

COMMITTENTE:



**AGRI New Tech Italia Srl – Via Padre Pio, 8 70020 Cassano delle Murge (BARI)**

PROGETTO:

**(CO<sub>2</sub>)<sup>2</sup> – PROGETTO AGRI-VOLTAICO –  
NOCCIOLETO CONDOTTO CON LE TECNICHE  
DELL'AGRICOLTURA DI PRECISIONE  
CONSOCIATO CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

LOCALIZZAZIONE:

**COMUNE DI MATERA – C.da Cipolla**

ITER AUTORIZZATIVO:

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

ELABORATO N.: A3.3.01	<b>TITOLO:</b>  <b>RELAZIONE GENERALE</b>  <b>Potenza Impianto Fotovoltaico</b>  <b>P<sub>c.c.</sub> = 12.162,15 kWp</b> <b>P<sub>n_a.c.</sub> = 12.000 kVA</b> <b>N° di alberi: 14.585.</b>	SCALA:
LIVELLO PROGETTUALE: PROGETTO DEFINITIVO		CARTA: A4
DATA: Ottobre 2021		Dati Catastali: <b>Opere di progetto:</b> Comune di Matera Fg 20, p.lle 395, 396, 397; <b>Opere di connessione:</b> Comune di Matera: Fg 20, p.lle 9, 75; Fg. 19, p.la 13; Comune di Santeramo in Colle (BA): Fg. 103, p.lle 80, 328, 473, 474, 544, 545, 546, 547. Fg. 107 p.la 26



REVISIONI	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	VERIFICATO	APPROVATO
01	OTT. 2021	Prima emissione	Ing. Giacomo Guarneri	Ing. Davide Seminati	Ing. Giacomo Guarneri
02					
03					
04					

FIRME:

  
**ING. GIACOMO GUARNIERI**  
 Ordine Ingegneri della Prov. di Enna  
 N° 628 Sezione A  
 INGEGNERE CIVILE AMBIENTALE  
 INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE

**AGRI NEW TECH ITALIA SRL**  
**Sede Legale: Via Padre Pio, 8**  
**70020 Cassano delle Murge (BA)**  
**P.IVA/C.F.: 08384840727 - REA BA-623319**

## SOMMARIO

1.	SCOPO DEL DOCUMENTO.....	3
2.	LOCALIZZAZIONE DEL SITO.....	6
3.	INQUADRAMENTO URBANISTICO.....	8
4.	IDENTIFICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI IMPIANTO .....	9
5.	FATTIBILITÀ DELL'INTERVENTO.....	10
6.	ESITO INDAGINI GEOLOGICHE, IDROLOGICHE E IDRAULICHE .....	12
6.1.	GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA.....	12
6.2.	INDAGINE SISMICA .....	14
6.3.	PARAMETRI GEOTECNICI.....	15
6.4.	IDROGRAFIA, RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGIA.....	16
6.4.1.	Sito impianto fotovoltaico e linea di connessione alla rete MT 30 kV.....	16
6.4.2.	Area SSE Utente .....	17
7.	DESCRIZIONE DEGLI ASPETTI PAESAGGISTICI, STORICO-ARCHEOLOGICI E ARCHITETTONICI.....	17
8.	ACCERTAMENTO DELLA DISPONIBILITÀ DELLE AREE ED IMMOBILI DA UTILIZZARE	19
9.	CONFIGURAZIONE DELL' IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....	20
10.	LE OPERE DI UTENZA PER LA CONNESSIONE.....	21
10.1.	Sintesi delle opere impianti di utenza per la connessione .....	22
11.	ACCERTAMENTO IN ORDINE ALLE INTERFERENZE CON SERVIZI E CON ELEMENTI PRESENTI.....	23
11.1.1.	Le interferenze con i servizi esistenti con l'area esterna all'area dell'impianto fotovoltaico .....	23
11.2.	Interferenze con i servizi esistenti nell'area interna al sito.....	25
11.3.	Interferenze con elementi del territorio interni all' area SE UTENTE 30/150 kV.....	25
12.	CONFIGURAZIONE DEL PROGETTO DI FRUTTICULTURA DI PRECISIONE ED A MECCANIZZAZIONE INTEGRALE .....	26
13.	DATI DI PROGETTO .....	28
13.1.	Caratteristiche impianto fotovoltaico: .....	28
13.2.	Caratteristiche del frutteto .....	29
13.3.	Caratteristiche Sito di Installazione .....	30
14.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	31
15.	RADIAZIONE E ANALISI DELLE OMBRE E PRODUCIBILITA' .....	32
16.	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI.....	33
16.1.	GENERATORE FOTOVOLTAICO.....	34
16.2.	GRUPPO DI CONVERSIONE .....	34
16.3.	DISPOSITIVI DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA.....	36
16.3.1.	Dispositivo del generatore.....	36
16.3.2.	Dispositivo di interfaccia.....	36
16.3.3.	Dispositivo generale .....	37
17.	OPERE CIVILI E ARCHITETTONICHE.....	37

