRUTTICULTURA DI PRECISIONE ED A MECCANIZZAZIONE INTEGRALE .....	31
10.	DATI DI PROGETTO .....	33
10.1.	CARATTERISTICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	33
10.2.	CARATTERISTICHE DEL FRUTTETO.....	34
10.3.	CARATTERISTICHE SITO DI INSTALLAZIONE .....	35
11.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	36
12.	ANALISI DELL’IMPIANTO FOTOVOLTAICO .....	37
12.1.	RADIAZIONE E ANALISI DELLE OMBRE .....	38
13.	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI.....	40
13.1.	GENERATORE FOTOVOLTAICO.....	40
13.2.	GRUPPO DI CONVERSIONE .....	40
13.3.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA.....	42
13.3.1.	Dispositivo del generatore.....	42

13.3.2.	Dispositivo di interfaccia.....	42
13.3.3.	Dispositivo generale .....	43
13.4.	OPERE CIVILI.....	43
13.4.1.	Strutture di sostegno dei moduli ed inseguitore solare.....	43
13.4.2.	Fondazioni strutture di sostegno.....	44
13.4.3.	Caratteristiche del sistema di inseguimento solare - Tracker .....	44
13.4.4.	Cavidotti .....	45
13.4.5.	Recinzione .....	46
13.4.6.	Rete elettrica di trasmissione BT CC e CA .....	46
13.4.7.	Rete MT di campo .....	47
13.4.8.	Cavi elettrici e di cablaggio .....	47
13.4.9.	Parcheggi, aree di cantiere, zone di transito .....	47
13.5.	SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO .....	48
13.6.	SICUREZZA DELL'IMPIANTO .....	49
13.6.1.	Protezione da corti circuiti sul lato c.c. dell'impianto .....	49
13.6.2.	Protezione da contatti accidentali lato c.c.....	49
13.6.3.	Protezione dalle fulminazioni.....	49
13.6.4.	Sicurezze sul lato c.a. dell'impianto .....	50
13.6.5.	Impianto di messa a terra.....	50
13.6.6.	Antincendio, sorveglianza ed illuminazione.....	50
14.	STIMA DELLA PRODUTTIVITA' E DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> EVITATE .....	50
15.	REDAZIONE CONSEGNA ED APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	51
15.1.1.	Criteri di redazione .....	51
15.1.2.	Contenuti minimi del progetto esecutivo.....	51
16.	ALLEGATI.....	53
-	ALLEGATO I - Cronoprogramma delle Opere .....	53
-	ALLEGATO II - Scheda Tecnica Moduli Fotovoltaici.....	54
-	ALLEGATO III - Scheda Tecnica Stazione di trasformazione ed elevazione.....	56
-	ALLEGATO IV - Scheda tecnica Box di parallelo stringhe.....	59
-	ALLEGATO V - Producibilità impianto fotovoltaico.....	61

## 1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Lo scopo della presente relazione alla luce del mutato contesto normativo è illustrare il progetto di un Impianto Agrivoltaico. Il documento è stato redatto in conformità alle prescrizioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Il Soggetto Responsabile e Committente, così come definito, ex art. 2, comma 1, lettera g, del DM 28 luglio 2005 e s.m.i., è:

<b>Soggetto Responsabile/Committente:</b>	ASP VIGLIONE S.R.L
<b>Indirizzo:</b>	Via Padre Pio n.8 – 70020 Cassano delle Murge (BA)
<b>Recapito telefonico:</b>	080.775237
<b>Codice Fiscale - Partita IVA</b>	08384870724

che dispone delle autorizzazioni all'utilizzo dell'area su cui sorgerà l'impianto in oggetto.

Il Sistema Agrivoltaico e tutte le opere accessorie previste saranno realizzate dal Committente nella piena osservanza delle disposizioni e/o normative tecniche e legislative vigenti in materia.

### 1.1. CONTESTO NORMATIVO

Con il Decreto Legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, il Parlamento Italiano ha proceduto all'attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili nel mercato interno dell'elettricità.

Con il raggiungimento della spesa ammissibile e la successiva chiusura dei decreti incentivanti per i nuovi impianti, il Governo italiano con D.L. 03/03/2011, n. 28 ha stabilito che il fotovoltaico a terra non solo non può più usufruire di ogni forma di incentivo ma dovrà anche essere realizzato avendo un impatto minimo sui terreni agricoli (art. 12. Comma 7 del D.Lgs 387/03).

Oggi, la straordinaria necessità ed urgenza di introdurre misure finalizzate

- al contenimento degli effetti degli aumenti dei prezzi nel settore elettrico e del gas naturale,
- al raggiungimento dell'obiettivo decarbonizzazione del settore energetico,

sta rendendo ancora più che necessario portare a termine gli obiettivi contenuti nel PNIEC (**Piano nazionale integrato per l'energia e il clima per gli anni 2021-2030**).

In breve, gli obiettivi sono i seguenti:

- entro il 2030 è necessario installare almeno 70 GW di potenza da fonti rinnovabili se si vogliono rispettare gli obiettivi fissati a livello europeo;
- una conseguente riduzione del 55% delle emissioni da gas serra (CO<sub>2</sub>), al 2030, rispetto ai livelli del

1990;

- la generazione di energia elettrica dovrà dismettere l'uso del carbone entro il 2025 e provenire nel 2030 per il 72% da fonti rinnovabili, fino a livelli prossimi al 95-100% nel 2050;

Per il raggiungimento di tali obiettivi diviene quindi necessaria ed indispensabile la diffusione di grandi impianti fotovoltaici montati a terra.

Per conciliare di conseguenza le esigenze della produzione agricola e dell'energia, si ha l'esigenza di implementare dei sistemi ibridi "agrivoltaici" che non compromettano l'uso dei terreni dedicati all'agricoltura.

Il modello agrivoltaico viene introdotto dal legislatore nell'Art. 65 (Impianti fotovoltaici in ambito agricolo) del D.L. 24/01/2012, n. 1 -nel quale, nel definire gli impianti a terra che possono percepire gli incentivi, al comma 1-quater si legge ".....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."

Lo stesso articolo viene richiamato nel più recente art. 9-bis dell'Art.6 del D.L.03/03/2011, n. 28 introdotto dal D.L. art. 31 DM 31/05/2021, n. 77 dove il legislatore innalza la soglia oltre i 10 MW, l'obbligo per il procedimento di verifica di assoggettabilità alla valutazione di impatto ambientale di cui all'articolo 19 del D.Lgs 03/04/2006, n. 152, purché non si ricada all'interno di aree comprese tra quelle specificamente elencate e individuate ai sensi della lettera f) dell'allegato 3 annesso al decreto del MISE 10/09/2010.

## 1.2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO E DELLA TIPOLOGIA D'IMPIANTO

Già nel 2013 possiamo identificare i primi progetti agrivoltaici presentati:

**Agrivoltaico di prima generazione** questa tipologia d'impianto prevedeva un semplice accostamento dei due elementi estranei tra loro, con un consumo di suolo del 50% e riconducendo la parte agricola alle sole attività di colture erbacee (Fig1)



Fig 1

Successivamente veniva sviluppato l'**agrivoltaico di seconda generazione** (Fig. 2), diffuso in Stati Uniti, Germania, Francia, Italia, Cina, Giappone, prevede di applicare i pannelli FV al di sopra di colture erbacee:

patata, frumento, lattuga cocomero, mais ed altre (Weselek et al., 2019).

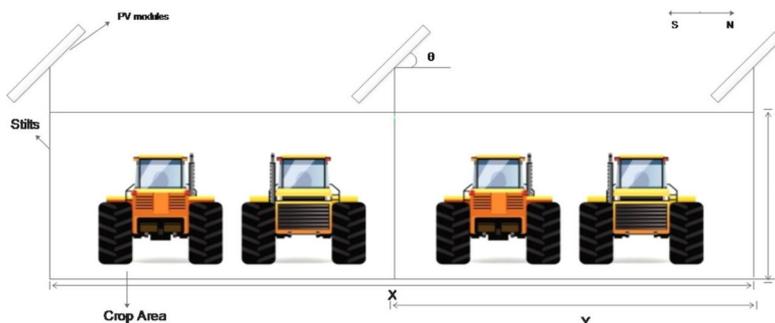


Fig 2

In tale soluzione i moduli fotovoltaici continuano a captare la maggior parte della luce solare ostacolando la produzione agricola efficiente delle colture sottostanti.

L'esperienza pregressa, la sensibilità ambientale, il legame alle tradizioni ed alla nostra terra e gli indirizzi normativi hanno portato a concepire l'**agrivoltaico di terza generazione**, concretizzatosi nel progetto denominato:

**“(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub> - PROGETTO DI MANDORLETO SPERIMENTALE A MECCANIZZAZIONE INTEGRALE E A GESTIONE DI PRECISIONE, CON POSSIBILITA' DI RIUTILIZZO DELLE ACQUE REFLUE TRAMITE MODULO SPERIMENTALE DESERT, CONSOCIATO CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO”.**

La nostra proposta, in perfetta sintonia con le caratteristiche definite nell'Art. 65 (Impianti fotovoltaici in ambito agricolo) del D.L. 24/01/2012, n. 1, supera le precedenti soluzioni grazie alla consociazione di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica e di produzione agricola di pregio in modo simbiotico sullo stesso terreno, **senza consumo di suolo agricolo e senza riduzione del potenziale agronomico**.

Le stringhe di pannelli FV sono simbiotici dei filari di alberi da frutto consociati e, cioè, ricevono vantaggi funzionali reciproci.

Il presente progetto prevede in particolare l'integrazione e la consociazione della coltivazione arborea di circa n° **14.377** costituita da alberi di mandorlo, nocciolo, e olivo e da una Pomoteca Mediterranea (uso pubblico) con area di sosta a servizio della rete di mobilità lenta sull'area agricola con un impianto fotovoltaico potenza nominale attiva pari a **11,184 MWe**.

Il progetto, in fase di brevettazione, sarà sviluppato in collaborazione col Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali dell'Università degli Studi di Bari “Aldo Moro” che si occuperà della progettazione esecutiva e della consulenza in fase di impianto e di gestione del mandorleto, parallelamente all'esecuzione delle attività di studio e di ricerca.

Le attività in questo ambito saranno coordinate e dirette nel ruolo di “*Responsabile scientifico*” dal Prof. Salvatore Camposeo, Professore Associato di Arboricoltura generale e Coltivazioni arboree, che si avvarrà

del gruppo di ricerca UNIBA di dottorandi che, per un periodo di tre anni, seguiranno direttamente sul campo la coltura arborea monitorando tutte le fasi del progetto, dalla piantumazione fino alla prima raccolta dei frutti.

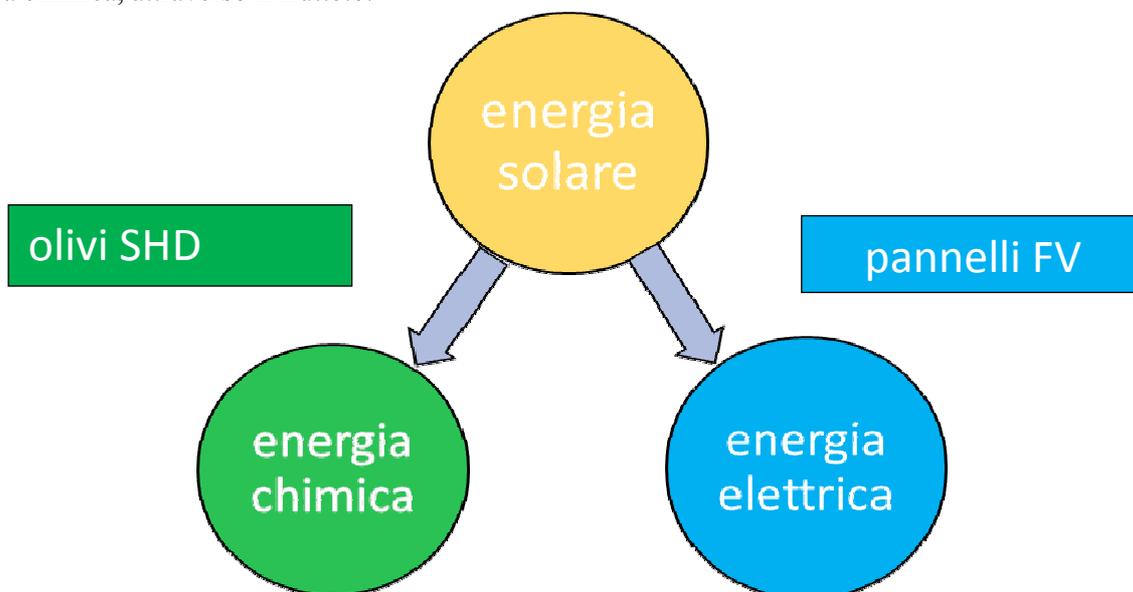
Questo permetterà il duplice utilizzo dell'area, riuscendo a conservare la vocazione agricola del suolo e consentendo un duplice abbattimento della CO<sub>2</sub>, in termini di **mancata produzione** con centrali tradizionali (Impianto Fotovoltaico), e **fissaggio** del carbonio stesso nel prodotto agricolo (mandorlo) e nelle parti legnose (tronco e rami), epigee (chioma) ed ipogee (radici).

Il sito così costituirà una piattaforma avanzata, ad alto livello di innovazione e di sostenibilità, per la produzione di energia rinnovabile e di alimento salustico, unico al mondo nel suo genere.

**L'agricoltura di precisione** (in armonia con l'Art. 65 (Impianti fotovoltaici in ambito agricolo) del D.L. 24/01/2012, n. 1) consentirà di massimizzare l'efficienza d'uso delle risorse naturali non rinnovabili (luce, suolo, acqua), attraverso:

1. il monitoraggio dati (pedo-climatici, fitosanitari, produttivi) tramite sensori remoti o prossimali;
2. analisi dei dati;
3. decisione dell'azione da perseguire tramite attuatori per il dosaggio variabile;
4. controllo.

L'energia solare sarà convertita, in parte in energia elettrica, attraverso i pannelli fotovoltaici, e in parte in energia chimica, attraverso il frutteto.



Il progetto validerà con criteri scientifici l'impatto ambientale e paesaggistico dell'intervento in senso positivo.

**Ecco perché l'intervento proposto costituisce in assoluto, per quanto è di nostra conoscenza, il primo**

**frutteto al mondo consociato, in pien'aria, con un impianto fotovoltaico, non solo per dimensione e per energia prodotta, ma soprattutto per tipologia.**

La presente relazione ha lo scopo di fornire una descrizione generale del suddetto progetto lasciando agli altri elaborati, allegati alla richiesta di autorizzazione, l'approfondimento degli aspetti legati all'integrazione tra agricoltura e produzione di energia elettrica.

L'approccio innovativo di agrivoltaico che si propone è una soluzione 'ambientale' in senso lato, nella cui ideazione e redazione sono stati seguiti i seguenti cinque principi fondamentali:

1. **consumo zero di suolo agricolo**, in modo che la produzione agricola e la produzione di energia devono utilizzare gli stessi terreni;
2. **la tecnologia fotovoltaica** per la produzione di energia elettrica **deve massimizzare le prestazioni produttive dell'arboricoltura da frutto** potendo la stessa usufruire, in qualità di sistema ausiliario, dell'energia elettrica prodotta dall'impianto;
3. la produzione frutticola **deve massimizzare le prestazioni energetiche** dell'impianto fotovoltaico;
4. la produzione agricola deve essere significativamente più efficiente in termini ecologici e remunerativa in termini economici rispetto alla corrispondente produzione "tradizionale";
5. le attività di prima trasformazione che possano fornire "valore aggiunto" agli investimenti nel settore agricolo devono essere favorite.

Dalla realizzazione del progetto deriveranno benefici di tipo energetico, ambientale e socio-economico, così brevemente riassunti:

- miglioramento della gestione del territorio;
- produzione di energia elettrica senza emissioni nocive e risparmio di combustibili fossili;
- bassi costi di esercizio e manutenzione;
- miglioramento dell'efficienza economica attraverso il contenimento dei costi energetici, per il tempo di vita dell'impianto, stimato in 30 anni;
- possibilità di sviluppo occupazionale a livello locale nel settore degli installatori e manutentori (vedi par. Analisi Delle Ricadute Sociali, Occupazionali ed Economiche nell'elaborato A3.3.02\_RelazioneTecnicaProgettoDefinitivo).
- disponibilità dell'energia anche in località disagiate o lontane dalle grandi dorsali elettriche.
- la valorizzazione del mandorlo come un alimento tipico della dieta mediterranea ad elevato valore salutistico.
- La promozione della meccanizzazione integrale in frutticoltura, riducendo significativamente i costi di produzione ed incrementando la sicurezza sui luoghi di lavoro.
- L'aumento di aree con sistemi arborei, la cui durata pluriennale consente l'instaurarsi di un

durevole serbatoio per il carbonio atmosferico, in grado di fissare gran parte del carbonio stesso nel prodotto agricolo e di immagazzinarne un'altra parte nelle parti legnose, epigee (chioma) ed ipogee (radici).

- L'aumento dell'entomofauna sul sito (legato al periodo di fioritura del mandorlo);
- Maggior rispetto dell'habitat per la fauna e l'avifauna locale.

Inoltre una particolare attenzione si è dedicata alla gestione ed alla provenienza dell'acqua per l'irrigazione. Le principali sfide in questo ambito sono il **miglioramento dei sistemi irrigui** e la **diminuzione dell'impatto ambientale** derivante dall'utilizzo della risorsa.

Per quanto riguarda il primo aspetto il progetto **(CO<sub>2</sub>)<sub>2</sub>** utilizza **l'agricoltura di precisione** ponendosi come obiettivo fondamentale quello di massimizzare l'efficienza d'uso delle risorse naturali non rinnovabili (luce, suolo, acqua) con una altissima sostenibilità ambientale. Il sistema di irrigazione a microportata a goccia sia nella variante esterna (ali gocciolanti poggiate sul suolo o sospese) che in quella interrata (subirrigazione) è gestito da sistema automatico, denominato **Quantum<sup>®</sup>**, i cui componenti saranno installati in un locale di controllo. I dati sono acquisiti da sensori del sistema **suolo-pianta-atmosfera** che acquisiscono dati consentendo una gestione dinamica delle risorse (acqua) e dei nutrienti.

Per quanto riguarda l'aspetto dell'approvvigionamento dell'acqua il progetto **Arbor** propone il sistema **Desert** il quale fornisce una valida soluzione alternativa al problema della scarsità dell'acqua e all'incremento della relativa qualità.

Per la prima volta in opera, il modulo **Desert**, progetto internazionale coordinato dall'Università degli Studi di Bari, combina le più innovative tecnologie di trattamento delle acque non convenzionali (acque salmastre ed acque reflue urbane) con i più innovativi sistemi di telecontrollo per il monitoraggio della qualità delle acque da riutilizzare in agricoltura a scopi fertirrigui, il tutto nell'ottica di una maggiore sostenibilità economica ed ambientale. All'interno del modulo, in particolare, opera il già citato brevetto **Quantum<sup>®</sup>** che permette di gestire anche in remoto ed in regime di agricoltura di precisione la fertirrigazione delle colture agrarie, con risparmi anche del 50% delle quantità di concime da acquistare.

Con l'implementazione dell'impianto il Proponente, come opera di compensazione a fronte dell'intervento in progetto, si propone di gestire e trattare quote di acque reflue urbane, provenienti dall'area di riferimento, per il riuso irriguo.

Questo progetto partendo dall'esigenza di trovare una convergenza e un equilibrio tra bisogno di energia pulita e mantenimento della vocazione agricola del territorio mette la componente energia a servizio dell'attività agricola, che verrà realizzata con innovative tecniche colturali e di gestione, mitigandone l'impatto ambientale ed aumentandone la redditività, l'efficienza economica e la capacità occupazionale.

Il modello produttivo, agricolo ed energetico insieme, introduce un'agricoltura innovativa, rispettosa

dell'ambiente, forte e capace di dare nuove prospettive alle nuove generazioni per la riqualificazione del territorio e per il ripopolamento delle nostre campagne.

## 2. LOCALIZZAZIONE DEL SITO

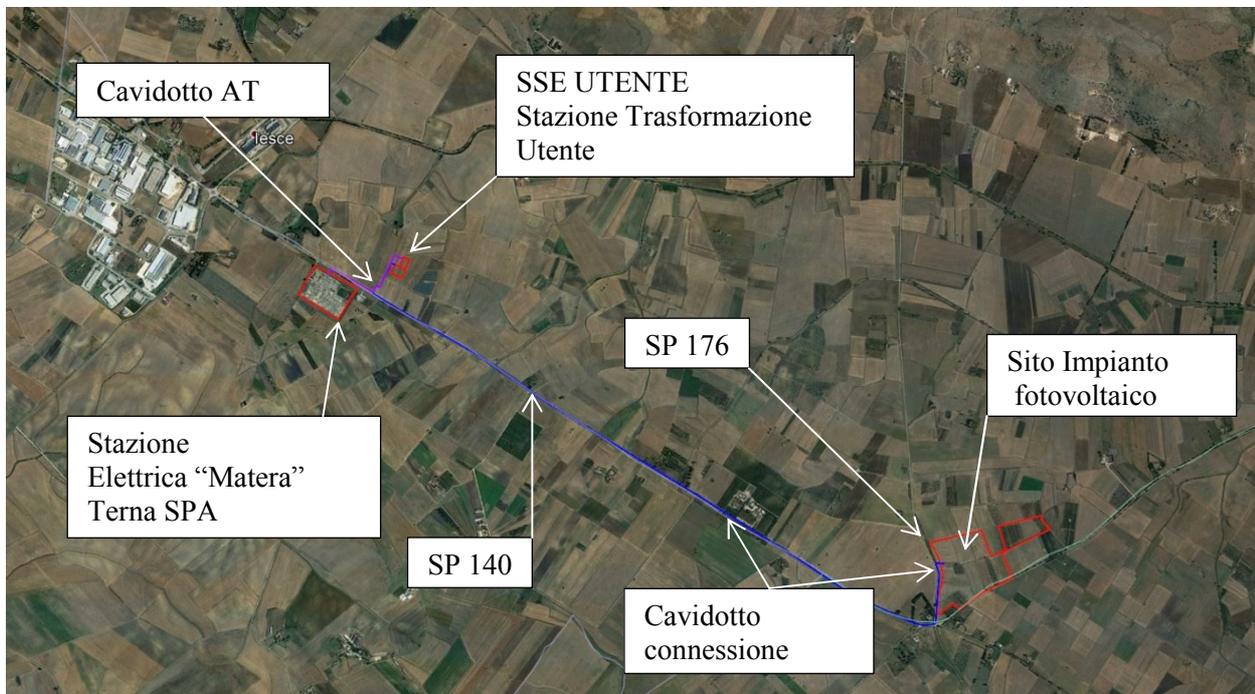
Il sito scelto per la realizzazione del progetto si trova nel Comune di Santeramo (BA) con le seguenti coordinate geografiche: Latitudine di 40°42'52.06"N e Longitudine 16°44'10.56"E e con altitudine media sul livello del mare di circa 370 s.l.m. L'area di progetto è localizzata all'intersezione tra la SP 176 e la SP 140 in C.da Viglione snc, il terreno è delimitato da terreni confinanti ad uso agricolo, dalla SP 176 sul lato est, dalla SP 140 sul lato sud. Il lotto è censito al nuovo catasto terreni del Comune di Santeramo in Colle (BA) ed è identificato catastalmente al Fg 108, p.lle 311, 608, 317, 321, 322, 324, 325, 403, 534, 64, 702, 703, 704, 313, 315, 342, 343, 318, 319, 316, 341, (Vedi elaborati grafici "A3.3.30\_Planimetria Disponibilità Servitu Esproprio" e "A3.4.24\_RilievoFotograficoStatoDeiLuoghi). La viabilità di progetto del sito dell'impianto, è identificata catastalmente dalle particelle 316 e 341. Queste ditte catastali sono nella proprietà/gestione della **Regione Puglia - Dipartimento risorse finanziarie e strumentali, personale e organizzazione - Sez. demanio e patrimonio - Servizio Amministrazione Beni Del Demanio Armentizio, Onc E Riforma Fondiaria** come relitto della riforma fondiaria. Esse saranno acquisite dalla Committenza a conclusione dell'iter autorizzativo, come da documentazione allegata (vedi elaborato "A3.3.30\_Planimetria Disponibilità Servitu Esproprio"). L'area è inquadrata in zona E di PRG.