17.1. Strutture di sostegno dei moduli ed inseguitore solare .....	37
17.2. Fondazioni strutture di sostegno .....	38
17.3. Caratteristiche del sistema di inseguimento solare - Tracker .....	38
17.4. Cavidotti .....	40
17.5. Recinzione .....	40
17.6. Rete elettrica di trasmissione BT CC e CA .....	41
17.7. Rete MT di campo .....	41
17.8. Cavi elettrici e di cablaggio .....	41
17.9. Parcheggi, aree di cantiere, zone di transito .....	42
18. SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO .....	42
19. SICUREZZA DELL'IMPIANTO .....	43
19.1. Primi Elementi Relativi Alla Stesura Del Piano Di Sicurezza E Coordinamento (Dlgs 81/08).....	43
19.2. Protezione da corti circuiti sul lato c.c. dell'impianto .....	43
19.3. Protezione da contatti accidentali lato c.c.....	44
19.4. Protezione dalle fulminazioni .....	44
19.5. Sicurezze sul lato c.a. dell'impianto .....	44
19.6. Impianto di messa a terra.....	44
19.7. Antincendio, sorveglianza ed illuminazione.....	45
20. STIMA DELLA PRODUTTIVITA' E DELLE EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> EVITATE .....	45
21. REDAZIONE CONSEGNA ED APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO.....	46
21.1. Criteri di redazione .....	46
21.2. Contenuti minimi del progetto esecutivo.....	46
22. Allegati .....	48
- ALLEGATO I - Cronoprogramma della realizzazione delle Opere.....	48
- ALLEGATO II - Scheda Tecnica Moduli fotovoltaici.....	49
- ALLEGATO III - Scheda Tecnica Stazione di trasformazione ed elevazione.....	51
- ALLEGATO IV - Scheda tecnica Box di parallelo stringhe .....	54
- ALLEGATO V - Producibilità impianto fotovoltaico.....	56

## 1. SCOPO DEL DOCUMENTO

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 susseguirsi dei decreti incentivanti I, II, III, IV, V Conto Energia sono stati realizzati tanti impianti di tipo a terra che hanno occupato una minima parte di suolo agricolo.

Con il raggiungimento della spesa ammissibile e la successiva chiusura dei decreti incentivanti per i nuovi impianti, il Governo Italiano ha stabilito che il fotovoltaico a terra non solo non potrà 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). Quindi la diffusione di grandi sistemi fotovoltaici montati a terra rimane indispensabile per il raggiungimento degli obiettivi del 2030, ma è preferibile installare su aree non produttive destinate ad altri usi o aree agricole inutilizzate o integrare il sistema fotovoltaico con la produzione agricola. I progetti esistenti di integrazione dell'agricoltura con il fotovoltaico hanno previsto finora l'installazione sopraelevata di moduli solari a copertura quasi totale del terreno. In tale soluzione i moduli fotovoltaici continuano a captare la maggior parte della luce solare ostacolando la produzione agricola efficiente delle colture sottostanti. La nostra proposta supera tale concezione una grazie all 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!.

Con questa concezione è nata l'idea di realizzare il progetto denominato:

**“(CO<sub>2</sub>)<sup>2</sup> – PROGETTO AGRIVOLTAICO – NOCCIOLETO CONDOTTO CON LE TECNICHE DELL'AGRICOLTURA DI PRECISIONE CONSOCIATO CON IMPIANTO FOTOVOLTAICO”.**

Il progetto 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 e della consulenza in fase di impianto e di gestione del nocciolo, parallelamente all'esecuzione delle attività di studio e di ricerca.

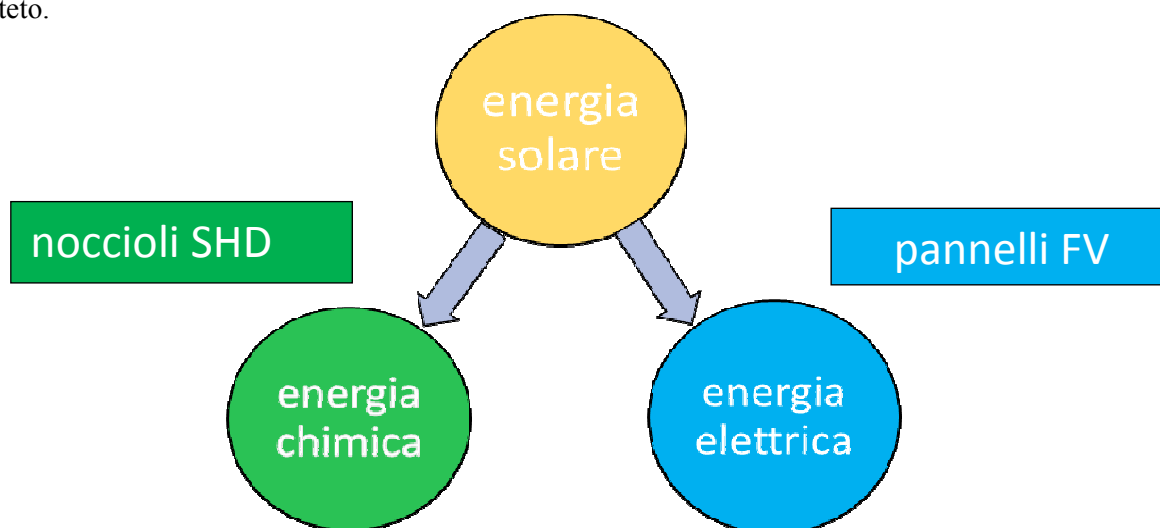
Le attività in questo ambito saranno coordinate e dirette nel ruolo di “*Responsabile scientifico*” dal Prof. Salvatore Camposeo, Professore Associato di Arboricoltura generale e Coltivazioni arboree, che si avvarrà del gruppo di ricerca UNIBA di dottorandi che, per un periodo di tre anni, seguiranno direttamente sul campo la coltura arborea monitorando tutte le fasi del progetto, dalla piantumazione fino alla prima raccolta dei frutti.