**Le opere di utenza per la connessione alla rete consistono nella realizzazione di:**

- n° 1 Sottostazione Elettrica Utente di trasformazione 30/150 kV e raccolta (SSE UTENTE) collocata sul lotto censito, presso il nuovo catasto terreni del Comune di Santeramo in Colle (BA), al Fg 103 , P.lle 544, 545, 546, 547 (ex 308, 310);
- un elettrodotto in cavidotto interrato AT che dalla SSE UTENTE afferirà alla Stazione Elettrica "Matera" di TERNA SPA, attraversando le p.lle 546, 547 (ex 308, 310), 473, 474 del Fg. 103 del Comune di Santeramo in Colle, la strada provinciale SP 140 e il **Regio Tratturo Melfi-Castellaneta, individuato con la P.lla13 del Fg 19 del Comune di Matera e con la p.la 80 del FG. 103 del Comune di Santeramo in Colle;**
- un elettrodotto in cavidotto interrato MT 30 kV che dalla Cabina MT di distribuzione dell'Utente afferirà alla SSE UTENTE 30/150 kV, attraversando le p.lle 511, 619 del Fg. 108, costeggiando la SP 176 e la SP 140, attraversando la p.la 473, 474 del FG 103 del Comune Di Santeramo in Colle per attestarsi sui macchinari elettrici siti sulle p.lle 544, 545, 546, 547 (ex 308, 310) del Fg103 del Comune di Santeramo in Colle.

La Sottostazione elettrica di utenza sarà servita da una strada di servizio realizzata su di una porzione della p.la 328 del Fg 103 del Comune di Santeramo in Colle.

Per approfondimenti consultare gli elaborati da A3.3.52 a A3.3.99 del progetto delle opere connessione e relative planimetrie



*Ortofoto dell'area intervento*

### 3. FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO

L'analisi delle possibili alternative nella scelta dei siti d'intervento è stata condotta nello studio di fattibilità ed in particolare come di seguito riportato.

Le valutazioni effettuate considerano i pro e i contro di diverse soluzioni progettuali possibili, individuando di conseguenza la scelta ritenuta migliore dal punto di vista tecnico, economico ed ambientale. Dal punto di vista tecnologico, tutti i criteri progettuali e la relativa scelta della principale componentistica sono volti a rendere minimo il consumo di territorio e massimizzare la produzione energetica e le conseguenti emissioni evitate. Per quanto attiene alle alternative di localizzazione degli impianti, si specifica che le scelte progettuali sono state orientate in ordine ai seguenti criteri:

- Localizzazione sul territorio regionale delle aree classificate idonee alla realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, ai sensi del R.R. del 30/12/2010 n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili" della Regione Puglia;
- Individuazione, tra le aree rispondenti ad entrambi i criteri di cui sopra, dei siti più prossimi a possibili punti di allaccio alla rete di trasmissione di TERNA SPA (con particolare riferimento alla presenza di una Stazione Elettrica di Trasformazione (SET), 380/150 kV), avendo cura di dare priorità alla

- possibilità di interrare le linee elettriche sotto il sedime di strade esistenti. Questa indicazione risponde allo scopo di individuare le condizioni ottimali per garantire la connessione degli impianti fotovoltaici alla rete, possibilmente senza attivare procedure espropriative; ciò consente di minimizzare la lunghezza dei cavidotti, gli impatti ambientali delle opere ed i costi economici d'intervento;
- Localizzazione delle opere in progetto in relazione all'agevole accessibilità delle aree tramite la viabilità esistente (questo per consentire il transito dei mezzi d'opera, sia in fase di cantiere che in fase di esercizio e di smantellamento degli impianti, limitando significativamente gli impatti attesi a carico del sistema insediativo ed infrastrutturale esistente);
  - Localizzazione delle opere in relazione alla possibilità di limitarne la visibilità da parte dei potenziali recettori (centri abitati, infrastrutture stradali, punti panoramici e/o luoghi di particolare interesse);
  - Disponibilità delle aree da parte del Proponente, sia per quanto attiene la realizzazione degli impianti fotovoltaici (requisito necessario per la realizzazione degli interventi) che per quanto riguarda la realizzazione delle opere connesse (con particolare riferimento ai cavidotti per il collegamento alla rete TERNA e all'area dove quest'ultima sarà costruita).

L'analisi condotta ha permesso di classificare le aree oggetto di intervento come pienamente idonee a rispondere a tutti i requisiti sopraelencati, scartando, di conseguenza, altre possibili ipotesi localizzative. Come meglio specificato nello studio di impatto ambientale allegato alla P.A.U.R., l'inquinamento acustico in fase di esercizio è assolutamente nullo, mentre le lavorazioni connesse alla fase di messa in opera non sono particolarmente gravose, sia in termini di superamento dei limiti acustici, sia in termini di durata. Riguardo alla produzione di rifiuti, nello studio di impatto ambientale è stata evidenziata l'assenza di particolari criticità nelle diverse fasi di realizzazione, esercizio e dismissione dell'impianto. Pertanto, non si individuano vincoli restrittivi relativi alla zona oggetto di intervento all'opera.

#### 4. ESITO INDAGINI GEOLOGICHE, IDROLOGICHE E IDRAULICHE

Le strutture di sostegno dei moduli saranno ancorate a terra tramite pali profilati infissi o avvitati al suolo. Anche per questo motivo si è ritenuto opportuno condurre indagini geologiche, idrologiche, idrauliche e geotecniche. Le indagini archeologiche dell'area interessata non sono state effettuate poiché la zona in esame ricade al di fuori delle aree vincolate, ma, come da art. 13.3 del DM Sviluppo Economico del 10/09/2010, è stata effettuata una comunicazione alle competenti Soprintendenze per verificare la sussistenza di procedimenti di tutela ovvero di procedure di accertamento della sussistenza di beni archeologici, in itinere alla data di presentazione dell'istanza di autorizzazione unica.

## 4.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'area interessata dalla realizzazione delle opere previste in progetto si colloca nella parte meridionale dell'agro di Santeramo, in una zona depressa allungata in direzione NO-SE, conosciuta in letteratura geologica con il nome di "Graben di Viglione". Si tratta di una depressione tettonica, originatasi alla fine del Terziario, inseguito a una fase tettonica distensiva che ha ribassato le Murge nella porzione più sudoccidentale.

L'area infatti, è situata tra i due alti tettonici rappresentati dalle murge santermane (a NE) e da quelle materane (a SO). Dal punto di vista geodinamico, l'area si colloca sul lato murgiano della "Fossa Bradanica", un'area ribassata situata tra una catena montuosa (l'Appennino campanolucano) e l'avampese murgiano.

Quest'area è caratterizzata dalla presenza dei formazioni tipiche del lato murgiano della "Fossa Bradanica", ossia, è presente una successione sedimentaria di età plioleistocenica data dalle seguenti formazioni (dall'alto verso il basso):

- "Argille Calcigne", eteropiche con le "Sabbie dello Staturo" (Pleistocene medio);
- "Calcareniti di Monte Castiglione" (Pleistocene medio);
- "Argille di Gravina" (Pleistocene superiore).

L'area in esame, che dal punto di vista morfologico rappresenta il fondo di un antico mare, presenta un assetto tettonico pressochè tabulare.

Le forme geomorfologiche di origine fluviale rappresentate dal Torrente Vallone della Silica e dai loro affluenti, sono responsabili dell'erosione dei sedimenti affioranti in queste zone.

Tuttavia, il percorso di tali corsi d'acqua è stato in parte rettificato durante le opere di bonifica della zona agli inizi del secolo scorso, per drenare meglio le acque correnti e anche quelle della falda freatica che nei periodi di massima piovosità ha dato luogo ad ambienti palustri.

Nell'area d'intervento non sono presenti segni di frane in atto o in preparazione, né si manifestano intense azioni erosive. Inoltre, non sono presenti scarpate o tagli artificiali tali da generare piani di scorrimento che possono dar luogo a cedimenti o scoscendimenti. Pertanto, dai caratteri morfologici sopra descritti, l'area si presenta stabile e non è soggetta ad alcuna modificazione morfologica.

## 4.2. IDROGRAFIA, RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGIA

### 4.2.1. Sito impianto fotovoltaico

Il territorio di Santeramo in colle, si situa nell'area geografica nota con il nome di "Murgia Alta" facente parte della struttura morfo-tettonica nota geologicamente tra la Piattaforma Appula e la Fossa Bradanica.

L'area in esame, è compresa tra l'altopiano delle Murge e la fascia costiera. La morfologia dell'area è

contraddistinta dalla presenza di depressioni e bacini di modeste dimensioni, alcuni a carattere endoreico, separate da rilievi collinari. Le linee d'impluvio dei bacini chiusi, sono di breve estensione e terminano in corrispondenza di doline o di grossi polje nel cui fondo, al disotto della coltre di terra rossa, possono rinvenirsi cavità carsiche ("inghiottitoi"). La zona di studio è ubicata nella parte SSO del centro abitato di Santeramo in colle (Ba), l'area è adiacente alla SP 176. Topograficamente, l'area ricade nella Tavoletta II SO "Vallone della Silica" del Fg. 189 della Carta Topografica d'Italia scala 1:25.000.

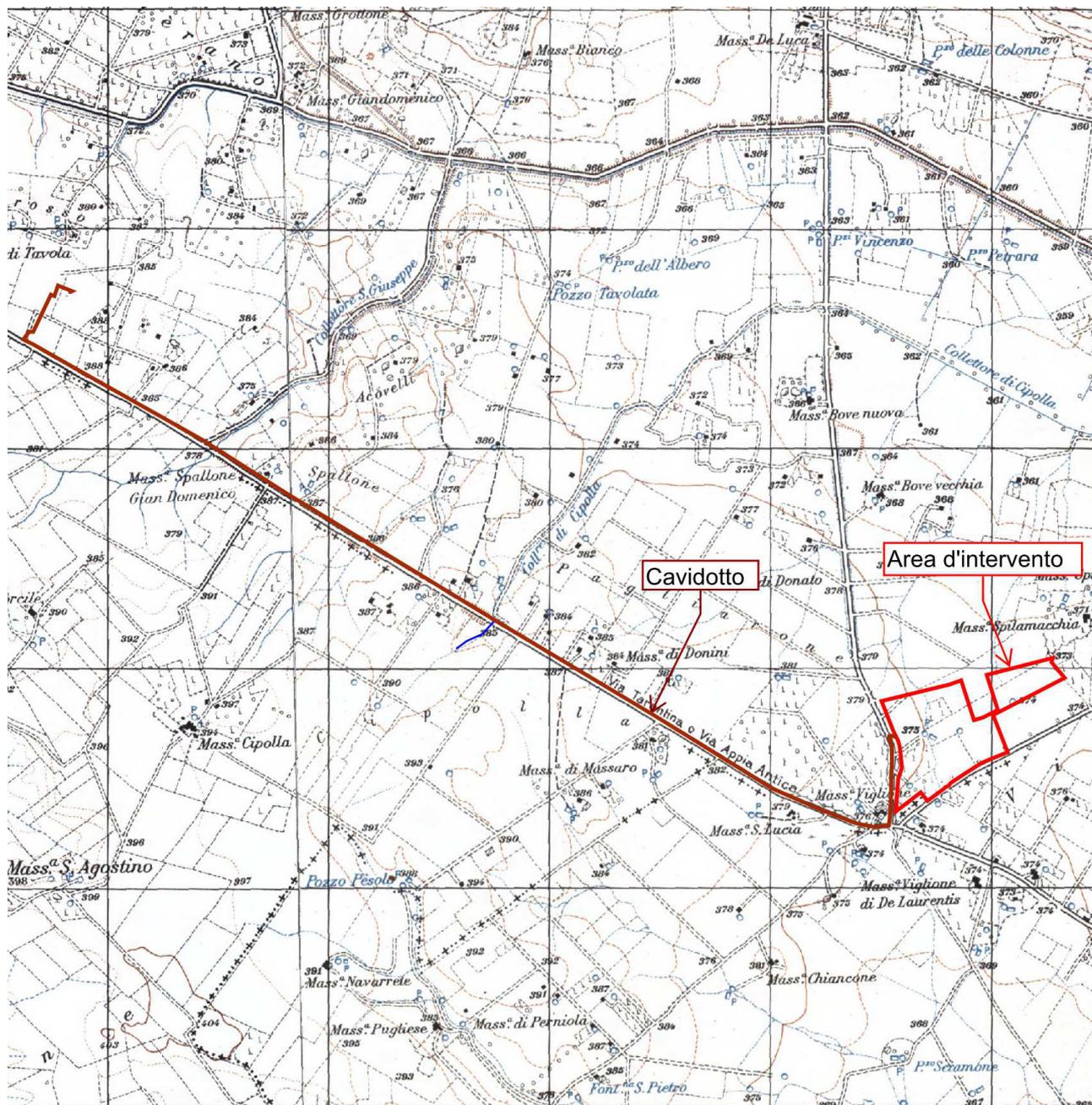
L'area oggetto d'intervento è situata ad un'altezza compresa tra circa 372 m e 378 m metri s.l.m. La forma e la densità dei corsi d'acqua è strettamente legata alla morfologia, alle caratteristiche litologiche delle formazioni presenti, all'assetto geologico e tettonico, alle condizioni climatiche, alla copertura vegetale e, nella nostra area, soprattutto agli interventi antropici.

L'area d'interesse è ubicata a monte del Fiume Lato; il reticolo idrografico è molto evidente in quanto risulta incassato nelle rocce calcaree e nelle formazioni quaternarie della fossa bradanica ed ha un andamento molto allungato verso NO-SE e NE-SO. I corsi d'acqua presenti sono a carattere torrentizio e risentono in modo diretto dell'andamento delle precipitazioni. Data la natura geolitologica dei terreni, gli alvei sono molto incisi e l'alimentazione dei corsi d'acqua è legata sia agli eventi meteorici, sia dalle numerose sorgenti presenti lungo l'alveo, al contatto tra i depositi ghiaioso-sabbiosi e le sottostanti argille grigio-azzurre.

Dall'analisi delle carte redatte dalla Autorità di Bacino della Puglia risulta che le aree interessate dal "Progetto di frutticoltura di precisione e a meccanizzazione integrale consociata con impianti fotovoltaici, Strada Provinciale n. 176, Santeramo in Colle (BA)" non rientra nelle aree a pericolosità idraulica e aree a rischio. Lo studio idraulico, ai fini dell'acquisizione del parere di competenza da parte dell'Autorità di Bacino della Puglia, tuttavia, è necessario per verificare la rispondenza del progetto alle prescrizioni indicate dalla stessa Autorità all'interno delle Norme Tecniche di Attuazione (NTA) del Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI). Dato che, in questo caso, non è presente una perimetrazione che definisca il livello di rischio idraulico nella zona circostante, è necessario verificare l'interferenza tra l'intervento a realizzarsi e reticolo idrografico determinato dalla Carta Idrogeomorfologica. La previsione progettuale relativa a questo aspetto modifica in maniera poco rilevante lo stato dei luoghi in quanto viene rispettata l'orografia della zona. La libera circolazione e il deflusso superficiale delle acque meteoriche non subiranno particolari alterazioni e continueranno a defluire normalmente sui terreni. A tale riguardo si specifica che, nonostante il progetto impegni un'area importante in termini di estensione, si ritiene che le strutture che verranno installate sul lotto prescelto non comporteranno particolari aggravii all'attuale circolazione delle acque superficiali. I pannelli fotovoltaici infatti saranno sostenuti da delle strutture ancorate a terra tramite dei pali in acciaio di modeste dimensioni che non costituiranno intralcio al drenaggio di superficie. I pannelli fotovoltaici saranno inoltre rialzati rispetto al piano campagna (secondo quanto riportato in progetto). L'area interessata dal progetto quindi risulta completamente protetta dal canale collettore che intercetta tutti i deflussi superficiali.

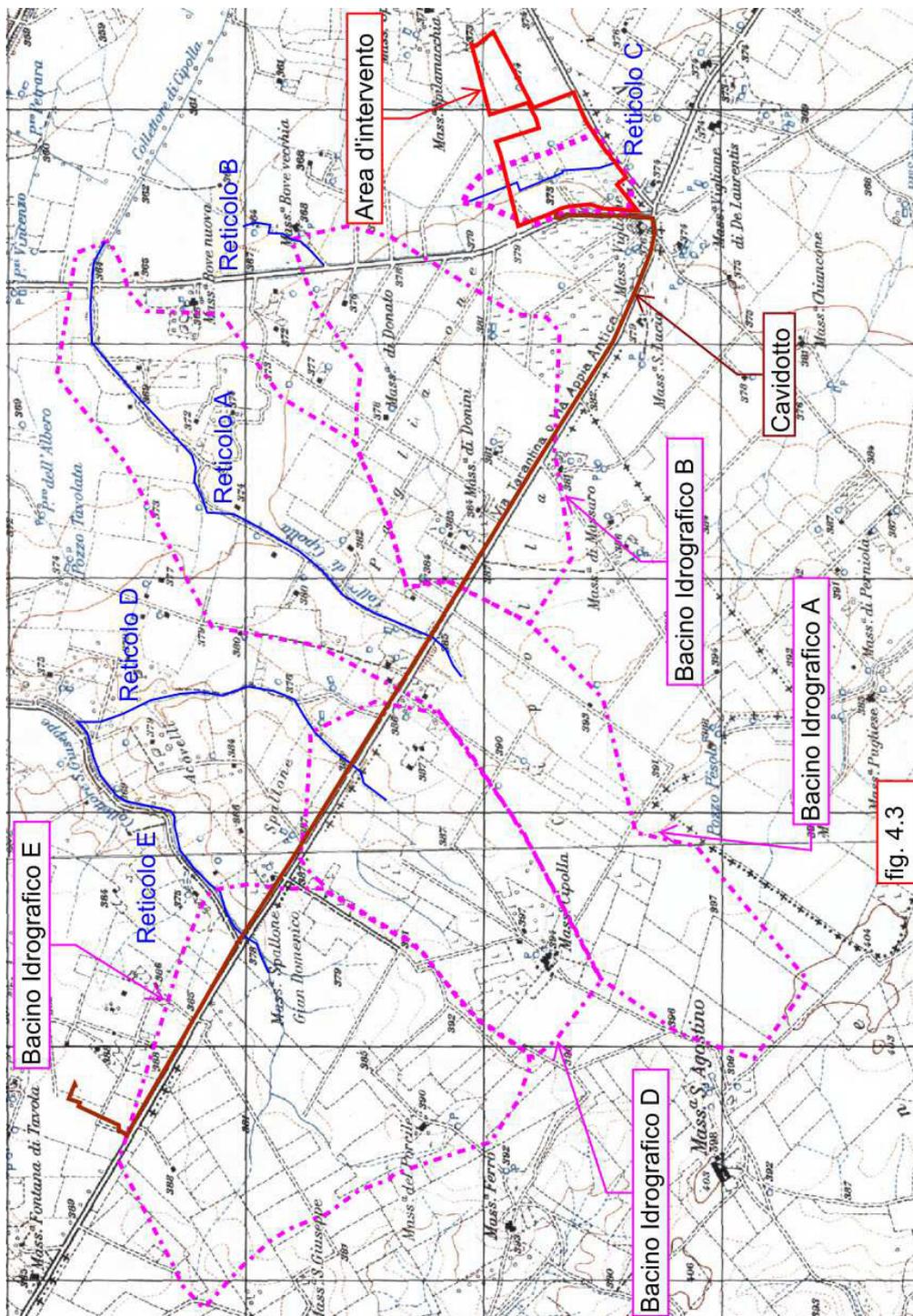
#### 4.2.2. Percorso della linea di connessione alla rete MT 30 kV

L'inquadratura territoriale rispetto al tracciato dell'elettrodotto MT 30 kV in cavo interrato è il medesimo del sito dell'impianto FV come descritto al paragrafo precedente.



Stralcio IGM Tavoleta II SO "Vallone della Silica" del Fg. 189, con l'indicazione dell'area di interesse - Scala 1:25.000.

Le aree interessate dalla realizzazione della connessione alla rete, non rientrano nelle aree a pericolosità idraulica e aree a rischio ma, come si evince dallo stralcio I.G.M., mostrato di seguito, sono interessate da diversi bacini idrografici:



Stralcio IGM Tavoleta II SO "Vallone della Silica" del Fig. 189, con l'indicazione dei bacini idrografici e dei reticoli oggetto di studio dell'area di interesse - Scala 1:25.000.

L'elettrodotto di connessione tra l'impianto e la centrale percorre la SP 170 e successivamente la SP 140 ed intercetta la parte iniziale del *reticolo A1, reticolo B, reticolo D e reticolo E*.

L'area interessata dall'elettrodotto in cavidotto interrato per la connessione alla rete se pur interseca i reticoli lo fa a quote altimetriche diverse senza interferenze e senza aumenti del rischio idraulico.

Il raffronto con la cartografia PAI inoltre mostra che l'area d'intervento non è cartografata né a Rischio e né a Pericolosità Idraulica.

Per ogni particolare e dettaglio sulle opere da realizzarsi si rimanda allo studio idrologico e idraulico.

#### 4.2.3. Area SSE Utente

L'area in esame non rientra tra quelle a rischio idraulico o geomorfologico perimetrale nel vigente PAI. Né è da annoverare tra quelle di pertinenza fluviale o quant'altro. Né sono presenti corsi d'acqua.

### 5. DESCRIZIONE DEGLI ASPETTI PAESAGGISTICI, STORICO-ARCHEOLOGICI E ARCHITETTONICI

L'ambiente naturale del territorio di Santeramo si inserisce nel contesto dell'ecosistema murgiano, una delle aree meno antropizzate della Puglia, perciò possiede ampi spazi di vegetazione spontanea, ma l'area in oggetto, sita a valle del costone murgiano, ha la specificità di trovarsi al confine tra il paesaggio della Murgia e la cosiddetta Fossa Bradanica, ed è caratterizzata, da una scarsa presenza di fitocenosi spontanea a causa della diffusione, negli ultimi decenni, di colture, in special modo seminativi non irrigui.

Per quanto concerne gli aspetti faunistici, invece, non si può non citare il Falco Grillaio (Falco Naumanni), tra le specie ad elevata valenza biologica insediate nell'area. Nella zona compresa fra Matera, Altamura e Gravina trova ospitalità una colonia molto numerosa.

Il falchetto migratore, simbolo di tutta l'area murgiana, è specie SPEC 1 ed inserito nell'allegato I della Direttiva "uccelli". La caratteristica di questa specie non stanziale, è di nidificare sui tetti dei centri storici e di spostarsi, durante il giorno, sulla murgia per la caccia.