In sintesi il progetto del nocciolo a meccanizzazione integrale e a gestione di precisione consociato con un

impianto fotovoltaico prevede l'integrazione della coltivazione arborea di circa **n° 14.585 alberi di nocciolo** sull'area agricola con un impianto fotovoltaico della **potenza in c.c pari a 12.162,15 kWp e potenza nominale attiva in immissione pari a 12.000 kWe.**

Questo permetterà il duplice utilizzo dell'area, riuscendo a conservare la vocazione agricola del terreno 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 (Nocciola) 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, integrata per la produzione di energia rinnovabile e di alimento salustico, unico al mondo nel suo genere. L'energia solare sarà convertita, in energia elettrica attraverso i pannelli fotovoltaici, ed in energia chimica, attraverso il frutteto.



Il progetto quindi 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.**

Inoltre il progetto si inserisce appieno nell' accordo di programma stipulato tra la **Regione Basilicata e la Ferrero**, per lo sviluppo della coricoltura lucana come nuova opportunità di sviluppo del settore agricolo.

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

- Miglioramento della gestione del territorio;
- la 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 l'elaborato A3.3.02 Relazione Tecnica Progetto Definitivo**).
- disponibilità dell'energia anche in località disagiate o lontane dalle grandi dorsali elettriche.

L'approccio innovativo di AGRI-VOLTAICO 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;
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.

Dal presente progetto agri - voltaico, legato alla coltivazione di alberi di nocciolo, deriverà quindi:

- la valorizzazione della nocciola 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.
- La promozione dell'agricoltura di precisione che si pone come obiettivo fondamentale quello di massimizzare l'efficienza d'uso delle risorse naturali non rinnovabili (luce, suolo, acqua) con una altissima sostenibilità ambientale.
- 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 nocciolo);
- Maggior rispetto dell'habitat per la fauna e l'avifauna locale.



IL PIANO DI INDIRIZZO ENERGETICO AMBIENTALE REGIONALE P.I.E.A.R della Regione Basilicata, riferendosi agli impianti da fonte solare fotovoltaica, afferma che: *“Un fattore limitante è rappresentato anche dalla bassa densità energetica, che imponendo investimenti in termini di superficie notevoli rispetto alla produzione conseguibile, potrebbe collidere con le esigenze di protezione della natura e del paesaggio, ma anche di sviluppo del comparto agricolo. Ciò vale soprattutto per gli impianti di grossa taglia, non integrati, che esercitando una forte pressione competitiva nei confronti dei migliori terreni agricoli, potrebbero danneggiare l’economia rurale e le produzioni locali. Non a caso, l’attuale sistema di incentivazione finora si è mosso a favore degli impianti integrati e parzialmente integrati di piccole dimensioni”* (Cfr. Par. 3.2.2.2. del P.I.E.A.R.).

Inoltre lo stesso piano nei porsì degli obiettivi a lungo termine afferma (Cfr. Par. 3.2.2.2. del P.I.E.A.R.) che l’U.E., nell’esaminare il quadro normativo europeo per garantire un futuro sostenibile si è fissata una serie di obiettivi tra i quali *“migliorare l’integrazione della politica energetica dell’UE con altre politiche, come l’agricoltura e il commercio.”*(Cfr. pag. 7 del P.I.E.A.R.);

Il Nostro progetto risponde proprio a questa esigenza ossia quella di trovare una convergenza e un equilibrio tra bisogno di energia pulita e mantenimento della vocazione agricola del nostro territorio. Anzi, questo progetto, si spinge oltre, mettendo la componente energia a servizio dell’attività agricola, sviluppata essa stessa con innovative tecniche colturali e di gestione, allo scopo di aumentarne la redditività, l’efficienza economica e la capacità occupazionale (**vedi l’elaborato A3.3.34 Quadro Economico Realizzazione**). Il fine è quello di creare un nuovo modello produttivo, agricolo ed energetico insieme. Un’agricoltura innovativa, rispettosa dell’ambiente, forte e capace di dare nuove prospettive, soprattutto alle nuove generazioni, di riqualificare il territorio e radicarsi nuovamente nelle nostre campagne.