La sua alimentazione è costituita, per oltre il 90%, da insetti, ragione per la quale è presente in special modo sulla steppa murgiana, particolarmente ricca di ortotteri.

L'area oggetto di intervento, come detto, si pone al confine del territorio murgiano, laddove lascia il posto alla Fossa Bradanica e, quindi, a un'area in cui si va riducendo la presenza del Falco Naumanni. Difatti il lotto di intervento è escluso dalla perimetrazione SIC-ZPS.

Anche il tipo di coltivazioni in uso in zona non sempre aiutano la diffusione della specie. Infatti mentre in primavera le coltivazioni di cereali risultano ben utilizzate dai grillai, in estate (periodo di nascita e crescita dei pulli, i cuccioli di falchetto), con la trebbiatura e conseguente aratura, questi ambienti riducono notevolmente la loro disponibilità trofica in quanto si trasformano in deserti di terra arata.

Difatti i dati evidenziano come le attività trofiche si concentrino soprattutto nella pseudo-steppa murgiana, dove le disponibilità trofiche sono maggiori (fonte *A scuola con i Falchi* – Torre di Nebbia ed. Altamura).

Da questo punto di vista, quindi, l'intervento, non solo non andrà a intaccare gli equilibri floro-faunistici e la biodiversità dell'area, ma la piantumazione di lentisco, perimetrale al progetto, costituirà un rifugio ideale per l'entomofauna preservandone e incrementandone la presenza. Anche il terreno, sia quello sottostante l'impianto, sia quello attorno alle alberature, costituirà un habitat più naturale rispetto a quello odierno.

Per quanto riguarda l'uso del suolo, l'area oggetto di intervento è sito nei terreni a valle della Fossa Bradanica, caratterizzato da ampie estensioni a frumento. Nei decenni passati, prima che l'avvento della PAC rendesse più redditizie le coltivazioni cerealicole, invece, a predominare era la coltura della vite (con la tipologia ad alberello).

Questo a dimostrazione di come il paesaggio sia mutato nel tempo in funzione delle esigenze umane.

E' di tutta evidenza, comunque, che si tratta, di una porzione del territorio santermano da sempre votato all'uso agricolo, data la morfologia e le caratteristiche del terreno, più adatti alla coltivazione, rispetto al resto del territorio, la murgia, invece più ostico.

L'intervento in oggetto, dunque, va a valorizzare questa caratteristica, sperimentando nuovi modelli di agricoltura insieme più redditizi e più rispettosi dell'ecosistema.

Il paesaggio agrario santermano è il risultato di una dialettica costante tra l'uomo e la terra che ha caratterizzato da sempre questi luoghi.

E d'altra parte qui trova piena concretizzazione la definizione di paesaggio data dal Codice dei Beni culturali e del Paesaggio (D.L. n42 del 22/10/2004) per il quale esso *"è una parte omogenea di territorio i cui caratteri derivano dalla natura, dalla storia umana o dalle reciproche interrelazioni"*.

Dunque uomo e natura. I disegni dei muretti a secco narrano perfettamente la fatica dell'uomo nel domare questa terra aspra che, però, a valle del costone murgiano, nel passaggio alla cosiddetta Fossa Bradanica diventa più docile e benevola. In effetti l'area in cui è inserito il progetto si trova in una zona più morbida nelle linee e più adatta alle coltivazioni, le cosiddette "Matine" di Santeramo.

Qui i muretti a secco sono meno presenti, raramente servono a delimitare i diversi poderi, che, comunque, qui sono tendenzialmente più ampi di quanto non accada nell'area murgiana. Rimangono, invece, per delimitare le strade principali e/o interpoderali, ma perdono, anche nelle dimensioni, l'impatto visivo che hanno quando si procede verso l'area dell'Alta Murgia.

Al contrario dei muretti a secco, man mano che si scende dall'Altopiano Murgiano verso sud aumenta la presenza, sul territorio, di masserie di maggior rilevanza storico-architettonica legate all'attività agricola.

Nell'area in oggetto è presente un bene storico architettonico, la Masseria Viglione, al confine con i territori di Matera e Laterza. L'immobile, edificato dalla famiglia Caracciolo nel XVII secolo, è un esempio di masseria fortificata tipica del territorio murgiano. L'importanza storica del manufatto, oltre per il valore

architettonico, deriva dalla sua posizione strategica sul territorio. La masseria Viglione, infatti, si trova sul percorso dell'antica via Appia, coincidente con la SP 140 fino all'intersezione con la SP176. A questo tratto si è poi sovrapposto il Regio tratturo Melfi-Castellaneta, *arteria che, a partire dal Medioevo, ha ricalcato la strada romana e i cui itinerari, grazie anche al contributo di fonti documentarie di età medievale e moderna, sono ben noti e pubblicati nella Carta dei tratturi, tratturelli, bracci e riposi* (fonte L. Piepoli, *Il tratto della via Appia tra Gravina in Puglia e Taranto: primi dati sulle ricognizioni di superficie nei territori di Altamura, Santeramo in Colle e Laterza*—THIASOS 6, 2017 Edizioni Quasar di Severino Tognon s.r.l.).

La zona viene indicata dalle fonti come area di sosta per i viandanti e transumanti già in epoca antica.

Queste aree di sosta, dette anche Riposi, erano veri e propri “alberghi della transumanza”, aree attrezzate, in cui sostare nella attesa di arrivare alla locazione. Per questo Masseria Viglione si configura come un punto nodale del territorio in quanto evidenza architettonica e traccia della storia e della cultura di questi luoghi.

Il progetto intende restituire a quest'area l'antica funzione di area di sosta e ristoro per moderni viandanti (ciclisti, turisti, amanti di sport all'era aperta,.....), nonché tornare ad essere uno dei punti di riferimento per la rete ecologica regionale della mobilità lenta.

La Masseria Viglione non viene in alcun modo intaccata visivamente dall'intervento. Infatti l'unica parte del progetto che la vede coinvolta è costituita dalle opere di connessione, consistenti nel passaggio di un cavidotto interrato, lungo il bordo della sua area di pertinenza. Opera, tra l'altro, consentita anche dalle NTA del PPTR.

### 5.1.1. Area di rispetto dalla Masseria Viglione

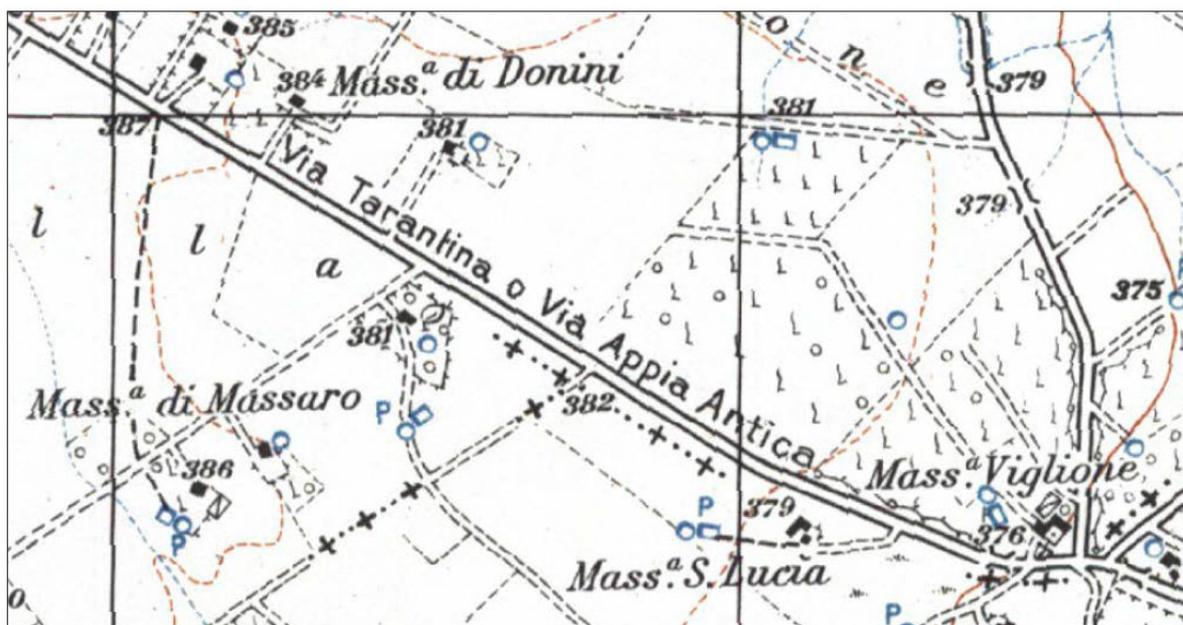
L'area di rispetto dalla Masseria Viglione, ben evidenziata negli allegati grafici allegati alla presente richiesta, è un'area ricadente negli Ulteriori Contesti del PPTR. Qui, in linea con le indicazioni del Piano Regionale, il progetto opererà una riqualificazione paesaggistica dei luoghi. Verrà, infatti, realizzata una Pomoteca mediterranea e un'area di sosta e ristoro a servizio della rete regionale della mobilità lenta. La Pomoteca sarà costituita, per una parte ad orto e a specie officinali, e per la restante area a Pomoteca Mediterranea, cioè alla collezione di specie arboree da frutto da clima mediterraneo, divise in cinque aiuole, a scopi didattici e ricreativi. In particolare, questo sito potrebbe ospitare il 21 novembre di ogni anno le manifestazioni culturali in occasione della Giornata Nazionale degli Alberi, istituita dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (art. 1 Legge n. 10 del 14 gennaio 2013).

L'area di sosta e ristoro sarà realizzata tramite percorsi in terra stabilizzata circondati da alberi di olivo per l'ombreggiamento. Il tutto sarà completato da rastrelliere per biciclette, panchine, fontane e pannelli informativi sulla storia dell'area, in particolare sulla Masseria Viglione e sulla via Appia. Saranno anche installate colonnine di ricarica elettrica. L'area tornerà alla sua antica funzione di area di sosta e ristoro per

moderni viandanti (ciclisti, turisti, amanti di sport all'era aperta,.....). Si rileva che già oggi, l'area è molto frequentata da ciclamatori.

### 5.1.2. Area di rispetto dal Regio Tratturo

L'area di rispetto del Regio Tratturo, anche in considerazione della storia di questi luoghi, non verrà interessata dall'impianto fotovoltaico ma verrà valorizzata dal progetto, che rivaluterà le coltivazioni qui presenti. In questa area è già presente un oliveto tradizionale, di circa un ettaro, il quale sarà caratterizzato tramite marcatori morfologici e molecolari, già utilizzati nel progetto di Recupero del Germoplasma Olivicolo Pugliese (ReGerOP - PSR 2007-2013, Asse II, Misura 214, Azione 4, Sub azione a). L'oliveto sarà rinfittito e convertito in irriguo con una gestione integrata, ai fini della valorizzazione non solo a fini produttivi, ma anche di tutela della biodiversità olivicola, se alla caratterizzazione primaria risulteranno accessioni rare o sconosciute. Il sito potrà, infatti, beneficiare degli aiuti previsti dal PSR per gli "agricoltori custodi" che intendono impegnarsi a coltivare le varietà locali pugliesi a rischio di erosione genetica, in attuazione della L. R. n. 39/2013.



*Stralcio del Foglio I.G.M. 189 II SO (Vallone della Silica)*

La parte a N-E dell'area di rispetto, estesa per circa 3 ettari, sarà investita a nocchieto ad alta meccanizzazione e a gestione di precisione, non consociato con i pannelli FV, ma impiantato e gestito secondo i medesimi principi prima esposti ed applicati al mandorleto ed i criteri indicati nell'impianto sperimentale di Crispiano (TA). Il nocchieto comprenderà al suo interno l'area esistente investita a vigneto ad alberello, dell'estensione di circa 1.700 metri quadrati, che sarà lasciata alla gestione ordinaria.

In linea generale, per quanto riguarda l'impatto dell'intervento su paesaggio, possiamo affermare che il mutamento che si produrrà in quest'area dell'agro santermano non costituisce uno snaturamento della vocazione di questa porzione di territorio, né una modificazione avulsa dal contesto, ma, al contrario è una trasformazione che si inserisce nel solco di un'evoluzione secolare del paesaggio agrario.

In effetti bisogna, innanzitutto, precisare che si sta parlando di paesaggio  *rurale e agrario*, ossia produttivo, che differentemente dal paesaggio  *naturale* si definisce come  *quella forma che l'uomo, nel corso ed ai fini delle sue attività produttive agricole, coscientemente e sistematicamente imprime al paesaggio* (fonte Emilio Sereni,  *Storia del paesaggio agrario italiano*, Laterza, Bari, 1961).

Quello che l'intervento propone di fare è un'ulteriore trasformazione, rispettoso delle caratteristiche e della storia dei luoghi, per venire incontro alle mutate esigenze produttive del territorio. E'  *l'elaborazione del paesaggio* di cui parla Emilio Sereni nel suo saggio già citato, che ha sempre caratterizzato il territorio rurale. Alla visuale di campi coltivati a cereali si sostituirà la vista di alberature di mandorli, o, su alcuni lati, di arbusti di lentisco. Visuale assolutamente coerente con il nostro territorio. Storicamente, infatti, il mandorlo è sempre stato presente nel nostro paesaggio. Già le cartografie IGM fotografano una realtà a metà del secolo scorso, in cui le piantagioni di mandorlo erano ampiamente diffuse sul territorio santermano. Andando ancora più indietro, il catasto agrario del 1929, per il territorio di Santeramo, riporta che tra le colture legnose più diffuse c'è proprio il mandorlo. I dati restituiscono una superficie coltivata a mandorlo, tra la promiscua e la specializzata, di oltre il 20%, superiore anche a quella dell'olivo.  *Stralcio del catasto agrario (1929)*.

Per ciò che concerne l'impianto fotovoltaico, esso sarà completamente occultato dai filari di mandorlo e dalla piantumazione di lentisco. Gli elaborati grafici, a corredo del presente studio, mostrano come, da molteplici punti di vista, quello che si vedrà, dopo la realizzazione del progetto, saranno esclusivamente filari di mandorlo. Addirittura, dalla SP 140 (il Regio Tratturo), l'impianto viene filtrato da 100 mt di frutteto, quindi la visuale non verrà modificata rispetto a quella attuale (vedi simulazioni allegate alla documentazione). Anche da un punto di vista più distante, dalla strada che si snoda dalla collina verso C.da Viglione, i pannelli sono perfettamente inseriti in una macchia verde, del tutto simile ad altre disseminate nel territorio ai piedi del costone murgiano.

REGIONE AGRARIA DI COLLINA

**5. - SANTERAMO IN COLLE**

ZONA AGRARIA DELL'ALTA COLLINA DI AUTUMARA

Tab. III.

I. - Dati generali

1. Dati geografici	2. Popolazione (Censim. 11-IV-1991-IX)	3. Popolazione agricola (*) (Censim. agr. 19-III-1990-VIII)	4. Aziende agricole (*) (Censim. agr. 19-III-1990-VIII)	5. Bestiame (*) (Censim. agr. 19-III-1990-VIII)
Giustizia prev. del territorio: Piana Piana (Censim. agr. 19-III-1990-VIII) Altitudine (m): massima 514 minima 353 preval. (°): 380-490 di Centro principale (°): 503	Popolazione: In complesso 17.017 Per km <sup>2</sup> territoriale 119 agr. e forest. 122 Agglom. 16.797 - Sparsa 220	Don occupazione agricola pendolare: In complesso 8.964 Per km <sup>2</sup> territoriale 22 di super. agr. e forest. 29	In complesso N. 2.641 Fino a 0,25 ha. N. 154 da 0,25 a 0,50 " 156 " 0,51 a 1 " 273 " 1,01 a 3 " 1.088 " 3,01 a 10 " 319 oltre 10,00 " 119	Bovini: N. 637 Equini: N. 1.994 Bovini e vitale sotto fieno N. 123 Manette, manze e giovenche: N. 704 Vacche: N. 908 Manti e buoi: N. 2 Caprini e ovini: N. 609 Tori e capi: N. 24

II. - Superficie del Comune (1929)

III. - Superficie dei seminativi (1929)

IV. - Superficie delle colture legnose (1929)

QUALITÀ DI COLTURA	SUPERFICIE ettari			% DELLA SUPERFICIE
	semplici	con piante legnose	totale	
1. Seminativi	6.504	2.008	8.512	61,43
2. Prati permanenti	-	-	-	0,00
3. Prati-pascoli perm.	-	-	-	0,00
4. Pascoli permanenti	3.238	898	4.136	29,53
5. Colture legnose specializzate	1.150	1.150	2.300	16,62
6. Boschi (cascageti da frutto)	-	-	-	0,00
7. Boschi (altri boschi)	114	-	114	0,82
8. Inculti produttivi	-	-	-	0,00
Totale	8.941	4.048	12.989	100,00

QUALITÀ DI COLTURA	Superficie agraria e forestale	Superficie improduttiva	Superficie levitiale
1. Superficie agraria e forestale	13.989.100,00	97,59	345
2. Superficie improduttiva	-	2,41	170,00
3. Superficie levitiale	14.233	-	-

V. - Superficie e produzione delle singole coltivazioni

QUALITÀ DI COLTURA	SUPERFICIE (1929)		PRODUZIONE (in quintali)											
	integrante	ripetuta	media per ettaro					totale in base al rendim. unit.						
1. Frumento tenero	3.646	29,09	10,4	10,4	10,4	10,4	10,4	38.338	53.344	40	11,3	13,2	35.386	49
2. Segale	148	3,29	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	6.071	7.306	66	6,7	7,9	49	66
3. Orzo	82	0,59	0,20	0,14	0,0	0,0	0,0	10,3	1.071	51	0,3	0,3	10,3	51
4. Avena	1.335	2,54	0,97	0,69	0,9	0,9	0,9	13.922	14.928	58	1,0	1,0	13,9	58
5. Riso (risone)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Orzo (cascageti)	49	0,34	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	598	1.844	54	12,5	12,5	598	54
7. Altri cereali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8. Barbabietole da zucchero	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Canapa (seme)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Lino (fieno)	68	0,49	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	437	340	61	6,4	6,4	437	61
11. Tabacco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. Altre coltivazioni industriali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Patate	81	0,59	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	2.189	2.870	60	0,97	0,97	2.189	60
14. Fave da seme	864	6,27	6,49	6,1	7,0	6,2	6,2	1.794	19.063	67	6,2	6,2	1.794	67
15. Fagioli	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16. Ceci	117	0,84	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	475	475	10	1,0	1,0	475	10
17. Cicerchie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18. Lentichie	380	2,85	0,37	0,26	0,6	0,6	0,6	1.396	1.396	71	0,37	0,37	1.396	71
19. Lupini	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20. Piselli	67	0,49	0,31	0,22	0,5	0,5	0,5	358	441	73	0,49	0,49	358	73
21. Vicia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22. Altre leguminose da granella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23. Legumi freschi da squaciar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24. Anzani	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25. Carciofi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26. Cardo, spinaci e sedani	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27. Cavoli (*)	4	0,02	-	-	28,0	28,0	28,0	112	1.120	80	0,02	0,02	112	80
28. Cavolfiori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29. Cipolle e aglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30. Pomodori	41	0,29	-	-	40,4	40,4	40,4	1.806	2.481	80	0,29	0,29	1.806	80
31. Fipoli e pommeri	7	0,05	0,1	0,1	110,0	110,0	110,0	900	1.125	60	0,05	0,05	900	60
32. Altri ortaggi (*)	(*) 9	0,06	0,2	0,2	85,6	85,6	85,6	72,2	79,4	896	0,06	0,06	72,2	896
33. Orti seminati (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34. Fiori (*) (freschi)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35. Fiori orn. e p. fronda verde (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36. Colt. orn. e p. fronda verde (*)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37. Altre coltivazioni	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38. Prati avvicendati (*)	6	0,04	-	-	66,7	66,7	66,7	400	400	96	0,04	0,04	400	96
39. Id. Id. (anno d'imp.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40. Erbai: annuali (**): intercalari	506	3,68	-	-	20,0	20,0	20,0	10,762	15.912	98	3,68	3,68	10,762	98
41. Erbai: annuali (**): intercalari	420	3,00	-	-	25,5	25,5	25,5	10,762	15.912	98	3,00	3,00	10,762	98
42. Tare e spalti sotto la coltura	294	2,09	-	-	2,8	2,8	2,8	1.480	1.883	74	2,09	2,09	1.480	74
Totale	8.941	61,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(\*) Nell'elenco ha: 15; nel frutteto ha: 149; - (\*) Id. rispettivamente ha: 10 ed ha: 10; - (\*) Id. rispettivamente ha: 49 ed ha: 48; - (\*) In orti industriali; - (\*) Nell'elenco ha: 38; nel frutteto ha: 31; - (\*) Id. rispettivamente ha: 10 ed ha: 9; - (\*) Id. rispettivamente ha: 19 ed ha: 18; - (\*) Id. rispettivamente ha: 15 ed ha: 16; - (\*) In prevalenza ortaggi da frutto; - (\*) Ha. a. in orti ind.; - (\*) Medica; - (\*) Trifoglio lino, e vicia; - (\*) Erbai annuali nelle colt. legn. specializzate; - (\*) 0,5 % prod. vva da tavola; - (\*) 1 % prod. per salamoia; - (\*) Viti americane; - (\*) Altri prodotti da colture legnose, rispettivamente nel censimento 1929-28 e nell'anno 1929: legna da ardere, q. 34.794 e q. 38.172; piante, q. 10.920 e q. 11.402.

VI. - Produzione dei cereali

VII. - Produzione dei foraggi

CEREALI	PRODUZIONE (q.)				CEREALI	PRODUZIONE (q.)				
	semplici	con p. legn.	con p. legn. speciale	totale		semplici	con p. legn.	con p. legn. speciale	totale	
1. Frumento:	3.261	9,3	13,7	30.427	4.043	48	12,5	28,0	508	1.344
a) nel semin. sempl.	3.261	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b) id. con p. legn.	83	12,5	7.784	11.411	-	-	-	-	-	-
c) nelle colt. legn. spec.	104	10,5	15,4	3.198	4.668	-	-	-	-	-
Totale	4.048	9,3	18,8	41.000	7.085	-	-	-	-	-
2. Riso (risone):	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a) nel semin. sempl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b) id. con p. legn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c) nelle colt. legn. spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Grano tenero:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
a) nel semin. sempl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b) id. con p. legn.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c) nelle colt. legn. spec.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4. Cereali minori (*):	1.118	10,2	10,0	11.414	11.828	1.118	10,2	10,0	11.414	11.828
a) nel semin. sempl.	299	7,9	8,2	2.453	2.453	299	7,9	8,2	2.453	2.453
b) id. con p. legn.	117	9,3	9,3	1.078	1.116	117	9,3	9,3	1.078	1.116
c) nelle colt. legn. spec.	702	5,0	2,5	7.883	8.259	702	5,0	2,5	7.883	8.259
Totale	1.118	10,2	10,0	11.414	11.828	1.118	10,2	10,0	11.414	11.828

(\*) Quantità effettivamente utilizzate per l'alimentazione del bestiame.

Stralcio del catasto agrario (1929)

Per ciò che concerne l'impianto fotovoltaico, esso sarà completamente occultato dai filari di mandorlo e dalla piantumazione di lentisco. Gli elaborati grafici, a corredo del presente studio, mostrano come, da molteplici punti di vista, quello che si vedrà, dopo la realizzazione del progetto, saranno esclusivamente filari di mandorlo.