## 2. LOCALIZZAZIONE DEL SITO

IL Progetto (CO<sub>2</sub>)<sup>2</sup> è localizzato tra la **Regione Basilicata e la Regione Puglia** ed in particolare:

- **Il Nocciolo “consociato e non” e l’impianto fotovoltaico**, nel Comune di Matera (MT) in Contrada Cipolla snc, area identificata al NCT al Foglio 20 Particelle: 395, 396, 397;

L’area scelta per la realizzazione del progetto è individuata dalle coordinate geografiche 40° 43' 0.11" N di Latitudine (4508543.509 mN GAUSS-BOAGA/Roma 40 fuso est) e Longitudine 16° 42' 46.57"(2664613.871 mE GAUSS-BOAGA/Roma 40 fuso est), ha un’altitudine media sul livello del mare di circa 387 s.l.m ed è localizzata lungo la SP 140.

Il terreno è delimitato da terreni confinanti ad uso agricolo sui lati sud, est ed ovest mentre, sul lato nord, è confinante con la parte Lucana del Regio Tratturo Melfi-Castellaneta (**Vedi elaborati grafici A3.4.15\_Inquadramento Cartografico Intervento e A3.4.24\_Rilievo Fotografico Stato Dei Luoghi**).

- **le opere di utenza per la connessione:**

**1. L'elettrodotto interrato in media tensione MT 30 kV** che dalla Cabina MT di distribuzione dell'Utente afferirà alla SE 30/150 kV:

- **1° tratto**, nel Comune di Matera (MT) in C.da. Mass. Cipolla snc, area identificata al NCT al Foglio 20 Particelle: 9, 75 (Regio Tratturo Melfi-Castellaneta), 395, 396;
- **2° tratto dell'elettrodotto interrato in media tensione MT 30 kV**, nel Comune di Santeramo in Colle al FG. 107 p.lla 26 (Regio Tratturo Melfi-Castellaneta);
- **3° tratto dell'elettrodotto interrato in media tensione MT 30 kV**, nel Comune di Santeramo in Colle lungo la banchina della SP 140 (Città Metropolitana di Bari) e sulle p.lle 473, 474 del Fg. 103;

**2. La Stazione Elettrica di Trasformazione (SET) 30/150 kV**, nel Comune di Santeramo in Colle al Fg 103 p.lle 473 (sedime e strada di accesso), 546 (sedime e strada di accesso) 328 (strada di accesso) 544 (strada di accesso), 545 (strada di accesso), 547 (strada di accesso);

**3. La Stazione con sbarre AT di raccolta** nel Comune di Santeramo in Colle al Fg 103 p.lle 544, 547;

**4. L'elettrodotto interrato in Alta Tensione AT 150 kV**, che dalla SET afferirà alla Stazione Elettrica "Matera" di TERNA SPA, nel Comune di Santeramo in Colle sulle p.lle 473, 474 del Fg. 103, lungo la banchina nord della SP 140 (Città Metropolitana di Bari), sulla p.la 80 (Regio Tratturo Melfi-Castellaneta) del Fg. 103 e nel Comune di Matera sulla p.la 13 (Regio Tratturo Melfi-Castellaneta) del Fg. 19,;

- **Le opere di rete per la connessione**, nel Comune di Matera all'interno dell'esistente Stazione RTN "Matera" 380/150 kV di Terna spa.

**Di seguito Tabella di sintesi dei riferimenti catastali:**

Regione/i	Basilicata e Puglia		Provincia/e	Matera e Bari
Comune/i	Matera (MT)		Località	Mass. Cipolla
Rif. Catastale	Foglio	19	Particella/e:	13
	Foglio	20	Particella/e:	9, 75, 395, 396, 397
Comune/i	Santeramo in Colle (BA)		Località	Mass. Fontana di Tavola
Rif. Catastale	Foglio/i:	107	Particella/e:	26
Rif. Catastale	Foglio/i:	103	Particella/e:	80, 544, 545, 546, 547, 328, 473, 474;



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

L'estensione catastale dell'area di Impianto-Nocchiele è complessivamente di circa **286.593 m<sup>2</sup> (28,66 Ha)** così ripartita:

- la superficie occupata dal nocchieleto sarà pari a c.a. **211.162 m<sup>2</sup> (21,12 Ha)** con un'incidenza sull'estensione totale del **73,7%**;
- la restante parte pari a **75.431 m<sup>2</sup> (7,54 Ha)** con incidenza pari al **26,3%**, sarà dedicata alla produzione elettrica.