Anche da un punto di vista più distante, dalla strada che si snoda dalla collina verso Viglione, i pannelli sono perfettamente inseriti in una macchia verde, del tutto simile ad altre disseminate nel territorio ai piedi del costone murgiano.

## 6. ACCERTAMENTO DELLA DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED IMMOBILI DA UTILIZZARE

**Per quanto riguarda l'area d'impianto**, identificata nel comune di Santeramo in Colle, al Foglio 108, P.lle 64, 311, 313, 315, 317, 318, 319, 321, 322, 324, 325, 342, 343, 403, 534, 608, 702, 703, 704, sono stati stipulati e registrati contratti preliminari a cura del Notaio Claudia Alessandrelli.

Le ditte catastali 316 e 341 del Fg. 108 del Comune di Santeramo in Colle, progettate come viabilità interna al sito dell'impianto, sono nella gestione/proprietà della **Regione Puglia - Dipartimento risorse finanziarie e strumentali, personale e organizzazione - Sez. demanio e patrimonio - Servizio Amministrazione Beni Del Demanio Armentizio, Onc E Riforma Fondiaria** come **reliitto della riforma fondiaria**.

Esse saranno acquisite nella forma della concessione o dell'acquisto come "relitti stradali ormai non più funzionali alla viabilità" dalla Committenza nel corso dell'Iter Autorizzativo., come da documentazione allegata (vedi elaborato "A3.3.30\_Planimetria Disponibilità Servitu Esproprio");

**Per quanto riguarda le opere di connessione**, le ditte catastali nella disponibilità del proponente sono le p.lle 544, 545, 546, 547 (ex 308, 310), 328 del Fg. 103. sono stati stipulati e registrati contratti preliminari a cura del Notaio Claudia Alessandrelli un contratto preliminare di compravendita (p.lle 544, 545, 546, 547) e un preliminare di contratto per la costituzione di servitù perpetua ed inamovibile (p.la 328) (vedi elaborato "A3.3.30\_Planimetria Disponibilità Servitu Esproprio").

Le ditte catastali Fg. 108 p.lle 519, 611, adiacenti all'ingresso del sito, saranno attraversate, come già detto al par. 1.1, dall'elettrodotto in cavo interrato MT 30 kV. Esse come da visure allegate "A3.3.30\_Planimetria Disponibilità Servitu Esproprio" sono proprietà private ma è evidente dall'estratto di mappa del FG. 108 che nella zona ci sono diversi **relitti catastali** derivanti dal mancato aggiornamento catastale in seguito ai lavori eseguiti sulla provinciale SP 176. Infatti da una sovrapposizione del rilievo piano altimetrico con il Fg. 108 si evince che le particelle 519 e 611 di fatto consistono nella pertinenza della strada provinciale. Lungo il tragitto della SP 176 **sono presenti ulteriori incongruenze catastali**.

Per quanto riguarda la parte di connessione che interessa il comune di Santeramo in Colle, Fg. 103 p.la 80 e la p.la 13 del Fg. 19 che interessa il comune di Matera si precisa che esse sono nella disponibilità (proprietà)

dell'Ente "Demanio Pubblico dello Stato Ramo Tratturi" ed in gestione alla Regione Puglia e alla Regione Basilicata, per l'attraversamento di dette aree in cavo interrato è quindi prevista la richiesta di parere, nulla osta e concessione agli enti preposti (Vedi el. Grafico "A3.3.30\_Planimetria Disponibilità Servitu Esproprio").

Le p.lle 473, 474 del Fg. 103 del Comune Di Santeramo in Colle saranno attraversate sia dal cavidotto MT 30 kV e dal cavidotto AT 150 kV, le stesse saranno oggetto di richiesta di esproprio come riportato nel piano particellare di esproprio.

Il cavidotto AT costeggerà la SP 140 e attraverserà il Regio Tratturo Melfi-Castellaneta individuato con la particella 80 del Fg. 103 del Comune Di Santeramo in Colle e con la P.la 13 del Fg 19 del Comune di Matera. Esse sono nella disponibilità (proprietà) dell'Ente "Demanio Pubblico dello Stato Ramo Tratturi" ed in gestione alla Regione Puglia e alla Regione Basilicata; per l'attraversamento di dette aree in cavo interrato è quindi prevista la richiesta di parere, nulla osta e concessione agli enti preposti;

## 7. CONFIGURAZIONE DELL' IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da n° **25.920** moduli fotovoltaici marca TRINA SOLAR modello TSM-DE17M(II) della potenza di **450 Wp** cadauno (o equivalenti) ordinati in **stringhe da 27 moduli** in serie per un totale di n° **960** stringhe che saranno collegate **an. 42 quadri di parallelo**, marca SMA modello DC-CMB-U10-24 con 24 ingressi (o equivalenti), posizionati sulle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici.

Dai quadri di parallelo stringhe i cavi di potenza (2 x 1 x 400 mm<sup>2</sup>) afferiranno a n° 3stazioni di conversione/elevazione per le quali si adotteranno n° 3sistemi centralizzati Marca SMA modello MVPS 4200-S2 (o equivalenti). Ognuna di esse avrà una potenza nominale in uscita limitata dalla casa madre a 3.728 KVA mentre la potenza in ingresso lato c.c. sarà per le tre macchine pari a **3.888 kWp** (n. stringhe 320 x 27 moduli x 0,45 kWp).

Quindi la potenza in corrente continua dell'impianto sarà **11.664 kWp** mentre la potenza attiva nominale dello stesso sarà di **11.184 kWe** in quanto quest'ultima è la massima potenza in condizioni standard esprimibile dai convertitori (Vedi elaborato grafico "A3.3.31\_LayoutGeneraleConDettagli").

Ogni MVPS 4200-S2 è dotata di:

- n° 1 inverter Sunny Central UP SC 4200 con potenza nominale limitata a 3.728 kVA;
- Adeguato trasformatore elevatore 0,630 V /30 kV;
- Locale di distribuzione di bassa tensione tramite trasformatore BT/BT 0,630/0,400 KV da 20 KVA
- Locale di distribuzione di media tensione a 30 kV;

I convertitori Medium Voltage Power Station offrono una densità di potenza impareggiabile all'interno di un container da Lugh/Largh/Alt 6,058/2,438/2,896m. Questa soluzione "plug and play" semplifica trasporto, installazione e messa in servizio, permettendo inoltre di ottenere significativi risparmi sui costi di sistema.

Ogni stazione è dotata di 1 inverter e di una tecnologia di media tensione perfettamente abbinata che garantisca un funzionamento ottimale anche in condizioni critiche fino a temperature di 50 °C. Fornita preconfigurata su uno skid container lungo 20 piedi, la soluzione è facile da trasportare e veloce da montare e mettere in servizio. Lo skid container sarà posato su n° 2 plinti interrati di dimensioni L/L/P di circa 2,63 x 0,6 x 0,80 m posti ai lati minori del container ed un plinto di dim 2,64 x 1 x 0,80 posto al centro; l'area di sedime, di dimensioni L/L/P di circa 13,5 x 3,44 x 0,30 m, sarà realizzata in ghiaia.

Le 3 stazioni di conversione e di trasformazione all'interno del campo saranno collegate in "entra ed esci" con un cavo ARP1H5EX 300 mm<sup>2</sup> per formare una rete MT 30 kV ad anello che si chiuderà ai quadri MT di distribuzione all'interno di una adeguata cabina elettrica di distribuzione (LxLxH 8 x 2,5 x 2,7 m) posta all'ingresso del sito (Vedi elaborato grafico "A3.3.19\_PianteProspettiSezioniVolumiTecnici").

La rete MT è concepita ad anello per evitare che il guasto ad una sola stazione generi un fermo impianto. L'energia elettrica sarà quindi convogliata, mediante il cavo ARP1H5EX 240 mm<sup>2</sup> a 30 kV con posa completamente in trincea verso la Stazione Elettrica di trasformazione (SSE) 150/30 kV del produttore (vedi Par 2 ed elaborato grafico "A3.3.19\_PianteProspettiSezioniVolumiTecnici").

## 8. LE OPERE DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

La stazione elettrica utente di trasformazione 150/30 kV, comprendente i TV e TA per protezioni e misure fiscali, sarà dotata di un locale tecnico (cabina) che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione; Anche all'interno della stazione di raccolta è prevista la posa di un locale che possa ospitare i quadri BT di comando e controllo.

Il sistema di sbarre AT costituirà anche un centro di raccolta di ulteriori iniziative di produzione di energia da fonte rinnovabile per il collegamento delle quali occorrerà condividere lo stallo AT all'interno della SE RTN, come richiesto da Terna nella Soluzione Tecnica Minima Generale, "al fine di razionalizzare l'utilizzo delle strutture di rete".

**Inoltre la condivisione dell'infrastruttura con altri produttori eviterà la costruzione, in futuro, di altre eventuali opere evitando un ulteriore spreco di risorse, di opere, e di materie prime, con evidenti benefici in termini di mitigazione e di riduzione degli impatti.**

La connessione tra le due stazioni avverrà in tubo rigido in alluminio, mentre la connessione tra il sistema di sbarre e la SE RTN avverrà per mezzo di un conduttore costituito da una corda rotonda compatta e tamponata composta da fili di alluminio, conforme alla Norma IEC 60228 per conduttori di Classe 2. L'isolamento sarà composto da uno strato di polietilene reticolato (XLPE) adatto ad una temperatura di

esercizio massima continuativa del conduttore pari a 90° (tipo ARE4H1H5E). I cavi saranno installati con configurazione in piano all'interno di tubi diametro Ø250. La posa avverrà prevalentemente su terreno agricolo a meno del tratto all'interno della SE RTN; lungo il circuito si prevede la posa di un ulteriore tubo Ø 250 per la eventuale posa di cavi a fibre ottiche. Vista la mutua distanza (circa 260 m), non si prevede la connessione tra le maglie di terra delle stazioni di utenza e di quella RTN.

**Per quanto riguarda i calcoli strutturali preliminari della SE utente si rimanda alla consultazione degli elaborati da A3.3.52 a A3.3.99 del progetto delle opere connessione e relative planimetrie.**

## 8.1. SINTESI DELLE OPERE IMPIANTI DI UTENZA PER LA CONNESSIONE

OPERA	Descrizione dell'opera	Opera esistente	Opera da realizzare	Estremi catastali
Cabina MT di distribuzione Campo FV	Cabina elettrica prefabbricata (LxLxH 8 x 2,5 x 2,7 m) contenente quadri MT ed il Trasformatore per gli impianti AUSILIARI posta all'ingresso del sito	no	si	Comune di Santeramo FG. 108 p.lla 54
Elettrodotto MT 30 kV	in cavidotto interrato che collega la Cabina MT di distribuzione dell'Utente con la SET Utente	no	si	FG. 108 p.lle 611, 519; banchina SP 176, 140; Fg. 103 p.lle 473, 474, 80, Comune di Matera Fg 19 p.lla 13
Stazione Elettrica Trasformazione (SET)	Stazione utente di trasformazione 150/30 kV, comprendente un montante TR equipaggiato con scaricatori di sovratensione ad ossido di zinco, TV e TA per protezioni e misure fiscali, sezionatore orizzontale tripolare (sbarre), interruttore ed isolatore rompi-tratta All'interno sarà realizzato un edificio che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione;	no	si	Fg 103 P.LLA 547
Stazione Elettrica Raccolta	Stazione Elettrica di raccolta utente con n. 5 stalli dedicati ad altrettanti produttori e n. 1 stallo destinato alla connessione verso la RTN con cavo interrato; il montante di uscita sarà equipaggiato con interruttore, sezionatore orizzontale tripolare, TV induttivo, scaricatori e terminali AT, mentre ciascuno dei montanti per produttori sarà dotato di colonnini porta sbarre e sezionatore verticale di sbarra.	no	si	Fg 103 P.LLA 547

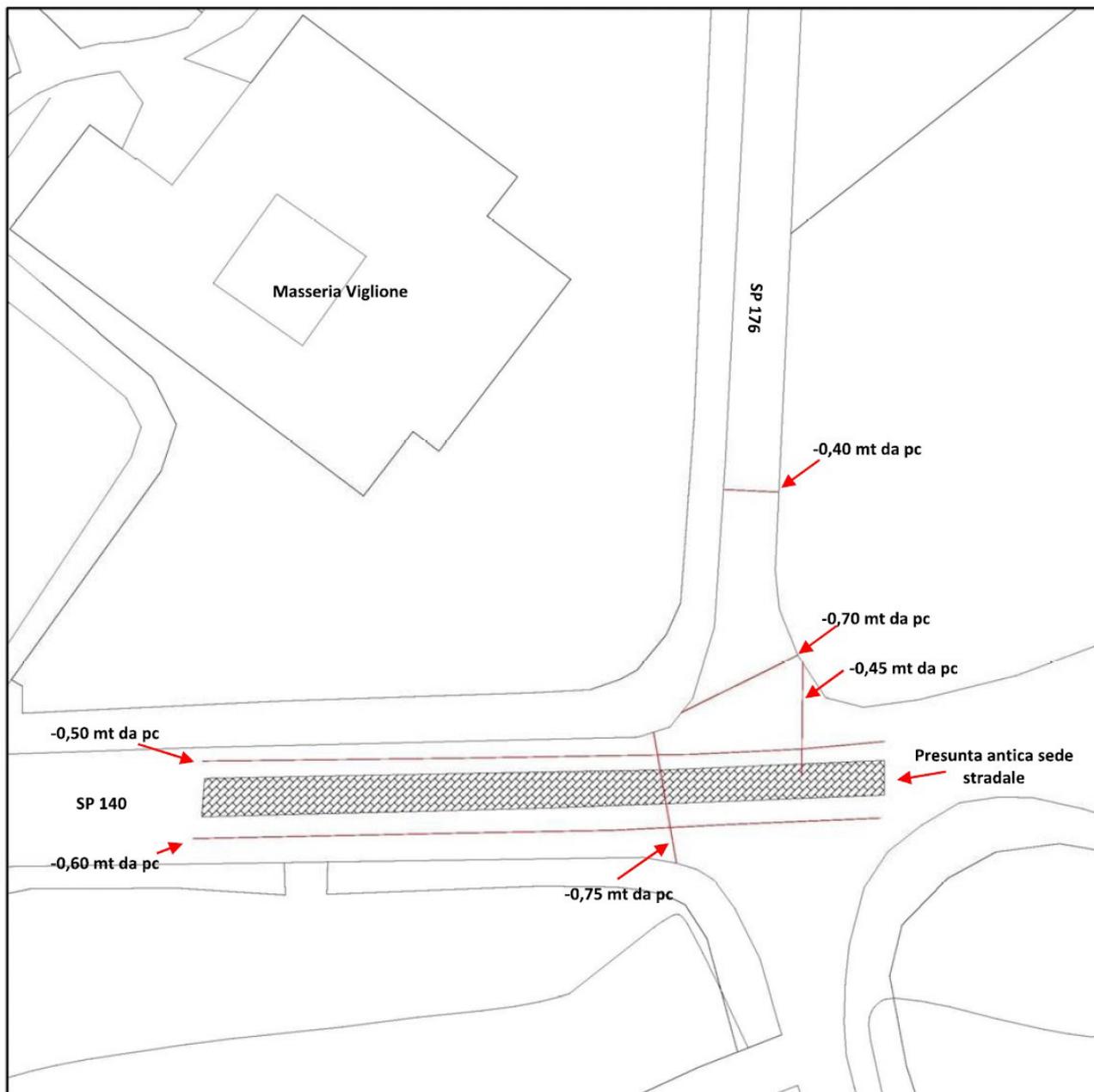
Elettrodotto AT 150 kV	in cavidotto interrato che collega la Stazione Elettrica con sbarre AT di raccolta con la SE RTN "MATERA" di Terna spa	no	si	Banchina SP 140; Santeramo in Colle FG. 103 p.lle 473, 474, 80; Comune di Matera Fg 19 p.lla 13
Lo stallo RTN n. 1 posto all'interno della SE RTN di Matera	Punto di connessione/consegna con sistema a sbarre esistente (stallo).	si	no	Fg 19 p.la 6 Comune di Matera
Strada di accesso alla SE Utente	Realizzata in asfalto per il primo tratto d'ingresso alla SP 140 ed in terra stabilizzata per la restante parte fino agli ingressi della SE raccolta e SET utente	no	si	Fg 103 p.la 328

## 8.2. ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLE INTERFERENZE CON SERVIZI E CON ELEMENTI PRESENTI

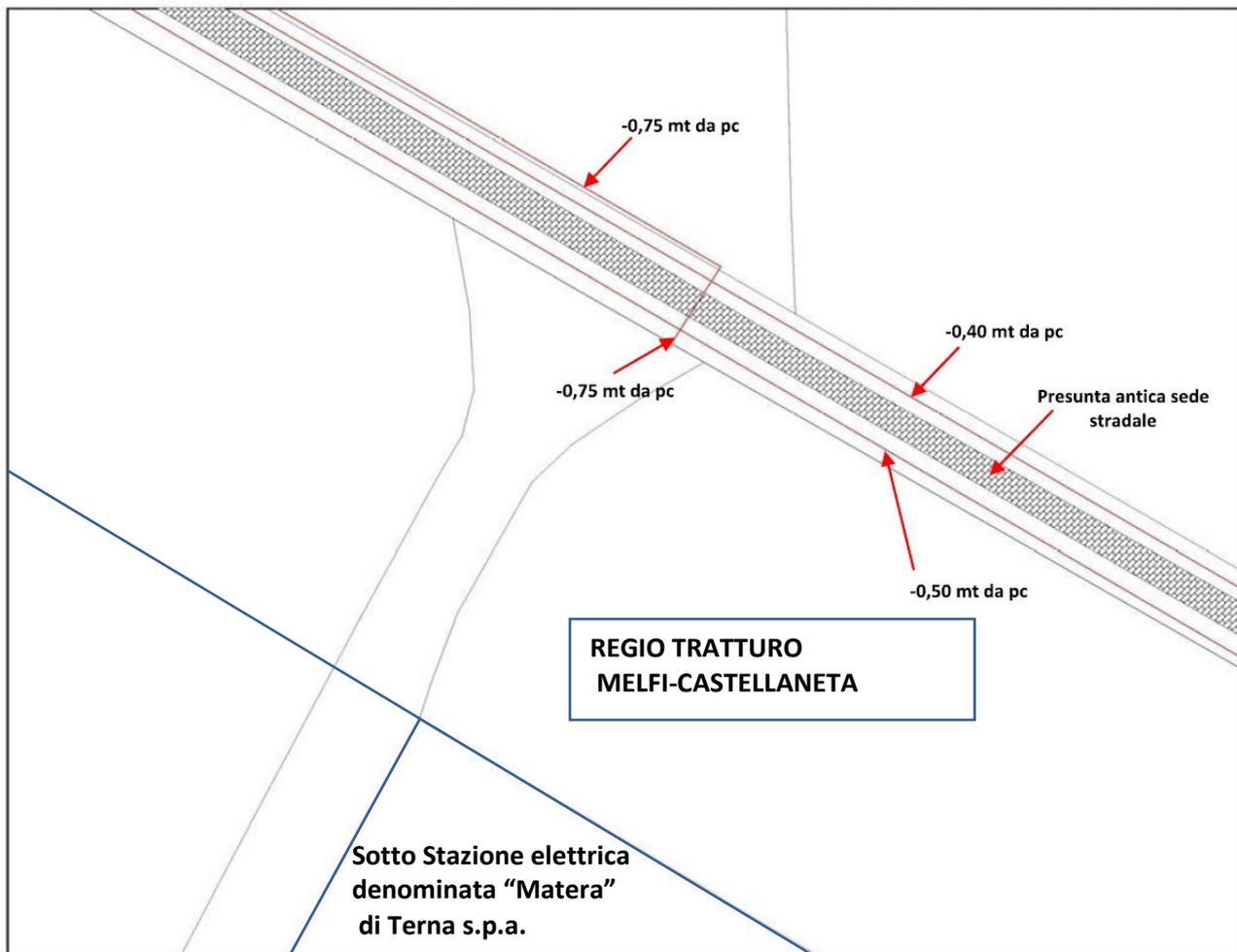
### 8.2.1. Le interferenze con i servizi esistenti con l'area esterna all'area dell'impianto fotovoltaico

Limitatamente alla necessità di provvedere alle operazioni di ingresso ed uscita dall'area di cantiere sulla SP 176, le interferenze saranno trascurabili in fase di cantiere e nulle con l'impianto in esercizio. Durante l'esecuzione dei lavori si dovrà garantire la possibilità di utilizzo dell'immobile e delle aree circostanti da parte dei fruitori della struttura, cercando di limitare i disagi, e le inevitabili interferenze, tra le attività manutentive che verranno poste in essere ed i passaggi pedonali e carrai che si svolgono sulla strada interna. All'esterno del sito d'installazione le interferenze possibili con i servizi esistenti potrebbero riscontrarsi lungo il tracciato del cavidotto MT 30 kV. Esso dall'impianto fotovoltaico costeggerà in banchina la SP 176 per poi attestarsi sulla banchina della SP 140 fino a raggiungere la SE Utente 30/150 kV. Da questa il cavidotto AT 150 kV raggiungerà la SP 140 e costeggiandola in banchina raggiungerà il punto in corrispondenza del quale attraverserà la stessa strada provinciale ed il Regio Tratturo Melfi-Castellaneta per attestarsi sullo stallo disponibile nella SSE "Matera" di Terna spa. Il suddetto attraversamento incide sia sulla "Antica Via Appia", posta a circa 0,60 – 0,80 m dal piano stradale, sia, come già detto, sul Regio Tratturo Melfi-Castellaneta. (Vedi elaborati da A3.3.5 2 a A3.3.99 del progetto delle opere connessione e relative planimetrie).

Per quanto detto è stata eseguita un'indagine, tramite l'utilizzo della tecnologia georadar, con la quale sono state individuate tutte le possibili interferenze presenti sul tracciato secondo le seguenti planimetrie estratte dalla suddetta indagine.