### 3. INQUADRAMENTO URBANISTICO

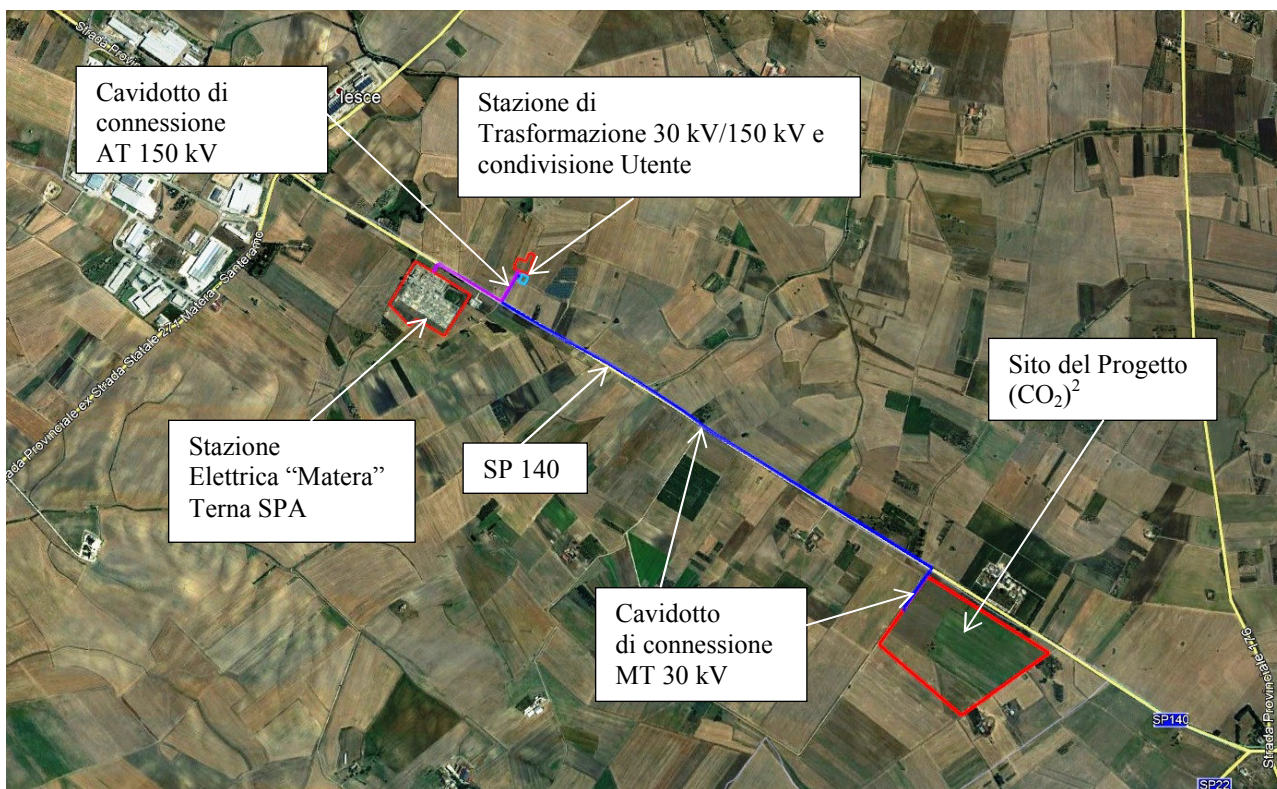
L'area oggetto dell'intervento è inquadrata in zona AA (Aree Agricole Extraurbane) del PRG del Comune di Matera. In tale area le prescrizioni per la progettazione e l'esecuzione delle opere di trasformazione per l'attrezzamento dello spazio extraurbano sono finalizzate a contribuire alla riqualificazione ecologica e paesaggistica dei singoli elementi di origine naturale ed antropica compresi nello spazio extraurbano.

Inoltre nello stesso piano, l'area in oggetto ricade nello Spazio Extraurbano (titolo V delle NTA), ma non fa parte dei Luoghi o Aree Extraurbane specificatamente normate dal Piano. Il Piano non pone prescrizioni specifiche in merito a questa tipologia di opere.

L'intervento previsto, dunque, risulta compatibile con le indicazioni prescritte dal Piano e coerente con gli utilizzi funzionali ammissibili.

Le opere di connessione ricadono nel territorio del Comune di Santeramo in Colle in zona agricola E1 (art.45 NTA del P.R.G. del Comune di Santeramo In Colle). La zona E1 è destinata, nelle previsioni di piano, alle attività primaria destinate in prevalenza all'agricoltura. Sono, altresì, ammesse attività industriali connesse con l'agricoltura.

L'intervento previsto, dunque, risulta compatibile con le indicazioni prescritte dal Piano e coerente con gli utilizzi funzionali ammissibili.



Ortofoto dell'area intervento

#### 4. IDENTIFICAZIONE DELLA TIPOLOGIA DI IMPIANTO

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>	Agri New Tech Italia 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>	08384840727
<b>Legale Rappresentante</b>	Frasca Marco, nato il 13/07/1963, a Bolano (SP) C.F. FRSMRC63L13A932T, residente per la carica a Cassano delle Murge (BA), in Via Padre Pio n.8 , tel. 080775237 cell. 3407844238.