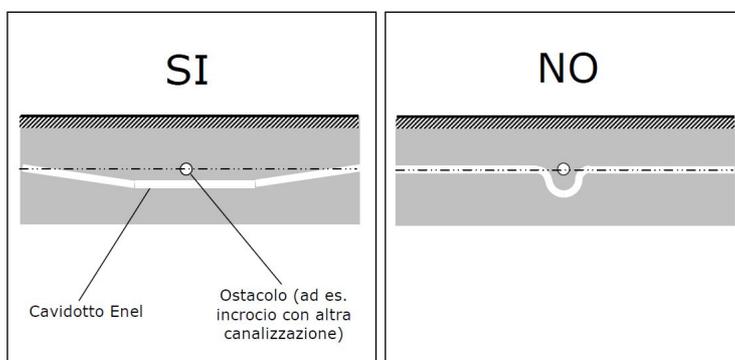


*Interferenze all'incrocio tra la SP 176 e la Sp 140*

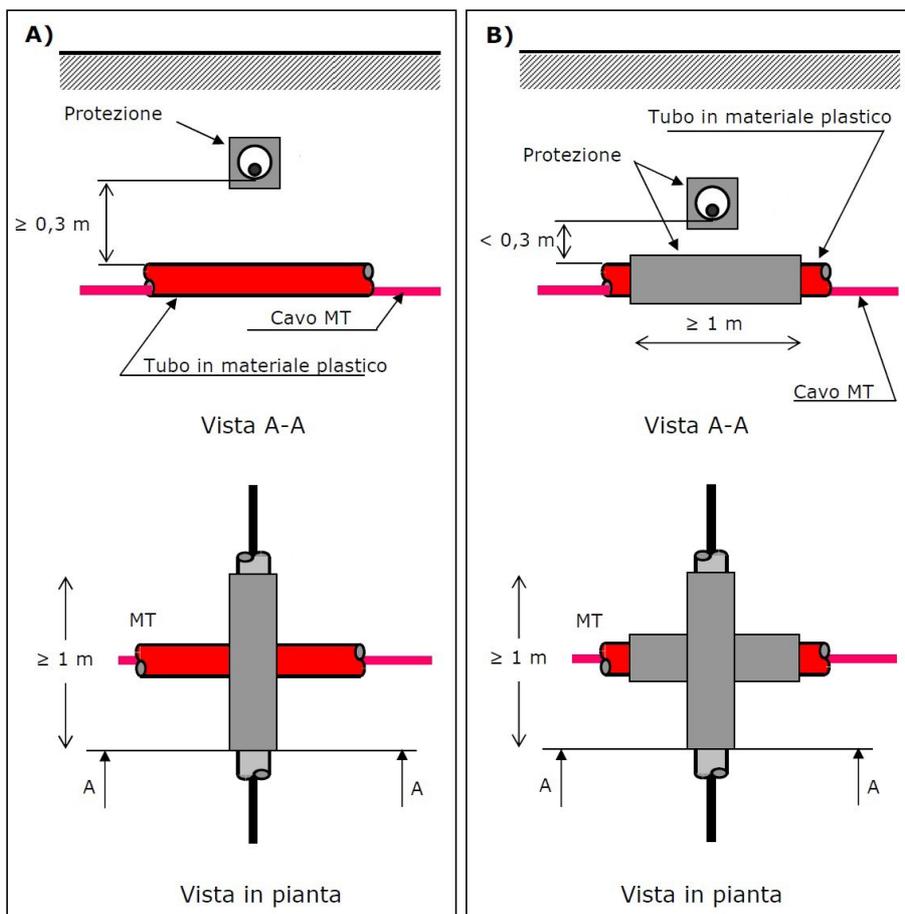


*Interferenze all'incrocio tra la SP 176 e la Sp 140*

Tutte le interferenze riscontrate e riportate nelle precedenti figure consistono in elettrodotti in cavidotto interrato per i quali in fase esecutiva si provvederà ad identificare la consistenza in termini di tipologia dei cavi e si provvederà ad effettuare l'attraversamento secondo la normativa vigente come da sezioni sotto riportate:



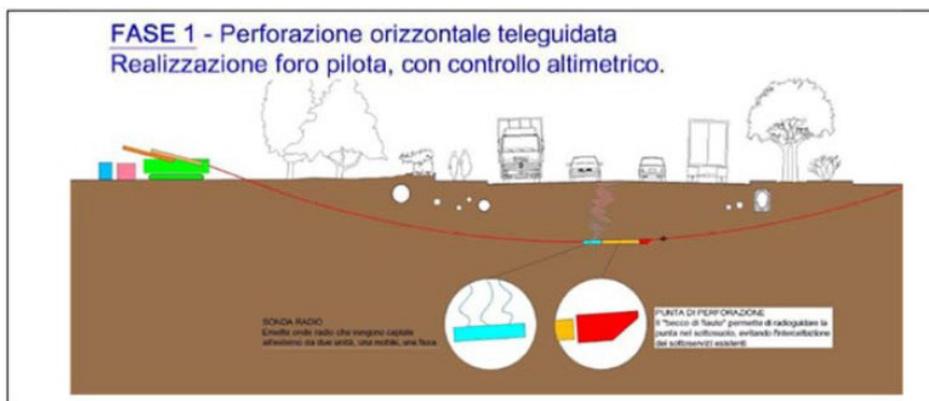
*Incrocio elettrodotto con altre linee elettriche interrate*



*Incrocio elettrodotto con altre linee elettriche interrate*

Per approfondimenti si rimanda alla Relazione Specialistica Georadar

Inoltre si precisa che non sarà realizzato nessuno scavo per l'elettrodotto AT in corrispondenza dell'attraversamento della SP 140 e del Regio Tratturo perché l'ùdetto attraversamento sarà realizzato mediante trivellazione orizzontale controllata (T.O.C.), così da non incidere sui sedimi del Tratturo e dell'antica Via Appia e sui cavidotti esistenti.



*Modalità di realizzazione attraversamento in T.O.C.*



*Modalità di realizzazione attraversamento in T.O.C.*

### 8.2.2. Interferenze con i servizi esistenti nell'area interna al sito

E' presente nell'area tratturo una linea di tele-comunicazioni della Telecom spa ma già come verificato con l'ente proprietario la linea non interferisce con nessuna opera da realizzare per l'intero progetto.

### 8.2.3. Interferenze con elementi del territorio interni all'area dell'impianto fotovoltaico.

L'analisi delle interferenze con gli elementi del territorio, ha preso in considerazione tutte le componenti che possono ritenersi caratterizzanti il paesaggio agrario e le ha messe in relazione con il progetto.

Come detto precedentemente, l'area in oggetto, sub-pianeggiante con lievi pendenze, vede, tra le colture prevalenti, seminativi, e, in misura minore, vigneti e frutteti.

Questo territorio, infatti, è destinato per la maggior parte a seminativi non irrigui, per cui risulta maggiormente antropizzato e alterato dal punto di vista naturalistico, rispetto ad altre zone dell'agro santermano.

Qui i muretti a secco sono meno presenti, raramente servono a delimitare i diversi poderi, che, comunque, qui sono tendenzialmente più ampi di quanto non accada nell'area murgiana. Rimangono, invece, per delimitare le strade principali e/o interpoderali, ma perdono, anche nelle dimensioni, l'impatto visivo che hanno quando si procede verso l'area dell'Alta Murgia. Lo stato di conservazione di questi muretti è variabile e dipende, in molti casi, dal conduttore del lotto. In alcune zone mantengono aspetto e consistenza uniformi, in altre, la maggioranza, la sua vista quasi si annulla tra le sterpaglie e sono presenti parti crollate o in pessimo stato di conservazione.

Il progetto non prevede la rimozione dei muretti, presenti solo lungo la strada interna al lotto e lungo il confine est dell'area.

Per quanto riguarda gli alberi monumentali o di rilevante valore naturalistico-ambientale, come riportato anche nella relazione agronomica a corredo della richiesta, non ve n'è evidenza nel sito e nel suo intorno.

Da segnalare diversi esemplari di pino italico, che non saranno interessati dall'intervento e, quindi, saranno lasciati lungo la viabilità di servizio già presente.

Nell'area interessata dal progetto ricadono alcune parcelle arborate con olivi, vite e altri fruttiferi, alcuni consociati con seminativi. Nessun olivo presenta caratteristiche di monumentalità, secondo quanto previsto dalla L.R. n. 14/2007; la maggior parte degli alberi sono in stato di abbandono, degrado e grave improduttività, non recuperabili con ordinarie tecniche colturali. Essi pertanto saranno estirpati e sostituiti con il mandorleto. L'oliveto posto nella zona di rispetto del Tratturo sarà, invece, recuperato come già previsto (immagini riportate nella Relazione Elementi Paesaggio Agrario).

Per quanto riguarda le evidenze architettoniche, da segnalare la masseria Viglione, presente più a sud, al confine con i territori di Matera e Laterza (vista C4 della tavola StatodeiLuoghi). La masseria non è presente nell'area di intervento ma le opere di connessione ne lambiscono i confini. Il cavidotto di connessione, infatti, costeggerà la banchina della SP 176 e, poi, della SP 140.

In tutta la zona delle Matine si rileva la presenza di una sorta di lamie, piccoli casolari monocellulari costruiti a partire dagli anni '50 dai proprietari dei fondi, e utilizzate per il ricovero degli attrezzi. Sono realizzati in cemento o in tufo con copertura piana o a falda. Lo stato di conservazione è variabile, alcuni sono parzialmente crollate, altri risultano in buono stato. Di solito accanto a queste costruzioni è presente un pozzo utilizzato per l'irrigazione del fondo.

Nessun pozzo verrà rimosso mentre verranno demolite 5 lamie nella zona interna del lotto perché interferenti con l'impianto (vedi elaborato grafico A3.4.26\_RilievoPlanoaltimetrico). Saranno mantenute quelle ricadenti nell'area di rispetto del Tratturo.

#### **8.2.4. Interferenze con elementi del territorio interni all' area SE UTENTE 30/150 kV.**

All'interno dell'area della SE UTENTE non sono presenti interferenze. Per l'accesso a tale area è stata progettata una strada che congiungerà la SE Utente alla SP 140. L'interferenza del Cavo At 150 kV è stata già descritta al par. 2.

## **9. CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DI FRUTTICULTURA DI PRECISIONE ED A MECCANIZZAZIONE INTEGRALE**

L'intervento proposto prevede la messa a dimora di un mandorleto in irriguo ad altissima densità di seconda generazione (SHD 2.0), con sesto di impianto variabile con 9,8 m tra le file; saranno applicate differenti distanze sulla fila: 1,0 m - 1,2 m - 1,5 m. Al centro di ciascuna inter-fila sarà posta in opera una fila di moduli fotovoltaici in silicio mono-cristallino alti 2,3 m (Vedi elaborato grafico "A3.3.31\_LayoutGeneraleConDettagli"). In tal modo, ogni filare di alberi si troverà alla distanza di 4,9 m dal filare di pannelli. L'altezza definitiva degli alberi, con il frutteto adulto in piena produzione dopo il 6°-7°

anno dalla messa a dimora, sarà mantenuta a 2,2 m; i primi 0,5 m dal suolo di ciascun albero saranno liberi da vegetazione. Tutti i filari saranno orientati Nord-Sud.

Il progetto prevede, inoltre, la messa a dimora di un nocciolo sperimentale, il rinfittimento di un oliveto da mensa esistente e di una collezione di specie arboree da frutto mediterranee (pomoteca) nell'area di rispetto del tratturo (circa 5 ettari) Melfi-Castellaneta.

Le ore di sole consentite ai mandorli dalla presenza dei pannelli fotovoltaici nel corso dell'anno sono riportate in Tabella 1. Le limitate ore di insolazione riferite ai mesi di gennaio, febbraio, ottobre, novembre e dicembre non influiscono verosimilmente sul ciclo vegetativo e produttivo annuo del mandorlo poiché esso è una specie arborea a foglia caduca. Tuttavia, l'effetto dell'ombreggiamento sui parametri biologici, ecofisiologici e produttivi del mandorleto potrà valutata già nel breve periodo.

La forma di allevamento adottata sarà in volume ad accrescimento definito, a vaso libero del tipo SMARTTREE® (<https://www.agromillora.com/smarttree-2/>), con la formazione di una parete produttiva per consentire la raccolta meccanica in continuo con macchina scavallatrice.

**Tabella 1.** Ore di sole nel corso dell'anno a differenti altezze (terzo apicale, terzo mediano, terzo basale) sul lato Est ed Ovest del filare di mandorli (alti 2,2 m con tronco di 0,5 m) orientato Nord-Sud e consociato con un filare di pannelli fotovoltaici (alti 2,3 m a riposo e 3,5 m al massimo) posti a distanza di 4,9 m dai primi, alla latitudine del mandorleto (40° 43' 52.2" N). In verde è indicata la durata della stagione vegeto-produttivo dal mandorlo.

parti della chioma	ORE DI SOLE				
	Terzo apicale	Terzo mediano		Terzo basale	
		Est	Ovest	Est	Ovest
21-gen	5 h 50 min	2 h 05 min	2 h 05 min	1 h 45 min	1 h 45 min
21-feb	6 h 50 min	2 h 25 min	2 h 25 min	2 h 05 min	2 h 05 min
21-mar	7 h 50 min	2 h 55 min	2 h 55 min	2 h 20 min	2 h 20 min
21-apr	8 h 50 min	3 h 25 min	3 h 25 min	2 h 50 min	2 h 50 min
21-mag	9 h 50 min	3 h 40 min	3 h 40 min	3 h 15 min	3 h 15 min
21-giu	10 h 20 min	3 h 55 min	3 h 55 min	3 h 25 min	3 h 25 min
21-lug	10 h 00 min	3 h 45 min	3 h 45 min	3 h 10 min	3 h 10 min
21-ago	9 h 00 min	3 h 20 min	3 h 20 min	2 h 50 min	2 h 50 min
21-set	8 h 00 min	2 h 45 min	2 h 45 min	2 h 25 min	2 h 25 min
21-ott	6 h 40 min	2 h 25 min	2 h 25 min	2 h 05 min	2 h 05 min
21-nov	5 h 50 min	2 h 00 min	2 h 00 min	1 h 40 min	1 h 40 min
21-dic	5 h 20 min	1 h 55 min	1 h 55 min	1 h 45 min	1 h 45 min

Le limitate ore di insolazione riferite ai mesi di gennaio, febbraio, ottobre, novembre e dicembre non influiscono verosimilmente sul ciclo vegetativo e produttivo annuo del mandorlo poiché esso è una specie arborea a foglia caduca. Tuttavia, l'effetto dell'ombreggiamento sui parametri biologici, ecofisiologici e produttivi del mandorleto potrà essere valutata già nel breve periodo nell'ambito della sperimentazione

scientifica della durata di tre anni oggetto del **contratto di ricerca** stipulato dal proponente col Dipartimento di Scienze Agro-Ambientali e Territoriali dell'Università degli studi di Bari che si allega alla documentazione autorizzata.

Saranno previste diverse aree di completamento, prive di pannelli fotovoltaici, sia di confine, come quelli sul lato Est (a confine con la S.P. 176) e sui lati Ovest, sia interni; in queste aree saranno impiantati filari di mandorlo della stessa tipologia presente nel resto dell'impianto, ma non consociati e, quindi, con sesto di 3,8/4,0 m tra le file.

Nell'impianto saranno messe a dimora differenti combinazioni d'innesto, utilizzando sia portinnesti della serie Rootpac (<https://www.agromillora.com/en/portainjertos-rootpac/>) che altri portinnesti di diversa origine e vigore. Le cultivar della mandorlicoltura tradizionale, Filippo Cea e Tuono (= Guara), saranno confrontate con le nuove proposte varietali, quali Avijor e Penta, e con altre cultivar a fioritura tardiva ed extra-tradiva. Sarà applicato uno schema sperimentale a blocchi randomizzati con tre ripetizioni. Saranno valutati tutti i più importanti parametri biologici, ecofisiologici, vegetativi e produttivi su 3 alberi-saggio di ciascuna ripetizione. La messa a dimora sarà effettuata con macchina trapiantatrice provvista di localizzazione GPS.

Il progetto installerà, e sperimenterà per la prima volta in opera, il modulo DESERT, brevetto dell'Università degli studi di Bari. Il modulo DESERT combina le più innovative tecnologie di trattamento delle acque non convenzionali (acque salmastre ed acque reflue urbane) con i più innovativi sistemi di telecontrollo per il monitoraggio della qualità delle acque da riutilizzare in agricoltura a scopi fertirrigui, il tutto nell'ottica di una maggiore sostenibilità economica ed ambientale. All'interno del modulo, in particolare, opera il già citato brevetto Quantum che permette di gestire anche in remoto ed in regime di agricoltura di precisione la fertirrigazione delle colture agrarie, con risparmi anche del 50% delle quantità di concime da acquistare.

## 10. DATI DI PROGETTO

### 10.1. CARATTERISTICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Tipologia moduli	:	Silicio Cristallino
Potenza in corrente continua	:	11.664 kWp
Potenza Nominale Attiva in corrente alternata	:	11.184 kWe
Potenza immissione richiesta	:	11.184 kVA
Nuovo impianto / trasformazione / ampliamento	:	Nuovo Impianto

Vita utile		30 anni
<b>Caratteristiche Fisiche Impianto</b>		
Numero moduli FV	:	25.920
Inclinazione moduli FV	:	0° asse nord sud, inseguimento est-ovest (+55°, -55°)
Orientamento moduli FV	:	est-ovest
Tipologia tecnologica moduli	:	Silicio Monocristallino
Tipologia strutture di sostegno	:	Ad infissione o vite - Le strutture saranno movimentate con il sistema ad inseguimento monoassiale Est-Ovest con backtracking a file indipendenti con asse orizzontale nord-sud.
locali di controllo, conversione	:	Skid Container da 20 piedi e cabina prefabbricata
Ventilazione locale tecnico	:	Naturale e forzata
Cablaggi	:	Cavi in canale o cunicoli o interrati
Posizionamento Gruppo di conversione	:	All'interno dello Skid Container da 20 piedi
Posizionamento Quadri CC	:	sulle strutture di sostegno dei Moduli
Posizionamento Trasformatori	:	All'interno dello Skid Container da 20 piedi
Posizionamento Cabina Controllo e parallelo MT	:	cabina elettrica (LxLxH - 8 x 2,5 x 2,7 m) posta all'ingresso del Sito su strada interpodereale esistente.
Posizionamento contatori	:	cabina elettrica (LxLxH - 8 x 2,5 x 2,7 m) posta all'ingresso del Sito su strada interpodereale esistente
<b>Caratteristiche Elettriche Impianto</b>		
Tipo Collegamento	:	Nuova Utenza
Misura dell'energia	:	A carico del soggetto responsabile
Normativa di riferimento	:	CEI 0-16 , CEI 11-1, CEI 11-17,

## 10.2. CARATTERISTICHE DEL FRUTTETO

Tipologia coltura principale	:	Mandorleto consociato all'impianto, Nocciolo ed uliveto non consociati nella fascia di rispetto del tratturo Melfi Castellaneta
Varietà	:	MANDORLA: Tuono, Filippo Cea,;

		NOCCIOLA: Tonda di Giffoni, tonda romana e tonda gentile
Sistema colturale	:	con gestione di precisione
Numero di alberi	:	14.377 ca.
Vita utile		oltre i 30 anni
Disposizione in filare	:	mediamente 1albero ogni 1,4 m circa
Orientamento filari	:	asse nord sud,
Passo tra i filari o sesto di impianto	:	9,8 m nei filari consociati, 3,5-4 m nei filari NON consociati
Distanza tra le schiere dei moduli fotovoltaici e i filari di mandorlo	:	2,5 m
Tipologia locali di controllo,	:	cabina controllo irrigazione 2,5 x 3 m
Metodo di irrigazione	:	microportata a goccia sia nella variante esterna (ali gocciolanti poggiate sul suolo o sospese) che in quella interrata (subirrigazione) con sistema automatico i cui componenti saranno installati nel locale di controllo irrigazione di Dim 3 x 2,5 x 2,7 m
Concimazione	:	granulare, fogliare e fertirrigazione; con gestione volumetrica proporzionale che monitora costantemente pH e conducibilità elettrica (EC) della soluzione.
Gestione fitosanitaria	:	difesa integrata; atomizzatore a tunnel per recupero fitofarmaci non depositati
Potatura	:	meccanica con potatrice coltelli

### 10.3. CARATTERISTICHE SITO DI INSTALLAZIONE

Indirizzo	:	SP 176 snc, C.Da Viglione snc
Località	:	SP 176 snc, C.da Viglione snc
Comune	:	Santeramo in Colle
Provincia	:	Bari
Latitudine	:	40°42'52.06"N
Longitudine	:	16°44'10.56"E
Altezza s.l.m	:	370 s.l.m.
Area catastale interessata		22,7 ha

Fattore di albedo	:	Erba secca
<b>Caratteristiche Fisiche Sito</b>		
Tipo di terreno	:	Prevalentemente pianeggiante
Presenza polvere	:	Si (da terreno)
Presenza liquidi	:	No (acqua)
Esposizione alla pioggia	:	Si
Esposizione agli spruzzi	:	Si
Getti d'acqua	:	No
Formazione di condensa	:	Si
Presenza corpi estranei	:	No
Raggiungibilità del sito	:	S.P. 140, SP 176
Disponibilità forza motrice	:	Si
Disponibilità acqua per il cantiere	:	Si
Disponibilità acqua potabile	:	no
Locali ricovero materiali da cantiere	:	Si
Strutture preesistenti	:	Si
<b>Caratteristiche normative sito</b>		
Destinazione d'uso	:	Secondo P.R.G vigente: Zona E1 - Aree agricole produttive.

## 11. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le principali normative e leggi di riferimento per la progettazione dell'impianto fotovoltaico sono le seguenti:

- DM 19.02.2007 Ministero dello Sviluppo Economico;
- norme CEI/IEC per la parte elettrica convenzionale;
- conformità al marchio CE per i componenti dell'impianto;
- norme CEI/IEC e/o JRC/ESTI per i moduli fotovoltaici;
- norme UNI/ISO per la parte meccanico/strutturale;
- Legge 123/07 e regolamenti attuativi per la prevenzione infortuni sul lavoro;
- regolamento attuazione DECRETO 22 gennaio 2008 n. 3721 per la sicurezza elettrica;
- unificazioni Società Elettriche per le interfacce con la rete elettrica;

- Norma CEI 0-16 “Regole Tecniche di Connessione (RTC) per Utenti attivi ed Utenti passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica”;
- Norma CEI 11-1 “Impianti elettrici con tensione superiore ad 1 kV in corrente alternata”;
- Norma CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”;
- Norma CEI 11-32 “Impianti di produzione di energia elettrica connessi a sistemi di III categoria”;
- Norma CEI 11-46 “Strutture sotterranee polifunzionali per la coesistenza di servizi a rete diversi – Progettazione, costruzione, gestione ed utilizzo – Criteri generali di posa”;
- Norma CEI 11-47 “Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa”;
- Norma CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”;
- Norma CEI EN 50086 2-4 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati”;
- Allegato A alla deliberazione ARG/elt 99/08: “Testo integrato delle condizioni tecniche ed economiche per la connessione alle reti con obbligo di connessione di terzi degli impianti di produzione (testo integrato delle connessioni attive – Tica)”
- D.M. 14/09/2005 (Testo unico Costruzioni) relativo al calcolo dei carichi da vento e da neve sulle strutture.

L'elenco normativo è riportato soltanto a titolo di promemoria informativo; esso non è esaustivo per cui eventuali leggi o norme applicabili, anche se non citate, vanno comunque applicate.

Le opere e installazioni saranno eseguite a regola d'arte in conformità alle Norme applicabili CEI, IEC, UNI, ISO vigenti, anche se non espressamente richiamate nel seguito.

## 12. ANALISI DELL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Nel seguente paragrafo sono descritti gli impianti ed i cavidotti destinati ad ospitare le linee elettriche in corrente alternata per il trasporto di energia tra i vari locali tecnici destinati ad ospitare apparecchiature all'interno di un campo fotovoltaico. Gli impianti da realizzare sono:

- fornitura in opera di linee elettriche di distribuzione in corrente continua;
- fornitura in opera di quadri di parallelo del cablaggio delle linee in CC;
- fornitura in opera di linee elettriche di distribuzione in corrente continua, alternata in BT e in MT in cavidotto interrato;
- fornitura in opera di Container con stazione di Conversione/elevazione/distribuzione da corrente continua a corrente alternata;
- realizzazione di cabina di distribuzione MT;

- realizzazione di cabina di consegna AT.