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

La centrale fotovoltaica, e tutte le opere accessorie previste, saranno realizzate dal Committente nella piena osservanza delle disposizioni e/o normative tecniche e legislative vigenti in materia.

Il nostro intervento si configura, da Appendice A del P.I.E.A.R. al par. 2.2.3, come **“impianto di grande generazione”** in quanto la potenza nominale attiva è superiore a 200 KWp (art. 41 LR. n° 38\_22/11/2018).

I suddetti impianti devono rispondere alla L.R. 30/12/2015, n. 54 che tratta il “RECEPIMENTO DEI CRITERI PER IL CORRETTO INSERIMENTO NEL PAESAGGIO E SUL TERRITORIO DEGLI IMPIANTI DA FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI AI SENSI DEL D.M. 10.09.2010”

Per quanto riguarda invece l’Autorizzazione per gli aspetti Ambientali, l'articolo 31, comma 6, del decreto-legge 31 maggio 2021, n. 77, ha trasferito alla competenza statale i progetti relativi agli impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW, di cui all'allegato II alla parte seconda, paragrafo 2), ultimo punto, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, si applica alle istanze presentate a partire dal 31 luglio 2021”.

**Il D.Lgs. 152/2006 definisce l’intervento all’All. II della Parte II alla lettera 2b) come “- impianti fotovoltaici per la produzione di energia elettrica con potenza complessiva superiore a 10 MW”;**

L’Ente preposto al relativo rilascio della VIA (Valutazione Impatto Ambientale) è Il Ministero della Transizione Ecologica.

Per l’elenco delle autorizzazioni, nulla osta, pareri, comunque denominati e degli Enti competenti per il loro rilascio si consulti l’elaborato **A3.3.02 Relazione Tecnica Progetto Definitivo o A3.3.42 Elenco Enti**

Il campo fotovoltaico sarà di tipo mobile con le strutture di sostegno dei moduli che ruoteranno grazie al sistema ad inseguimento mono-assiale (Tracker) con asse orizzontale nord-sud ed inseguimento Est-Ovest con backtracking a file indipendenti. L’esposizione delle strutture avrà un orientamento azimutale pari a 0° rispetto al sud ed il range completo di rotazione del Tracker pari a 110° (-55°; +55°) per massimizzare l’energia producibile.

**La potenza in c.c.** sarà pari a **12.162,15 kWp** e la potenza attiva nominale in c.a. sarà di **12.000 kWe** e l’energia elettrica prodotta sarà immessa in regime di cessione totale nella rete di trasmissione nazionale RTN tramite l’allaccio in Alta Tensione con collegamento in antenna sulla sezione a 150 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) a 380/150 kV denominata “Matera” di proprietà di TERNA SpA e sita sulla SP 140 snc. Il progetto si inserisce nel quadro degli interventi finalizzati alla riduzione dell’inquinamento atmosferico e al risparmio energetico.

## 5. 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, pressochè NULLO, il consumo di suolo e a 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:

- **L'assenza sull'area di progetto delle aree classificate non idonee** alla realizzazione di impianti fotovoltaici con moduli ubicati al suolo, ai sensi del L R 30/12/2015, n. 54 che tratta il "RECEPIMENTO DEI CRITERI PER IL CORRETTO INSERIMENTO NEL PAESAGGIO E SUL TERRITORIO DEGLI IMPIANTI DA FONTI DI ENERGIA RINNOVABILI AI SENSI DEL D.M. 10.09.2010";
- **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 (**Stazione Elettrica di Trasformazione (SET), 380/150 kV a circa 500 m dalla SE RTN "JESCE" e Impianto FV a circa 3000 m dalla stessa**), 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). Nel nostro caso l'accessibilità è garantita dalla strada statale SP 140 e dalla strada podereale, sulla p.lla 9 del Fg. 20 del Comune di Matera, perfettamente carrabili. L'area permette spazi di manovra e di parcheggio agevoli.
- **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'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 (**Vedi elaborato A3.3.13\_RelazionePrevisionaleImpattoAcustico**).



- **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.

Le analisi condotte hanno 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 Procedimento di V.I.A. presso Il MiTE – DM 31/05 2021, n. 77.

**Pertanto, non si individuano vincoli restrittivi di alcuna natura relativi alla zona oggetto di intervento all'opera.**

## 6. 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.

### 6.1. GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA

L'area in esame si presenta sub-pianeggiante, con una lieve pendenza verso sudest; le quote topografiche si aggirano attorno ai 381-390 m s.l.m. Nell'area indagata, non sono riscontrati segni di frane in atto o in preparazione, né l'area è soggetta a rapide modificazioni morfologiche, che potranno essere causate da intense azioni erosive. Inoltre, nelle immediate vicinanze dell'area da edificare, non sono presenti scarpate o tagli artificiali tali da generare piani di scorrimento, che possono dar luogo a cedimenti o scoscendimenti. La parte meridionale dell'agro di Santeramo e quella settentrionale dell'agro di Matera, compreso l'area interessata dalla realizzazione delle opere previste in progetto, si colloca 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, in seguito a una fase tettonica distensiva che ha ribassato le Murge nella porzione più sud-occidentale. 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 campano-lucano) e l'avampese murgiano.