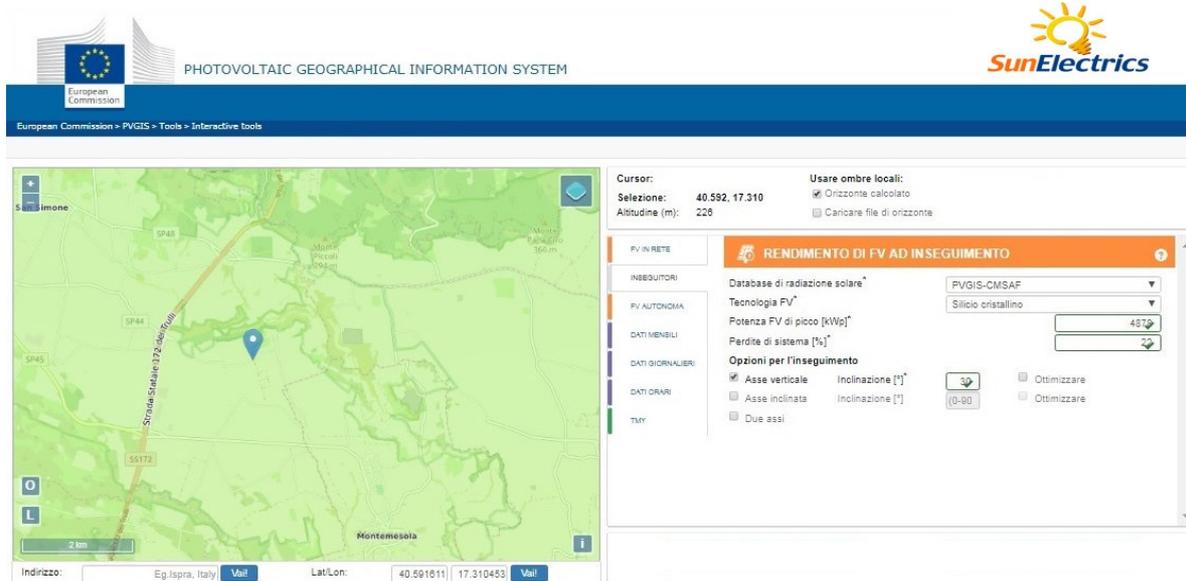
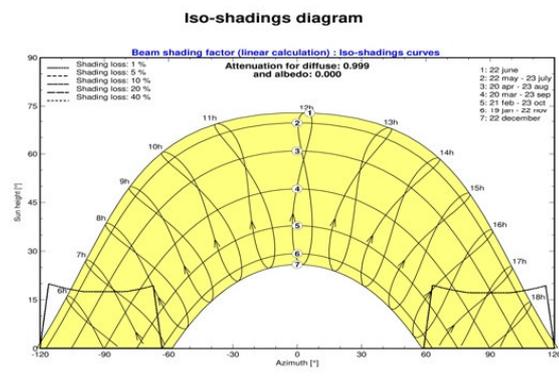
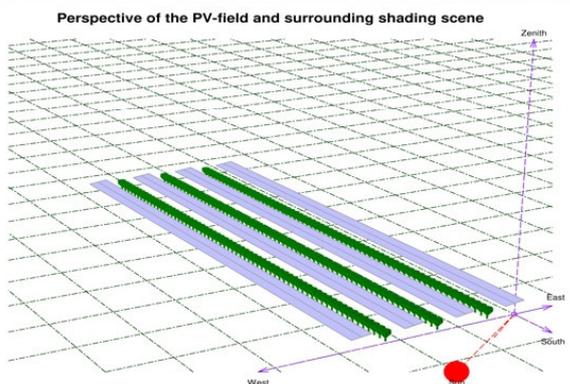
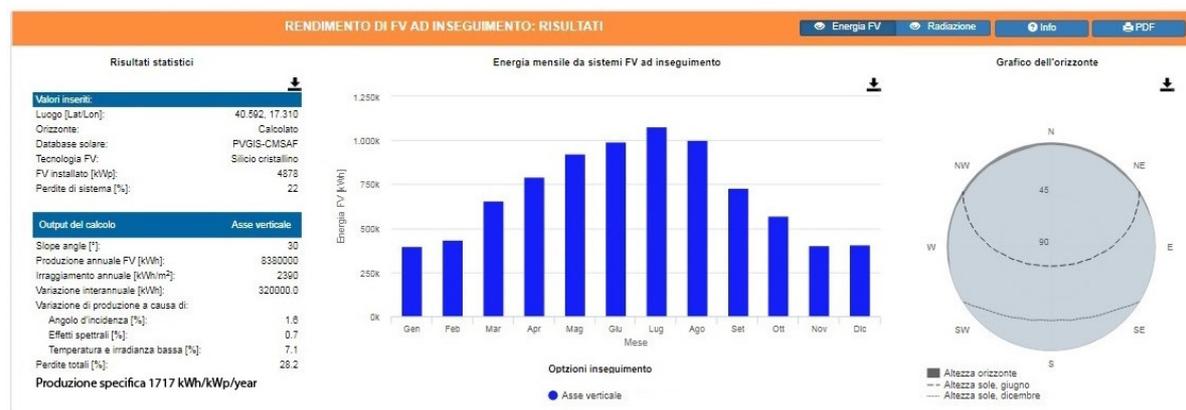
Per la protezione delle linee MT in arrivo ed in partenza dalle cabine di campo è previsto l'utilizzo di sezionatori MT con fusibili di opportuna taglia per la protezione di massima corrente.

## 12.1. RADIAZIONE E ANALISI DELLE OMBRE

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 anche grazie alla tecnologia adottata del "backtracking".

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:

**Risultati statistici**

Valori inseriti:	
Luogo [Lat/Lon]:	40.592, 17.310
Orizzonte:	Calcolato
Database solare:	PVGIS-CMSAF
Tecnologia FV:	Silicio cristallino
FV installato [kWp]:	4878
Perdite di sistema [%]:	22
Output del calcolo:	Asse verticale
Slope angle [°]:	30
Produzione annuale FV [kWh]:	8380000
Irraggiamento annuale [kWh/m²]:	2390
Variazione interannuale [kWh]:	320000.0
Variazione di produzione a causa di:	
Angolo d'incidenza [%]:	1.6
Effetti spettrali [%]:	0.7
Temperatura e irradianza bassa [%]:	7.1
Perdite totali [%]:	28.2
<b>Produzione specifica 1717 kWh/kWp/year</b>	

**Energia mensile da sistemi FV ad inseguimento**

Mese	Energia PV [kWh]
Gen	~400
Feb	~450
Mar	~650
Apr	~750
Mai	~900
Giù	~1000
Lug	~1100
Ago	~1000
Set	~750
Ott	~550
Nov	~400
Dic	~350

**Grafico dell'orizzonte**

Legend: ■ Altezza orizzonte, - - Altezza sole, giugno, --- Altezza sole, dicembre

La producibilità di energia elettrica stimata al primo anno per il parco fotovoltaico in oggetto, di potenza attiva nominale pari a 11,184 MW e potenza di FV di picco di 11,664 MW è pari a circa 19,8 GWh/anno, con una producibilità unitaria di 1.701 kWh/kWp.

## 13. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

### 13.1. GENERATORE FOTOVOLTAICO

Il generatore fotovoltaico è composto di moduli del tipo TRINA SOLAR modello TSM-DE17M(II) da 450 Wp della TRINA SOLAR; il produttore ne garantisce il mantenimento dell'83 % delle prestazioni a 30 anni.

Le altre caratteristiche del generatore fotovoltaico sono:

Numero moduli:	25.920
Potenza nominale	450 Wp
Celle:	Silicio monocristallino ad alta efficienza
Tensione circuito aperto $V_{OC}$	49,6 V
Corrente di corto circuito $I_{SC}$	11,53 A
Tensione $V_{MP}$	41 V
Corrente $I_{MP}$	10,98 A
Grado di efficienza:	20,6%
Dimensioni:	2102 mm x 1040 mm x 35 mm

Configurazione del campo fotovoltaico: n. 3 sezioni di potenza così costituite di cui:

Numero Sezioni	3
Numero di stringhe	960
Numero di stringhe	320 per sezione
Numero di moduli per stringa	27
Tensione $V_{MP}$ a 25°C	1107 V
Corrente $I_{MP}$ a 25°C	10,98 A x 320 = <b>3.513,6 A</b>
Superficie complessiva moduli	2,102 m x 1,04 m x 25.920 = <b>56.663 m<sup>2</sup></b> .

I valori di tensione alle varie temperature di funzionamento (minima, massima e d'esercizio) rientrano nel range di accettabilità ammesso dall'inverter. I moduli sono forniti di diodi di by-pass. Ogni stringa di moduli è munita di diodo di blocco per isolare ogni stringa dalle altre in caso di accidentali ombreggiamenti, guasti etc. La linea elettrica proveniente dai moduli fotovoltaici è messa a terra mediante appositi scaricatori di sovratensione con indicazione ottica di fuori servizio, al fine di garantire la protezione dalle scariche di origine atmosferica.

### 13.2. GRUPPO DI CONVERSIONE

Il gruppo di conversione sarà la stazione trasformazione SUNNY CENTRAL UP MVPS 4200-S2 della ditta SMA (o equivalenti). Ogni stazione è equipaggiata con un convertitore c.c./c.a. SC 4200 UP che è conforme ai requisiti normativi tecnici e di sicurezza applicabili.

I valori della tensione e della corrente di ingresso di questa apparecchiatura saranno compatibili con quelli del rispettivo campo fotovoltaico, mentre i valori della tensione e della frequenza in uscita saranno compatibili con quelli della rete alla quale sarà connesso l'impianto.

Ogni MVPS 4200-S2 è dotata di

- n° 1 inverter Sunny Central UP SC 4200 UP con potenza nominale limitata a 3.728 kVA;
- Adeguato trasformatore elevatore 0,630 V / 30kV;
- Locale di distribuzione di bassa tensione tramite trasformatore BT/BT 0,630/0,400 KV da 20 KVA
- Locale di distribuzione di media tensione a 30 kV;

I convertitori Medium Voltage Power Station offrono una densità di potenza impareggiabile all'interno di un container da Lunghezza/Larghezza/Altezza 6,058/2,896/2,438 m. Questa soluzione "plug and play" semplifica trasporto, installazione e messa in servizio, permettendo inoltre di ottenere significativi risparmi sui costi di sistema.

Ogni stazione è dotata di 1 inverter e di una tecnologia di media tensione perfettamente abbinata che garantisca un funzionamento ottimale anche in condizioni critiche fino a temperature di 50 °C.

Fornita pre-configurata su uno skid container lungo 20 piedi, la soluzione è facile da trasportare e veloce da montare e mettere in servizio.

Le caratteristiche principali di ciascun gruppo di conversione sono le seguenti:

#### Valori di ingresso

Potenza FV max. (consigliata) : alle latitudini del progetto al 15 % della potenza nominale dell'inverter

Range di tensione CC, MPPT UCC 891 - 1071 V

Tensione CC max. UCC, max 1500 V

Corrente CC max. ICC, 4.750 A

Ingressi CC/fusibile CC 24

Le caratteristiche di erogazione dell'inverter nel campo di variazione delle condizioni di alimentazione precedentemente descritte saranno:

#### Valori di uscita

Potenza CA nominale PCA 4200 kWe o **limitata dalla casa alla potenza desiderata (3894 kWe)**

Tensione di funzionamento rete +/- 10% UCA 630 V

Corrente CA nominale ICA, 3.850 A

Campo di lavoro frequenza di rete 50 Hz

Ripple di tensione, tensione FV USS < 3 %

Maximum efficiency, measured without internal power supply 98.7%\*

Maximum efficiency, measured without internal power supply 98.7%

European weighted efficiency, measured without internal power supply 98.6%\*

CEC weighted efficiency, measured with internal power supply 98.5%

#### Caratteristiche fisiche

Larghezza / Altezza / Profondità [mm] L/A/P 2.815 /2318/1588 mm

Peso ca. 3600 kg

La SUNNY CENTRAL UP MVPS 4200-S2 è equipaggiata con il seguente **trasformatore BT/MT**:

Potenza 4200 kVA

Tensione al Primario 30 KVac

Tensione al Secondario 630 Vac

Livello isolamento 36 kV

Perdite a vuoto 3 kW

Perdite a carico 29 kW

Dimensioni (Lu x La x H) 1606 x 2200 x 2350 mm

Peso 7500 Kg

Frequenza nominale 50 Hz

Campo regolazione tensione maggiore +2 / -2 x 2,5 %

Simbolo di collegamento Dyn 11

Temperatura ambiente max. 40°C

Vedi Relazione Specialistica: A3.3.04\_RelazioneCampiElettromagneticiECalcoliDPA.

### 13.3. DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti sia della rete autoproduttore che della rete di distribuzione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 11-20, con riferimento anche a quanto contenuto nei documenti di unificazione ENEL DK 5740 e DK 5600.

Eventuali modifiche all'architettura finale del sistema di connessione, protezione e regolazione saranno concordate con il gestore di rete come richiesto nella Delibera 188/05 dell'Autorità dell'energia elettrica ed il gas. L'impianto risulta equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su tre livelli:

- dispositivo del generatore (DDG);
- dispositivo di interfaccia (DI);
- dispositivo generale (DG).

#### 13.3.1. Dispositivo del generatore

Ciascun inverter è protetto in uscita da un interruttore automatico con sganciatore di apertura. L'inverter è anche dotato di dispositivi contro le sovratensioni generate in condizioni anomale lato c.a..

#### 13.3.2. Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia (DI) gestisce la disconnessione automatica dell'impianto di generazione in caso di mancanza di tensione sulla rete di distribuzione. Questo fenomeno, detto funzionamento in isola, deve

essere assolutamente evitato, soprattutto perché può tradursi in condizioni di pericolo per il personale addetto alla ricerca e alla riparazione dei guasti.

### 13.3.3. Dispositivo generale

Il dispositivo generale (DG) ha la funzione di salvaguardare il funzionamento della rete nei confronti di guasti nel sistema di generazione elettrica. Il dispositivo generale sarà costituito da un interruttore in esecuzione estraibile con sganciatore di apertura oppure interruttore con sganciatore di apertura e sezionatore da installare sul lato rete TERNA dell'interruttore.

## 13.4. OPERE CIVILI

### 13.4.1. Strutture di sostegno dei moduli ed inseguitore solare

La produttività di un impianto fotovoltaico è essenzialmente dipendente da molteplici fattori, quali l'irradiazione media del campo, l'efficienza del sistema del modulo, l'efficienza del sistema e la tipologia di sistema di sostegno. Il sistema di sostegno può essere di diverso tipo: fisso o mobile. Per la realizzazione di questo impianto saranno utilizzate strutture di sostegno di **tipo mobile**.

Con la struttura in condizioni di riposo (orizzontale) i pannelli fotovoltaici verranno installati ad un'altezza dal piano campagna pari ad **2,3 metri** così da permettere le attività agricole ed un'agevole manutenzione (Vedi elaborato grafico "A3.3.23\_TrachersStrutture").

La struttura di supporto del Tracker è realizzata in acciaio da costruzione e progettata secondo gli Eurocodici. La maggior parte dei componenti metallici (trave, pali) è zincata a caldo secondo la norma DIN EN 10346. Sono inoltre disponibili diverse lunghezze del tracker, ciascuna con un numero diverso di stringhe: per questo progetto si è optato per un tipo di struttura con gruppi da 54 moduli in modo che ogni struttura comprenda due stringhe da 27 moduli ciascuna. Tale soluzione è stata scelta per ottimizzare le diverse fasi di realizzazione e messa in opera della struttura stessa. I gruppi di stringhe sono disposti sull'area, con un **passo di 9,80 m tra le file**, secondo i vincoli imposti dal perimetro del lotto disponibile, mantenendo fra i gruppi i necessari percorsi carrabili di servizio, estesi anche al perimetro dell'area. La soluzione tecnica prescelta per i supporti consentirà una rapida rimozione dell'impianto con le relative strutture di supporto al termine del suo ciclo di vita utile, previsto in sede di progetto in 30 anni. Il tracker che si propone è il modello SAFETRACK HORIZON della IDEEMATEC (o equivalente) che è il tracker orizzontale decentralizzato con il miglior rapporto drive/performance e la più alta tolleranza di pendenza sul mercato, consente risparmi significativi su fondazioni e costi di classificazione, sposta fino a 6 gruppi da 54 moduli su terreno irregolare con una sola unità motrice disaccoppiata a carico singolo. I componenti ed il computer con software dedicato che gestiranno l'inseguimento solare (motori elettrici e sensori), saranno alloggiati in nelle cabine dei Dim 3 x 2,5x 2,7m. Questa accoglierà anche il sistema di controllo irrigazione

(vedi elaborato grafico “A3.3.31\_Layout Generale Con Dettagli”, “A3.3.19\_Piante Prospetti Sezioni Volumi Tecnici”) sarà posata in prossimità della stazione di conversione per ricevere da questa i cavi di alimentazione in bassa tensione per tutti i suddetti dispositivi. Preliminarmente alla posa in opera della cabina, sul sedime prescelto dovrà essere interrato il basamento d’appoggio prefabbricato in c.a.v., realizzato in monoblocco o ad elementi componibili in modo da creare un vasca stagna, sottostante tutto il locale, profonda almeno 60 cm. Il suddetto basamento sarà posato su una platea realizzata in c.a. (con rete elettrosaldata) di dim. L/L/P 3,4 x 2,9 x 0,2 m. La cabina sarà realizzata con struttura monoblocco o con struttura ad elementi componibili in calcestruzzo armato vibrato.

### 13.4.2. Fondazioni strutture di sostegno

Le strutture di sostegno moduli verranno ancorate al terreno per mezzo di fondazioni a vite o pali profilati a C ad infissione, cioè dei pali in acciaio che possono presentare sulla parte finale una filettatura in grado di consentire una vera e propria avvitatura del palo nel terreno o un infissione a percussione tramite macchina battipali.

Questi profilati saranno piantati nel terreno per una profondità per almeno 1 metro all’interno dello strato compatto del sottosuolo fino ad una infissione massima di 2,5 m dal piano campagna e serviranno come punto di ancoraggio per le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici. Tali strutture, realizzate per mezzo di profili in acciaio zincato tra loro collegati, andranno a creare un telaio di appoggio per i moduli fotovoltaici. La fondazione su pali infissi minimizza le perturbazioni indotte nel terreno durante le fasi di cantierizzazione dell’opera e, conseguentemente, l’impatto ambientale della struttura (di fatto viene ridotto a zero l’utilizzo di cemento armato).

### 13.4.3. Caratteristiche del sistema di inseguimento solare - Tracker

Sistema di tracker	:	0° asse nord sud - orizzontale - monoasse
Range di inseguimento est-ovest	:	110 ° (55 ° per lato)
Max Lunghezza del sistema di inseguimento	:	fino a 180m
Max Larghezza del sistema di inseguimento	:	fino a 5m
Distanza tra le file	:	liberamente definibile – nel nostro caso 9,55 m
GCR-rapporto di copertura del suolo	:	24,98 %
Numero moduli FV	:	25.920
Tolleranza pendenza Est-Ovest	:	36% (20 °), inseguimento est-ovest (+55°, -55°)

Tolleranza pendenza Nord-Sud	:	36% (20 °) est-ovest
Sistema di azionamento	:	Motore a corrente alternata - Sistema DC
<b>Specifiche Meccaniche</b>		
Materiale	:	acciaio rivestito
Fondazioni:	:	fondazione Sigma con rinforzo aggiuntivo per speronamento diretto, preforatura
Standard di protezione dalla corrosione	:	C3
Carichi standard	:	ASCE 7-10 105 mph (169,1 km/h) per 3 sec raffica
Rivestimenti	:	secondo DIN EN 10346
Infissione	:	È necessario solo un basso fondamento (1,2 - 1,6 m); notevole risparmio di materiale
N° di fondazioni		180 pali per 1 MW in condizioni standard (vento fino a 144 kmh)
<b>Configurazione tracker</b>	:	
Design	:	2 x 27 moduli Fotovoltaici in verticale (moduli a 72 celle) Fino a 6 GRUPPI DA 54 per TRACKER
Montaggio Moduli FV	:	Moduli montabili direttamente sulla struttura dell'inseguitore senza guide di montaggio o morsetti aggiuntivi
Sistema di controllo		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema di controllo del monitoraggio: algoritmo astronomico</li> <li>• Backtracking: backtracking 3D individuale</li> <li>• Sistema di monitoraggio: software KoRoNa</li> <li>• Tecnologia dei sensori: inclinazione, vento, neve, temperatura</li> <li>• Posizione della tempesta: 0 °</li> <li>• Posizione notturna: inclinata in qualsiasi grado richiesto per evitare lo sporco (pioggia, sabbia)</li> <li>• Comunicazione: sistema ridondante</li> </ul>
Vantaggi del Tracker		Inseguimento senza usura dei manovellismi, Zero stress sui moduli Pulizia facile e veloce, Estremamente adattabile al terreno, Basso punto di equilibrio, trasmissione a fune in acciaio per ridurre efficacemente i carichi sulle fondazioni

Vedi elaborato grafico "A3.3.24\_FondazioniStruttureSostegnoModuliFV".

#### 13.4.4. Cavidotti

I cavidotti saranno del tipo corrugato con doppia parete liscia internamente in polietilene alta densità

(PEAD) con dimensioni specificate nelle tavole allegate alla presente e dovranno costituire un cavidotto per il passaggio di cavi tra manufatti; dovranno contenere il filo guida in rame isolato per un eventuale reinfilaggio dei cavi, filo che rimarrà anche dopo la posa dei conduttori di alimentazione.

La posa delle linee in cavo in cavidotto è classificata come posa tipo 61 nella norma CEI 64-8;

Caratteristiche:

- Temperatura di posa:  $-20/+60^{\circ}\text{C}$
- Resistenza allo schiacciamento:  $\geq 450\text{ N}$
- Resistenza dielettrica:  $> 800\text{ kV/cm}$
- Resistenza d'isolamento:  $> 100\text{ MOhm}$

Saranno realizzati:

- cavidotto per sistema di videosorveglianza, antifurto ed illuminazione perimetrale;
- cavidotti per la parte in corrente continua, dai gruppi di stringhe alla stazione di conversione/elevazione;
- cavidotti per la parte in corrente alternata MT 30 kV che collegherà la cabina di distribuzione, interna al sito dell'impianto fotovoltaico, alla SE UTENTE;
- cavidotto AT 150 kV che collegherà La SE UTENTE con la SE TERNA denominata "Matera"

**Il percorso dei cavidotti, e quindi i relativi scavi, si svilupperà esclusivamente al di sotto della strada di servizio in terra stabilizzata (vedi elaborato grafico A3.3.20\_ScavieCavidotti) per evitare di incidere su tutta la superficie del sito e di interferire con la coltivazione del mandorleto.**

#### 13.4.5. Recinzione

Ai fini della sicurezza l'area di posa dell'impianto sarà munita di recinzione realizzata in rete metallica, di colore verde bosco, di altezza circa 2 m sorretta da pali anch'essi ad infissione con passo di circa 2,50 m. La rete sarà posata a partire da 30 cm da terra per consentire alla fauna selvatica il normale attraversamento dei fondi. (Vedi elaborato grafico "A3.3.31\_LayoutGeneraleConDettagli").

Per impedire la visuale dall'esterno e mitigare l'impatto paesaggistico si procederà alla piantumazione perimetrale di piante di lentisco tipiche della zona che saranno gestite per raggiungere un'altezza di circa 3 m. In corrispondenza degli ingressi generali dell'impianto, saranno realizzati dei cancelli, scorrevoli e/o ad ante, da 6 m. Il progetto di queste chiusure, per massimizzare l'integrazione del progetto nel paesaggio, ricalcherà, nei materiali (ferro) e nei motivi decorativi, quello dei cancelli di ingresso alle masserie presenti in agro di Santeramo.

#### 13.4.6. Rete elettrica di trasmissione BT CC e CA

Il trasporto dell'energia generata dai pannelli fotovoltaici agli inverter avverrà per mezzo di cavi tipo Al H1Z2Z2 da  $10\text{ mm}^2$  posati all'interno di canaline metalliche posizionate sotto ai pannelli o all'interno dei

cavidotti sopraccitati. I cavi di stringa saranno collegati n. 42 quadri di parallelo, marca SMA modello DC-CMB-U10-24 con 24 ingressi (o equivalenti) (dim. circa 70 x 50 x 27 cm) con la funzione di raggruppare le linee CC di entrambi i potenziali uscenti dalle scatole di collegamento dei pannelli (generatore FV).

Dai quadri di parallelo stringhe sarà possibile collegare la potenza del generatore FV agli inverter, impiegando cavi di sezione 2x1x400 mm<sup>2</sup> limitando così le perdite.

Il collegamento tra gli inverter ed i trasformatori, in corrente alternata, avrà una lunghezza molto ridotta in quanto entrambi saranno installati all'interno dello stesso container.

Le stringhe saranno costituite dalla serie di singoli moduli fotovoltaici e singolarmente sezionabili, provviste di diodo di blocco e di protezioni contro le sovratensioni. Dovrà essere inoltre prevista la separazione galvanica tra la parte in corrente continua dell'impianto e la rete (Vedi elaborato grafico "A3.3.21\_LayoutElettrico")

#### 13.4.7. Rete MT di campo

La rete di MT 30 kV di tutto il campo fotovoltaico sarà realizzata mediante il cavo ARP1H5EX 300 mm<sup>2</sup> con 1 anello che collegherà le 3 stazioni di conversione/elevazione. Ogni Stazione di conversione/elevazione sarà collegata in entra-esci a mezzo di sezionatori non sotto carico.

I terminali di ogni anello saranno riuniti all'interno di un quadro MT di parallelo, collocato nella cabina di distribuzione MT, di dimensioni 8 x 2,5 x 2,7 m (Vedi elaborati grafici A3.3.21\_LayoutElettrico, A3.3.19\_PianteProspettiSezioniVolumiTecnici), dove si troveranno nuovamente sezionatori sotto carico ed un interruttore di protezione avente anche la funzione di PG nei confronti di TERNA SPA.

La rete MT è concepita ad anello per evitare che il guasto ad una sola stazione generi un fermo impianto.

#### 13.4.8. Cavi elettrici e di cablaggio

Il cablaggio delle apparecchiature elettroniche sarà realizzato con conduttori in rame schermati o in fibra ottica. Il trasporto di energia avverrà a mezzo di cavi con isolamento in EPR e guaina in PVC tipo FG (O)7R (cavi flessibili per posa fissa) in modo da contenere la caduta di potenziale entro il 2% come da Guida Tecnica CEI 82-24. Per non compromettere la sicurezza di chi opera sull'impianto durante la verifica o l'adeguamento o la manutenzione, i conduttori avranno la seguente colorazione:

- Conduttori di protezione: giallo-verde (obbligatorio)
- Conduttore di neutro: blu chiaro (obbligatorio)
- Conduttore di fase: grigio / marrone / nero
- Conduttore per circuiti in C.C.: cavo SOLAR AL H1Z2Z2/FG21M21 da 10 mm<sup>2</sup>

#### 13.4.9. Parcheggi, aree di cantiere, zone di transito

Inizialmente saranno realizzate aree provvisorie di cantiere per lo stoccaggio dei pannelli, del materiale elettrico, dei manufatti in carpenteria metallica e per lo stoccaggio dei rifiuti da cantiere. Tali aree saranno

dismesse durante la fase di avanzamento lavori. Successivamente saranno realizzate aree delimitate in materiale stabilizzato compattato intorno alle cabine di trasformazione e consegna e le strade indicate in progetto che consentano l'accesso agli addetti alla manutenzione, nonché il loro stazionamento per le operazioni di carico e scarico materiali.

La sistemazione della viabilità interna (percorsi di passaggio tra le strutture) sarà realizzata con la tecnica della terra stabilizzata, una tecnologia ecocompatibile per costruire pavimentazioni in terra, riciclabili al 100%.

Questa tecnica consiste nel miscelare il terreno naturale con un additivo naturale concentrato costituito da una miscela di sali inorganici di origine naturale, esente da composti sintetici, tossicità e nocività, a base di silicati, fosfati e carbonati di sodio e potassio.

Questa tecnica, oltre a consentire il riutilizzo del terreno in situ, quasi eliminando la necessità di trasporto di materiale, consente la realizzazione di percorsi anche carrabili, con effetto "terra battuta", a impatto ambientale e paesaggistico nullo. Il suo utilizzo è consentito anche in aree con presenza di vincoli archeologici e ambientali, infatti oltre ad avere un aspetto completamente naturale, non modificando il colore originario del terreno da stabilizzare, conserva la naturale permeabilità del terreno trattato.

Le strade sono state dimensionate per consentire il passaggio di mezzi idonei ad effettuare la manutenzione dell'impianto e le lavorazioni agricole.

### 13.5. SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO

Il sistema di controllo dell'impianto avverrà tramite due tipologie di controllo:

- Controllo locale: monitoraggi tramite PC centrale, posto in prossimità dell'impianto, tramite software apposito in grado di monitorare e controllare gli inverter e le altre sezioni di impianto;
- Controllo remoto: gestione a distanza dell'impianto tramite modem UMTS/LTE con scheda di rete Data-Logger montata a bordo degli inverter. Il controllo in remoto avviene da centrale (servizio assistenza) con il medesimo software del controllo locale.

Le grandezze controllate dal sistema sono:

- Potenze dell'inverter;
- Tensione di campo dell'inverter;
- Corrente di campo dell'inverter;
- Radiazioni solari;
- Temperatura ambiente;
- Velocità del vento;
- Letture dell'energia attiva e reattiva prodotte.

La connessione tra gli inverter e il PC avviene tramite un box acquisizione (convertitore USB/RS485 MODBUS). Sullo stesso BUS si inserisce la scheda di acquisizione ambientale per la misura della temperatura ambientale, l'irraggiamento e la velocità del vento.

## 13.6. SICUREZZA DELL'IMPIANTO

### 13.6.1. Protezione da corti circuiti 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 superiore, 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.

### 13.6.2. Protezione da contatti accidentali lato c.c.

Le tensioni continue sono particolarmente dannose per la salute. Il contatto accidentale con una tensione di oltre 1000 V in c.c., che è la tensione tipica delle 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 garantito dalla presenza del trasformatore BT/MT. In tal modo, perché 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 rivelazione degli squilibri verso massa, che ne provoca l'immediato spegnimento e l'emissione di una segnalazione di allarme.

### 13.6.3. 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 in alto grado 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 (sotto-campi) sono muniti di varistori su entrambe le polarità dei cavi d'uscita. I varistori, per prevenire eventuali incendi, saranno segregati in appositi scomparti antideflagranti. 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.

#### 13.6.4. Sicurezze sul lato c.a. dell'impianto

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analogia limitazione anche nelle correnti in uscita dagli inverter. Corti circuiti sul lato alternata dell'impianto sono tuttavia pericolosi perché possono provocare ritorni da rete di intensità non limitata. L'interruttore MT di tipo SF6 è equipaggiato con una protezione generale di massima corrente e una protezione contro i guasti a terra.

#### 13.6.5. Impianto di messa a terra

All'interno del campo fotovoltaico sarà realizzata una rete di terra costituita da dispersori in acciaio zincato del tipo per posa nel terreno e da un conduttore di terra in rame (da 50 mm<sup>2</sup>). A tale rete saranno collegate tutte le strutture metalliche di supporto dei moduli e tutti i componenti dell'impianto elettrico. L'impianto di terra sarà rispondente alle normative vigenti, in particolare alla Norma CEI 11-1 "Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata" ed alla Guida CEI 11-37 "Guida per l'esecuzione degli impianti di terra di stabilimenti industriali per sistemi di I, II e III categoria". L'impianto di terra sarà dimensionato sulla base della corrente di guasto a terra sulla rete MT di alimentazione e del tempo di eliminazione del guasto a terra da parte delle protezioni TERNA. Prima della messa in servizio dell'impianto, saranno effettuate le verifiche dell'impianto di terra previste dal DPR 22/10/2001 n. 462. (Vedi elaborato grafico "A3.3.25\_ImpiantoDiTerra").

#### 13.6.6. Antincendio, sorveglianza ed illuminazione

Per quanto riguarda l'antincendio si specifica che l'attività di costruzione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico non è soggetta al controllo preventivo dei Vigili del Fuoco, in quanto non rientra ne nel D.P.R. 689/59 e ne nell'allegato al D.M. del 16/02/82. Per cui saranno previste le normali procedure antincendio previste dalle normative di sicurezza sul lavoro vigenti (D. Lgs. 626/94 e 81/08): in particolare i locali tecnici saranno muniti di estintori ad anidride carbonica e a polvere. Il sistema di illuminazione del perimetro del lotto sarà collegato al sistema di anti-intrusione, collegato con gli organi di sicurezza locali e/o con agenzie private di vigilanza.

## 14. STIMA DELLA PRODUTTIVITA' E DELLE EMISSIONI DI CO<sub>2</sub> EVITATE

L'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico ed immessa in rete (circa 19 GWh/anno) consentirà di evitare emissioni di CO<sub>2</sub> da produzione tramite carbone per circa 6.411,1 ton/anno, che in considerazione della vita media dell'impianto, possono essere stimate, su un periodo di 30 anni, in circa 192.333 tonnellate di CO<sub>2</sub> non emesse.

Per i fruttiferi a foglia caduca, come il nocciolo ed il mandorlo, si può stimare una fissazione di 9 tonnellate di CO<sub>2</sub> per ettaro ogni anno. Quindi considerando che l'estensione del Sito è 22,7 Ha e che la coltivazione arborea ne occupa il 66 %, si evince che la CO<sub>2</sub> fissata nel prodotto agricolo (Nocciola), nelle parti legnose

(tronco e rami), epigee (chioma) ed ipogee (radici) ammonta a 135 ton/anno e su un periodo di 30 anni a 4.045 tonnellate. In trenta anni avremo tolto dall'atmosfera circa 196.378 tonnellate di CO<sub>2</sub>

## 15. REDAZIONE CONSEGNA ED APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

### 15.1.1. Criteri di redazione

Il progetto esecutivo, che sarà redatto in conformità al progetto definitivo, determina, in ogni dettaglio, i lavori da realizzare ed il relativo costo previsto. Il progetto esecutivo, quindi, dovrà essere sviluppato ad un livello di definizione tale che ogni elemento sia identificato in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo e sarà corredato da un apposito piano di manutenzione dell'opera e delle sue parti in relazione al ciclo di vita. La società di progettazione che avrà l'onere della redazione si obbligherà ad elaborarlo secondo i tempi (stimati in 90 gg) e le indicazioni contenute nel contratto con il Committente. La Società di ingegneria che si occuperà della redazione della progettazione esecutiva (che sarà stata condotta in conformità con le disposizioni di cui al D.Lgs.vo 163/06 e del D.P.R. 554/99 e di tutte le leggi e le norme di settore, nonché ai criteri di bioarchitettura) si obbligherà ad eseguire tutti gli studi e le indagini che si rendessero necessari a supporto del progetto, e ad adottare tutti i criteri e le integrazioni previste dalle norme, oltre quelle eventualmente richieste dal Responsabile del Procedimento, affinché il progetto risulti conforme al vigente quadro normativo, dotato di tutti elementi necessari per acquisire le eventuali autorizzazioni e nulla osta. I tempi previsti di realizzazione delle opere sono riportati nel cronoprogramma allegato.

### 15.1.2. Contenuti minimi del progetto esecutivo

Nel seguito sono raccolti gli elaborati necessari alla definizione del progetto esecutivo dell'impianto:

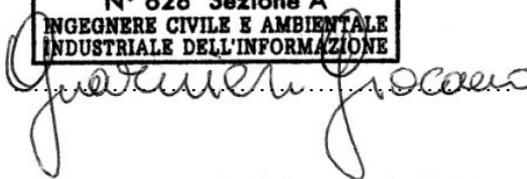
- Documentazione fotografica ed inquadramenti;
- Relazione tecnico illustrativa;
- Piante con la disposizione delle apparecchiature relative ai vari impianti;
- Sezioni della struttura di ancoraggio pannelli;
- Planimetria con percorso cavi;
- Particolari tipo dell'esecuzione degli impianti;
- Schema a blocchi generale;
- Schemi delle apparecchiature di protezione e di misura (quadri elettrici di parallelo, interfaccia) contenenti le indicazioni relative a:
  - tensione nominale d'isolamento e di utilizzazione;
  - frequenza nominale;
  - livello di tenuta al cortocircuito;
  - portata nominale delle sbarre;

- tipi di interruttori e/o fusibili,
  - corrente nominale degli interruttori e/o fusibili;
  - potere di interruzione degli interruttori;
  - caratteristiche dei TA;
  - sigla dei componenti;
  - disposizione apparecchiature;
  - sigla dei cavi;
  - specifiche di cablaggio;
  - dimensione dei quadri elettrici finiti.
- Tabelle e/o diagrammi coordinamento protezioni dei circuiti elettrici, contenenti i dati dei dispositivi di protezione, dei relativi dati di taratura e i valori selezionati, i valori delle correnti di cortocircuito, le curve di intervento;

Luogo e data Cassano delle Murge, Ottobre 2022

Il progettista

**Ing. GIACOMO GUARNIERI**  
ORDINE INGEGNERI della Provincia di ENNA  
N° 628 Sezione A  
INGEGNERE CIVILE E AMBIENTALE  
INDUSTRIALE DELL'INFORMAZIONE



**ALLEGATI:**

- I. Cronoprogramma realizzazione Opere;
- II. Scheda tecnica modulo fotovoltaico;
- III. Scheda Tecnica Stazione di trasformazione ed elevazione;
- IV. Scheda tecnica Inverter;
- V. Producibilità del sito;

## 16. ALLEGATI

### - ALLEGATO I - Cronoprogramma delle Opere

CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE																				
ID	Descrizione attività	Durata [gg]	mese 01	mese 02	mese 03	mese 04	mese 05	mese 06	mese 07	mese 08	mese 09	mese 10	mese 11	mese 12	mese 13	mese 14	mese 15	mese 16	mese 17	mese 18
1	Emissione Ordini	30	■																	
2	Inizio Lavori		■																	
15	Picchettamento aree/apert. cantiere / preparazione aree	10	■																	
3	Realizzazione opere edili (area impianto FV)																			
4	Recinzioni, fondazioni ,cavidotti e posa cabinati prefabbricati	200				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	Completamento Opere Edili area impianto FV																			
6	Montaggi																			
7	Cablaggi CC, BT, MT (interno campo), inst. Imp. Sicurezza	150																		
8	Montaggio infrastrutture per supporto moduli	150																		
9	Montaggio Cabine trasformazione	75																		
10	Montaggio Moduli e Cablaggi	75																		
11	Completamento Montaggi Infrastrutture ed Elettrici																			
12	Realizzazione Mandorleto	102																		
13	Collegamenti finali e Collaudi	119																		
14	Realizzazione rete connessione MT	120	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
16	Realizzazione strada di servizio SSE / preparazione aree	10	■																	
17	Realizzazione impianto acque meteoriche	10	■																	
18	Realizzazione edificio - 60 gg	60		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
19	Realizzazione edificio - 60 gg	60		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
20	Realizzazione fondazione trasformatore AT / MT	55																		
21	Realizzazione fondazioni apparecchiature AT / MT	50																		
22	Realizzazione rete di terra primaria	10																		
23	Realizzazione vie cavo BT e cunicolo	35																		
24	Realizzazione vie cavo BT e cunicolo	35																		
25	Complet. aree di piazzale, finiture, recinzioni e cancelli	45																		
26	Montaggi elettromeccanici AT / MT	35																		
27	Montaggi elettromeccanici AT / MT	35																		
28	Scavi e posa cavidotto AT	25																		
29	Montaggi BT	22																		
30	Commissioning and functional tests	20																		
31	Consegna documentazione impianto	20																		
32	Data Prevista di Completamento imp.to FV																			
33	Collaudo Accettazione Provvisoria																			
34	Termine Ultimo Ultimazione Lavori																			

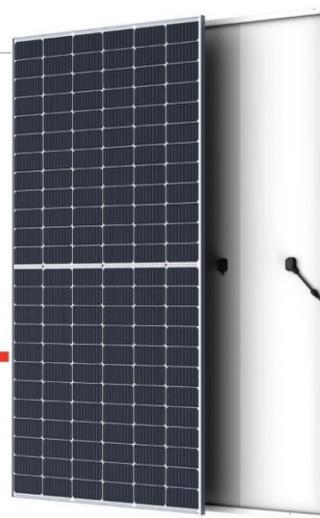
*Nota Bene: la durata e le date d' inizio attività e fine attività sono indicative*

**ALLEGATO II - Scheda Tecnica Moduli Fotovoltaici**

Mono Multi Solutions

**Draft**

THE  
**TALLMAX<sup>M</sup>**  
 FRAMED 144 LAYOUT MODULE



**144 LAYOUT**  
 MONOCRYSTALLINE MODULE

**430-450W**  
 POWER OUTPUT RANGE

**20.6%**  
 MAXIMUM EFFICIENCY

**0~+5W**  
 POSITIVE POWER TOLERANCE

PRODUCTS	POWER RANGE
TSM-DE17M(II)	430-450W



**High power**

- Up to 450W front power and 20.6% module efficiency with half-cut and MBB (Multi Busbar) technology bringing more BOS savings
- Lower resistance of half-cut and good reflection effect of MBB ensure high power



**High reliability**

- Ensured PID resistance through cell process and module material control
- Resistant to salt, acid and ammonia
- Certified to 5400 Pa positive load and 2400 Pa negative load



**High energy generation**

- Excellent IAM and low light performance validated by 3rd party with cell process and module material optimization
- Lower temp coefficient (-0.36%) and NMOT bring more energy leading to lower LCOE
- Better anti-shading performance and lower operating temperature

Founded in 1997, Trina Solar is the world's leading total solution provider for solar energy. With local presence around the globe, Trina Solar is able to provide exceptional service to each customer in each market and deliver our innovative, reliable products with the backing of Trina as a strong, bankable brand. Trina Solar now distributes its PV products to over 100 countries all over the world. We are committed to building strategic, mutually beneficial collaborations with installers, developers, distributors and other partners in driving smart energy together.

**Comprehensive Products and System Certificates**

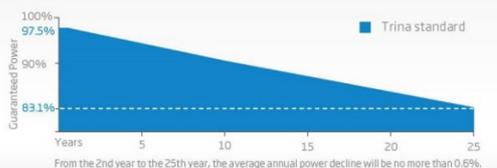
IEC61215/IEC61730/IEC61701/IEC62716  
 ISO 9001: Quality Management System  
 ISO 14001: Environmental Management System  
 ISO14064: Greenhouse Gases Emissions Verification  
 OHSAS 18001: Occupation Health and Safety Management System



**Trinasolar**

**PERFORMANCE WARRANTY**

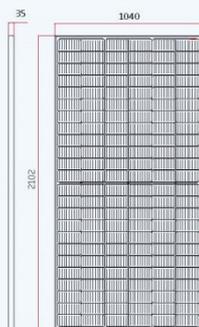
10 Year Product Warranty - 25 Year Power Warranty



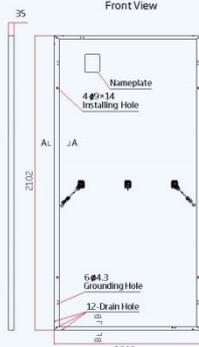
# TALLMAX<sup>M</sup>

## 144 LAYOUT MODULE

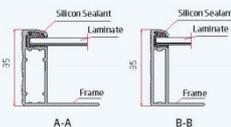
### DIMENSIONS OF PV MODULE(mm)



Front View



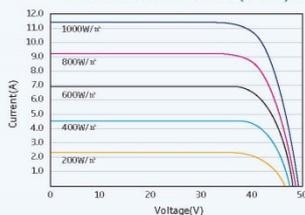
Back View



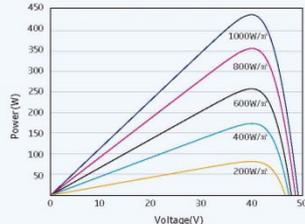
A-A

B-B

### I-V CURVES OF PV MODULE(440W)



### P-V CURVES OF PV MODULE(440W)



### ELECTRICAL DATA (STC)

	430	435	440	445	450
Peak Power Watts- $P_{MAX}$ (Wp)*	430	435	440	445	450
Power Output Tolerance- $P_{MAX}$ (W)	0 ~ +5				
Maximum Power Voltage- $V_{MP}$ (V)	40.3	40.5	40.7	40.8	41.0
Maximum Power Current- $I_{MP}$ (A)	10.67	10.74	10.82	10.90	10.98
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	48.7	49.0	49.2	49.4	49.6
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	11.22	11.31	11.39	11.46	11.53
Module Efficiency $\eta_m$ (%)	19.7	19.9	20.1	20.4	20.6

STC: Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>, Cell Temperature 25°C, Air Mass AML5.  
\*Measuring tolerance: ±3%.

### ELECTRICAL DATA (NMOT)

Maximum Power- $P_{MAX}$ (Wp)	325	329	333	336	340
Maximum Power Voltage- $V_{MP}$ (V)	38.0	38.2	38.4	38.5	38.7
Maximum Power Current- $I_{MP}$ (A)	8.56	8.61	8.68	8.73	8.80
Open Circuit Voltage- $V_{OC}$ (V)	46.0	46.3	46.4	46.6	46.8
Short Circuit Current- $I_{SC}$ (A)	9.03	9.11	9.17	9.23	9.28

NMOT: Irradiance at 800W/m<sup>2</sup>, Ambient Temperature 20°C, Wind Speed 1m/s.

### MECHANICAL DATA

Solar Cells	Monocrystalline
Cell Orientation	144 cells (6 × 24)
Module Dimensions	2102 × 1040 × 35 mm (82.76 × 40.94 × 1.38 inches)
Weight	24.0 kg (52.9lb)
Glass	3.2 mm (0.13 inches), High Transmission, AR Coated Heat Strengthened Glass
Encapsulant Material	EVA
Backsheet	White
Frame	35 mm (1.38 inches) Anodized Aluminium Alloy
J-Box	IP 68 rated
Cables	Photovoltaic Technology Cable 4.0mm <sup>2</sup> (0.006 inches <sup>2</sup> ), Portrait: N 280mm/P 280mm(11.02/11.02inches) Landscape: N 1400 mm /P 1400 mm (55.12/55.12 inches)
Connector	MC4 EVO2 / TS4*

\*Please refer to regional datasheet for specified connector.