Quest'area è caratterizzata dalla presenza delle formazioni tipiche del lato murgiano della **"Fossa Bradanica"**, ossia, è presente una **successione sedimentaria di età pliopleistocenica** 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 tabulare.

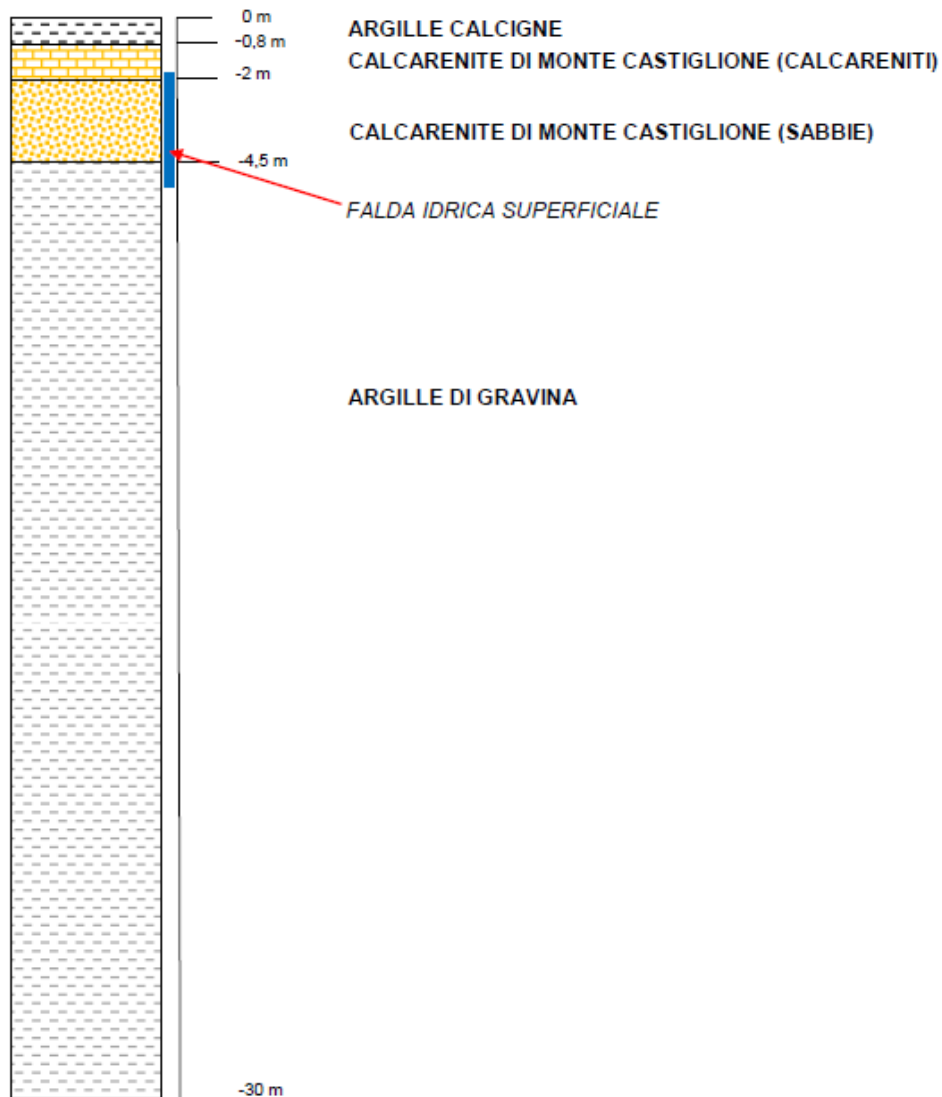
Dal punto di vista geomorfologico, l'area d'intervento appartiene al dominio geodinamico del “Graben di Viglione”, una depressione tettonica colmata da sedimenti marini quaternari. Nelle zone più elevate del graben di Viglione la morfologia ha un assetto tabulare per la presenza del fondo dell'antico mare pleistocenico.

Le forme geomorfologiche di origine fluviale rappresentate dal Torrente Vallone della Silica e dai loro affluenti, che 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.