### TEMPERATURE RATINGS

NMOT (Nominal Module Operating Temperature)	41°C (±3°C)
Temperature Coefficient of $P_{MAX}$	-0.36%/°C
Temperature Coefficient of $V_{OC}$	-0.26%/°C
Temperature Coefficient of $I_{SC}$	0.04%/°C

(Do not connect Fuse in Combiner Box with two or more strings in parallel connection)

### MAXIMUM RATINGS

Operational Temperature	-40 ~ +85°C
Maximum System Voltage	1500V DC (IEC) 1500V DC (UL)
Max Series Fuse Rating	20A

### WARRANTY

- 10 year Product Workmanship Warranty
- 25 year Power Warranty

(Please refer to product warranty for details)

### PACKAGING CONFIGURATION

- Modules per box: 30 pieces
- Modules per 40' container: 660 pieces

**ALLEGATO III - Scheda Tecnica Stazione di trasformazione ed elevazione**

**MV POWER STATION**  
 4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2



MVPS-4000-S2 / MVPS-4200-S2 / MVPS-4400-S2 / MVPS-4600-S2

**Robust**

- Station and all individual components type-tested
- UL Listing
- Optimally suited to extreme ambient conditions

**Easy to Use**

- Plug and play concept
- Completely pre-assembled for easy setup and commissioning

**Cost-Effective**

- Easy planning and installation
- Low transport costs due to 20-foot skid

**Flexible**

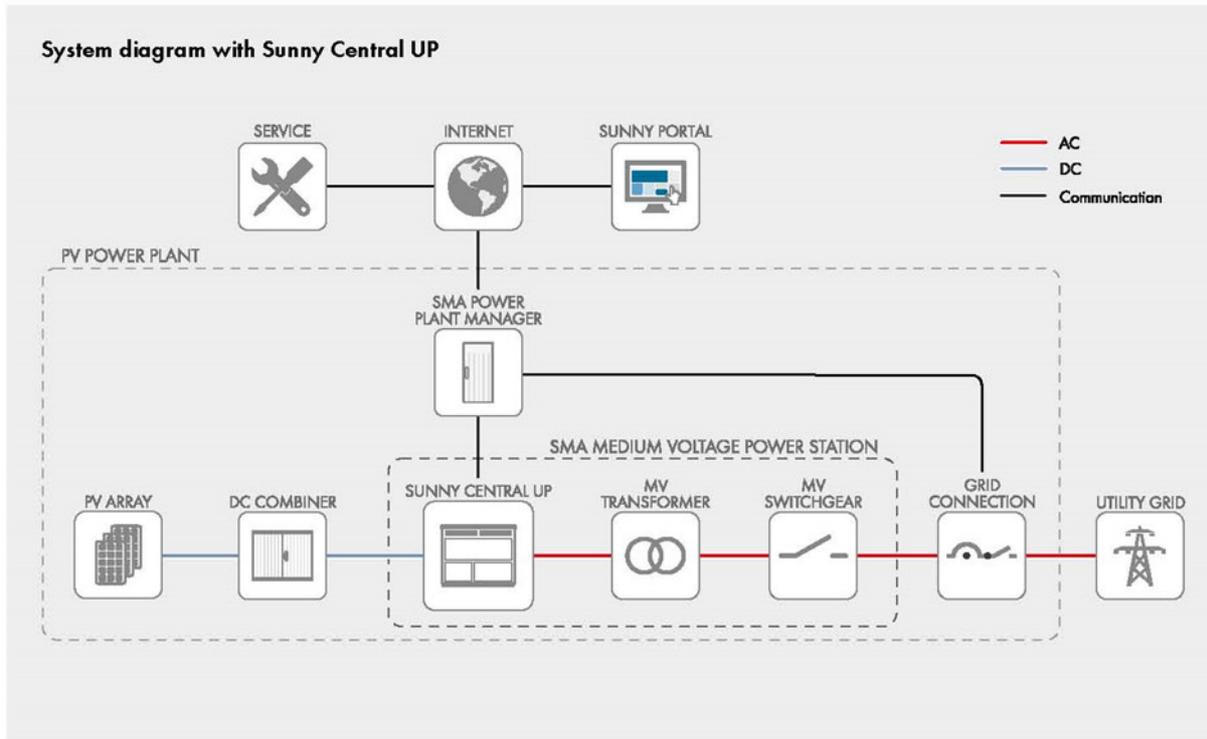
- One product for the whole world
- DC-Coupling Ready
- Numerous options

**MV POWER STATION 4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2**

Turnkey Solution for PV Power Plants

With the power of the new robust central inverters, the Sunny Central UP or Sunny Central Storage UP, and with perfectly adapted medium-voltage components, the new MV Power Station offers even more power density and is a turnkey solution available worldwide. The solution is the ideal choice for new generation PV power plants operating at 1500 V<sub>DC</sub>. Delivered pre-configured on a 20-foot High Cube Container Skid, the solution is easy to transport and quick to assemble and commission. The MVPS and all components are type-tested. The UL Listing for the North American market is available. The MV Power Station combines rigorous plant safety with maximum energy yield and minimized deployment and operating risk. The MV Power Station is prepared for DC-Coupling.

Technical Data	MVPS 4000-S2	MVPS 4200-S2
<b>Input (DC)</b>		
Available inverters	1 x SC 4000 UP (-US) or 1 x SCS 3450 UP (-US)	1 x SC 4200 UP (-US) or 1 x SCS 3600 UP (-US)
Max. input voltage	1500 V	1500 V
Max. input current	4750 A	4750 A
Number of DC inputs	24 double pole fused (32 single pole fused)	
Integrated zone monitoring	○	
Available DC fuse sizes (per input)	200 A, 250 A, 315 A, 350 A, 400 A, 450 A, 500 A	
<b>Output (AC) on the medium-voltage side</b>		
Rated power at 1000 m and cos phi = 1 (at -25°C to +25°C / at 40°C / at 45°C) <sup>1)</sup>	4000 kVA / 3400 kVA / 0 kVA	4200 kVA / 3570 kVA / 0 kVA
Optional: rated power at 1000 m and cos phi = 1 (at -25°C to +25°C / at 50°C / at 55°C) <sup>1)</sup>	4000 kVA / 3400 kVA / 0 kVA	4200 kVA / 3570 kVA / 0 kVA
Typical nominal AC voltages	11 kV to 35 kV	11 kV to 35 kV
AC power frequency	50 Hz / 60 Hz	50 Hz / 60 Hz
Transformer vector group Dy11 / YNd11 / YNy0	● / ○ / ○	● / ○ / ○
Transformer cooling methods	KNAN <sup>2)</sup>	KNAN <sup>2)</sup>
Max. output current at 33 kV	70 A	74 A
Transformer no-load losses Standard / Ecodesign at 33 kV	4.0 kW / 3.1 kW	4.2 kW / 3.1 kW
Transformer short-circuit losses Standard / Ecodesign at 33 kV	40.0 kW / 29.5 kW	41.0 kW / 32.5 kW
Max. total harmonic distortion	< 3%	
Reactive power feed-in (up to 60% of nominal power)	○	
Power factor at rated power / displacement power factor adjustable	1 / 0.8 overexcited to 0.8 underexcited	
<b>Inverter efficiency</b>		
Max. efficiency <sup>3)</sup> / European efficiency <sup>3)</sup> / CEC weighted efficiency <sup>4)</sup>	98.7% / 98.6% / 98.5%	98.7% / 98.6% / 98.5%
<b>Protective devices</b>		
Input-side disconnection point	DC load-break switch	
Output-side disconnection point	Medium-voltage vacuum circuit breaker	
DC overvoltage protection	Surge arrester type I	
Galvanic isolation	●	
Internal arc classification medium-voltage control room (according to IEC 62271-202)	IAC A 20 kA 1 s	
<b>General Data</b>		
Dimensions equal to 20-foot HC shipping container (W / H / D)	6058 mm / 2896 mm / 2438 mm	
Weight	< 18 t	
Self-consumption (max. / partial load / average) <sup>1)</sup>	< 8.1 kW / < 1.8 kW / < 2.0 kW	
Self-consumption (stand-by) <sup>1)</sup>	< 370 W	
Degree of protection according to IEC 60529	Control rooms IP23D, inverter electronics IP54	
Environment: standard / harsh	● / ○	
Degree of protection according to IEC 60721-3-4 (4C1, 4S2 / 4C2, 4S4)	● / ○	
Maximum permissible value for relative humidity	95% (for 2 months/year)	
Max. operating altitude above mean sea level 1000 m / 2000 m	● / ○	
Fresh air consumption of inverter	6500 m <sup>3</sup> /h	
<b>Features</b>		
DC terminal	Terminal lug	
AC connection	Outer-cone angle plug	
Tap changer for MV-transformer: without / with	● / ○	
Shield winding for MV-Transformer: without / with	● / ○	
Monitoring package	○	
Station enclosure color	RAL 7004	
Transformer for external loads: without / 10 / 20 / 30 / 40 / 50 / 60 kVA	● / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○ / ○	
Medium-voltage switchgear: without / 3 feeders	● / ○	
2 cable feeders with loadbreak switch, 1 transformer feeder with circuit breaker, internal arc classification IAC A FL 20 kA 1 s according to IEC 62271-200	● / ○	
Short circuit rating medium voltage switchgear (20 kA 1 s / 20 kA 3 s / 25 kA 1 s)	● / ○ / ○	
Accessories for medium-voltage switchgear: without / auxiliary contacts / motor for transformer feeder / cascade control / monitoring	● / ○ / ○ / ○ / ○	
Integrated oil containment: without / with	● / ○	
Industry standards (for other standards see the inverter datasheet)	IEC 60076, IEC 62271-200, IEC 62271-202, EN50588-1 IEEE C37.100.1, IEEE C57.12, UL 1741 listed, CSC Certificate	
● Standard features ○ Optional features – Not available		
Type designation	MVPS-4000-S2 (-US)	MVPS-4200-S2 (-US)



- **ALLEGATO IV - Scheda tecnica Box di parallelo stringhe**



**SMA STRING-COMBINER**  
**DC-CMB-U10-16 / DC-CMB-U10-24 / DC-CMB-U10-32**



SMA Solar Technology AG

11 Datos técnicos

## 11 Datos técnicos

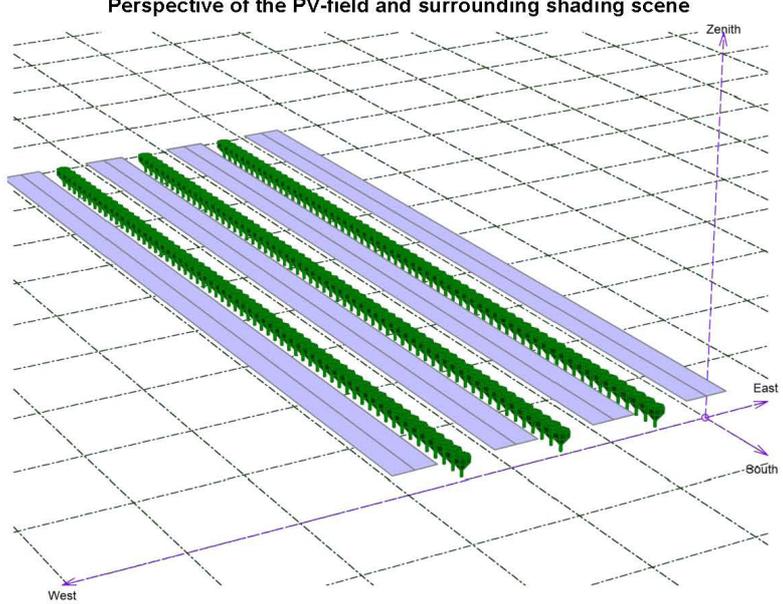
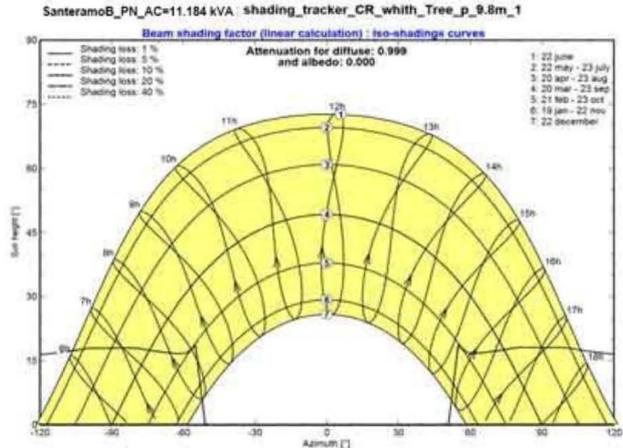
DATOS GENERALES			
	DC-CMB-U10-16	DC-CMB-U10-24	DC-CMB-U10-32
Tensión máx. ( $V_N$ )	DC 1,000 V (Nota 1)		
Entrada máx corriente de cortocircuito ( $I_{sc}STC$ )	12.5 A	12.5 A	12.5 A
Salida máx. corriente de cortocircuito ( $I_{sc}STC$ )	220 A	300 A	360 A
DATOS MECÁNICOS			
Enclosure	Gabinete de GRP (Poliéster reforzado con fibra de vidrio)		
Dimensiones del gabinete Dimensiones (WxDx H)	550 x 260 x 650		590 x 285 x 790
Peso	22 kg	26 kg	38 kg
Grado de protección	IP 54 (instalación al aire libre)		
Clase de protección	CLASE II		
Color (RAL)	RAL 7035		
DATOS AMBIENTALES			
Temperatura ambiente durante el funcionamiento	-25°C to 60°C (Nota 2)		
Temperatura ambiente durante el almacenamiento	-40°C a 70°C		
Humedad	0 % a 95 % sin condensación		
Altitud	hasta 4,000 m		
DATOS ENTRADA CC			
Número de cadenas	16	24	32
Entrada de cable rango de sellado	5 mm to 8 mm		
Entrada prensaestopas de entrada (por polo)	4 PG32 a 4 input Cada una	6 PG32 a 4 input Cada una	8 PG32 a 4 input Cada una
Conexión de entrada	Directamente en el portafusibles		
Sección transversal conductor	4 mm <sup>2</sup> a 6 mm <sup>2</sup>		
Portafusibles	Montaje guía DIN - 1 polo - 1000 V <sub>DC</sub>		
Tipo de fusible	10.3 x 38 - 1,000 V <sub>DC</sub> - gPV		
Tamaño de fusible	10 A a 25 A	10 A a 20 A	10 A a 20 A
DATOS SALIDA CC			
Prensaestopas de salida	Nr. 1 M50x1.5 (con reducción) por reducción de polo	Nr. 2 M50x1.5 (con reducción) por reducción de polo	Nr. 2 M50x1.5 (con reducción) por reducción de polo
Zona de sujeción	17 mm a 38 mm	17 mm a 38 mm	17 mm a 38 mm
Material conductor	Cobre o Aluminio		
Tipo de conector	Tipo de terminal barra de cobre con tornillo M12		
Interruptor tipo	interruptor-seccionador bajo carga - 2 polos - 1,000 V <sub>DC</sub>		
Protección SPD	Tipo SPD II 15 kA/40 kA		

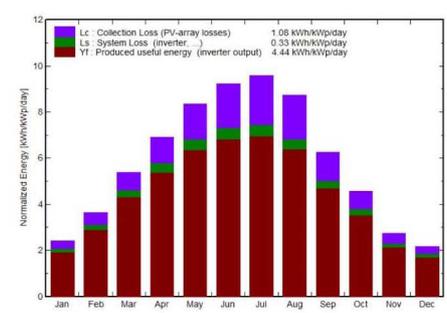
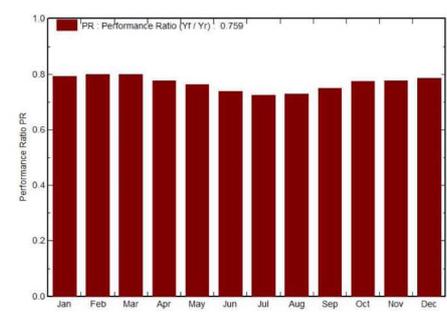
(Nota 1) Derating de potencia de  $V_N$  versus altitud. 1.0 % por cada 100 m de 2,001 m a 3,000 m.  
1.2 % por cada 100 m de 3,001 m a 4,000

(Nota 2) Derating del 1%/K de la corriente máx. de 50°C a 60°C.

**ALLEGATO V - Producibilità impianto fotovoltaico**

PVSYST V5.41		06/02/20	Page 1/4
<b>Grid-Connected System: Simulation parameters</b>			
<b>Project :</b>	<b>SanteramoB_PN_AC=11.184 kVA</b>		
<b>Geographical Site</b>	<b>Santeramo in Colle (BA)</b>	<b>Italy</b>	
<b>Situation</b>	Latitude	40.71°N	Longitude 16.73 °E
Time defined as	Legal Time	Time zone UT+1	Altitude 370 m
	Albedo	0.20	
<b>Meteo data :</b>	Santeramo (BA), Synthetic Hourly data		
<b>Simulation variant :</b>	<b>Simulazione_ Santeramo_PN_AC=11.184 kVA</b>		
	Simulation date	06/02/20 11h 05	
<b>Simulation parameters</b>			
<b>Tracking plane, tilted Axis</b>	Axis Tilt	0°	Axis Azimuth 0 °
Rotation Limitations	Minimum Phi	-55°	Maximum Phi 55 °
<b>Backtracking strategy</b>	Tracker Spacing	9.80 m	Collector width 4.23 m
Inactive band	Left	0.01 m	Right 0.01 m
<b>Horizon</b>	Free Horizon		
<b>Near Shadings</b>	Linear shadings		
<b>PV Array Characteristics</b>			
<b>PV module</b>	Si-mono	Model	<b>TALLMAX-TSM-DE17M(II)</b>
		Manufacturer	Trina Solar
Number of PV modules		In series	27 modules
Total number of PV modules		Nb. modules	<b>25920</b>
Array global power		Nominal (STC)	<b>11664 kWp</b>
Array operating characteristics (50°C)		U mpp	1039 V
Total area		Module area	<b>56663 m²</b>
		In parallel	960 strings
		Unit Nom. Power	450 Wp
		At operating cond.	10710 kWp (50°C)
		I mpp	4500 A
		Cell area	50995 m²
<b>Inverter</b>		Model	<b>MVPS 4.200</b>
		Manufacturer	SMA
Characteristics		Operating Voltage	900-1500 V
Inverter pack		Number of inverter	3
		Unit Nom. Power	4200 kW AC
		Total Power	11184 kW AC
<b>PV Array loss factors</b>			
Thermal Loss factor	Uc (const)	24.0 W/m²K	Uv (wind) 0.0 W/m²K / m/s
=> Nominal Oper. Coll. Temp. (G=800 W/m², Tamb=20°C,	Wind velocity = 1m/s.)		NOCT 50 °C
Wiring Ohmic Loss	Global array res.	23 mOhm	Loss Fraction 1.5 % at STC
Module Quality Loss			Loss Fraction 2.5 %
Module Mismatch Losses			Loss Fraction 2.0 % at MPP
Incidence effect, ASHRAE parametrization	IAM =	1 - bo (1/cos i - 1)	bo Parameter 0.05
<b>User's needs :</b>	Unlimited load (grid)		

PVSYST V5.41		06/02/20	Page 2/4
Grid-Connected System: Near shading definition			
<b>Project :</b>	<b>SanteramoB_PN_AC=11.184 kVA</b>		
<b>Simulation variant :</b>	<b>simulazione_SanteramoB</b>		
<b>Main system parameters</b>	System type	<b>Grid-Connected</b>	
<b>Near Shadings</b>	Linear shadings		
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	0°	Axis Azimuth 0°
PV modules	Model	<b>TALLMAX-TSM-DE17M(II)</b>	Pnom 450 Wp
PV Array	Nb. of modules	25920	Pnom total 11664 kWp
Inverter	Model	<b>MVPS 4.200</b>	Pnom 4200 kW ac
Inverter pack	Nb. Of units	3	Pnom total 11184 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)		
<b>Perspective of the PV-field and surrounding shading scene</b>			
			
<b>Iso-shadings diagram</b>			
<p>SanteramoB_PN_AC=11.184 kVA shading_tracker_CR_whith_Tree_p_9.8m_1</p> <p>Beam shading factor (linear calculation) - Iso-shadings curves</p> <p>Attenuation for diffuse: 0.999 and albedo: 0.000</p> 			

PVSYST V5.41		06/02/20	Page 3/4					
Grid-Connected System: Near shading definition								
<b>Project :</b>		SanteramoB_PN_AC=11.184 kVA						
<b>Simulation variant :</b>		Simulazione_SanteramoB						
<b>Main system parameters</b>		System type <b>Grid-Connected</b>						
<b>Near Shadings</b>		Linear shadings						
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	0°	Axis Azimuth 0°					
PV modules	Model	TALLMAX-TSM-DE17M(II)	Pnom 450 Wp					
PV Array	Nb. of modules	25920	Pnom total 11664 kWp					
Inverter	Model	MVPS 4.200	Pnom 4200 kW ac					
Inverter pack	Nb. Of units	3	Pnom total 11184 kW ac					
User's needs	Unlimited load (grid)							
<b>Main system parameters</b>		Produced Energy <b>19840 MWh/year</b> Specific prod. 1701 kWh/ kWp/y						
System type		Performance Ratio PR <b>80.5 %</b>						
<p><b>Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 11184 kWp</b></p>  								
<b>Simulazione_SanteramoB</b>								
<b>Balances and main results</b>								
	<b>GlobHor</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>T Amb</b> °C	<b>GlobInc</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>GlobEff</b> kWh/m <sup>2</sup>	<b>EArray</b> MWh	<b>E_Grid</b> MWh	<b>EffArrR</b> %	<b>EffSysR</b> %
January	61,0	5,7	74,9	71,5	746,8	716,5	18,49%	17,78%
February	79,9	5,8	101,5	97,8	1018,5	980,7	18,51%	17,80%
March	131,6	8,8	167,0	162,0	1677,7	1616,9	18,42%	17,71%
April	160,6	12,3	207,2	202,8	2051,1	1974,1	17,97%	17,28%
May	205,0	16,3	258,3	253,2	2516,6	2424,0	17,67%	16,99%
June	217,0	21,6	276,2	271,4	2628,2	2531,9	17,22%	16,56%
July	230,7	25,0	296,8	291,9	2781,9	2680,1	16,95%	16,30%
August	205,9	25,1	270,8	265,8	2543,6	2450,6	17,02%	16,36%
September	145,7	20,2	187,3	182,5	1790,9	1726,1	17,46%	16,79%
October	108,7	15,2	141,0	136,3	1378,4	1328,4	18,00%	17,30%
November	65,3	11,4	82,0	78,6	805,0	775,7	18,12%	17,42%
December	53,2	6,7	67,2	63,9	666,9	639,5	18,47%	17,76%
Year	1664,6	14,56	2130,4	2077,9	20606	19844	17,86%	17,17%
<b>Legends:</b>		GlobHor Horizontal global irradiation		EArray Effective energy at the output of the array				
		T Amb Ambient Temperature		E_Grid Energy injected into grid				
		GlobInc Global incident in coll. plane		EffArrR Effic. Eout array / rough area				
		GlobEff Effective Global, corr. for IAM and shadings		EffSysR Effic. Eout system / rough area				

**Grid-Connected System: Loss diagram**

**Project :** SanteramoB\_PN\_AC=11.184 kVA  
**Simulation variant :** Simulazione\_SanteramoB

<b>Main system parameters</b>	System type	<b>Grid-Connected</b>		
<b>Near Shadings</b>	Linear shadings			
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	0°	Axis Azimuth	0°
PV modules	Model	<b>TALLMAX-TSM-DE17M</b>	Pnom	<b>450 Wp</b>
PV Array	Nb. of modules	25920	Pnom total	<b>11664 kWp</b>
Inverter	Model	MVPS 4.200	Pnom	4200 kW ac
Inverter pack	Nb. Of units	3	Pnom total	11184 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)			

**Loss diagram over the whole year**