**L'area in esame non rientra tra quelle a rischio frana, idraulico o geomorfologico perimetrale nel vigente PAI, né è da annoverare tra quelle di pertinenza fluviale o quant'altro (vedi stralcio AdB Puglia e Basilicata). Inoltre, l'area in esame non è soggetto ad alcun vincolo del PPR Basilicata e PPTR Puglia (Vedi A3.3.12\_RelazioneGeologica).**





Schema dei Rapporti Stratigrafici

## 6.2. INDAGINE SISMICA

Nell'Area di Progetto sono state eseguite due basi sismiche (vedi elaborato A3.3.49\_RelazioneSismica) con lo scopo di acquisire le seguenti informazioni:

- la velocità di propagazione delle onde P ed onde S nel sottosuolo;
- lo spessore del terreno agrario o di riporto e dei materiali sciolti dicopertura;
- la profondità del bedrock;
- la determinazione qualitativa e semiquantitativa di alcuni parametri elastici relativi sismostrati, utili anche ai fini del calcolo del coefficiente di sottofondo;

- il presumibile valore del VS,eq;

Pertanto, ai fini dell'azione sismica di progetto, in tutta l'area di indagine, il suolo di fondazione rientra nella Categoria C (Decreto del 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle "Norme Tecniche per le Costruzioni").

### 6.3. PARAMETRI GEOTECNICI

Alla coltre di terreno superficiale, avente spessore variabile da 0 a 0,8-0,9 metri di profondità, sono attribuibili i seguenti parametri geo-meccanici desunti da indagini geo-gnostiche (**vedi elaborato A3.3.48\_RelazioneGeotecnica**), eseguite in sito e dalla bibliografia:

Peso di volume saturo	$\gamma = 19,0 \text{ (KN/m}^3\text{)}$
Peso di volume naturale	$\gamma = 1,5 \text{ (g/cm}^3\text{)}$
Grado di saturazione Sr	Sr = 60-80%
Coesione	$c' = 1-3 \text{ (KN/m}^2\text{)}$
Angolo d'attrito	$\phi = 20-24^\circ$
Coefficiente di Poisson (v)	0,4
Coefficiente di sottofondo Winkler	0,5-1,0 (dN/cm <sup>3</sup> )
Modulo di Joung dinamico (Ed)	88 (MPa)
Modulo di Joung statico (Es)	3 (Mpa)
Modulo di Taglio (G)	31 (MPa)

Ai terreni di fondazione costituiti dalle Calcareniti di Monte Castiglione, rinvenibili dal p.c. fino a 3-3,5 m di profondità dal p.c., sono attribuibili i seguenti parametri geo-meccanici desunti da indagini geognostiche eseguite in sito e dalla bibliografia:

Peso specifico reale	$\gamma = 2,57 - 2,63 \text{ gr/cm}^3$
Densità in sito	$\gamma = 1,8 \text{ gr/cm}^3$
Grado di compattezza	C = 0,52 - 0,64
Porosità assoluta	n = 0,48 - 0,36
Coesione dell'ammasso	$c_{am} = 0,5 - 0,9 \text{ dN/cm}^2$
Coesione al campione	C = 1,0 - 2,7 dN/cm <sup>2</sup>
Resistenza a compressione	$\sigma_c = 20 - 50 \text{ dN/cm}^2$
Angolo di resistenza al taglio	$\Phi = 30^\circ - 35^\circ$
Coefficiente di Poisson	v = 0,45
Modulo di Young statico	Es = 8 Mpa
Modulo di Young dinamico	Edin = 248 Mpa
Modulo di taglio	G = 86 MPa

Coefficiente di sottofondo di Winkler	3 – 15 dN/cm <sup>3</sup>
Resistenza a trazione	T <sub>0</sub> = 0,25 – 0,85 MPa

Nel caso le strutture di fondazione vengano posate sulle “Argille di Gravina”, ad esse sono associabili i seguenti parametri geo-meccanici, desunti dalla bibliografia e dall’indagine geofisica eseguita in sito.

Peso di volume	$\gamma = 1,9$ (gr/cm <sup>3</sup> )
Contenuto d’acqua	w = 23-31%
Grado di saturazione	Sr = 90-100%
Coesione drenata	c’ = 0,19 – 0,42 Kg/cm <sup>2</sup>
Angolo d’attrito drenato	$\varphi' = 18^\circ - 22^\circ$
Coesione non drenata	C = 1,40-1,70 Kg/cm <sup>2</sup>
Coefficiente di Poisson	0,47
Coefficiente di sottofondo Winkler	Kv = 0,5 - 2,5 (kg/cm <sup>3</sup> )
Coefficiente di sottofondo Winkler	Kh = 0,5 - 1,2 (kg/cm <sup>3</sup> )
Modulo di Young (Es)	29 (MPa)
Modulo elastico dinamico (Ed)	730 (Mpa)
Modulo di Taglio (G)	248 (MPa)

## 6.4. IDROGRAFIA, RISCHIO IDRAULICO E IDROGEOLOGIA

### 6.4.1. Sito impianto fotovoltaico e linea di connessione alla rete MT 30 kV

La zona di studio è ubicata nella parte NE del centro abitato di Matera, l'area è adiacente alla SP 140. 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 373 m e 391 m 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, 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 geo-litologica dei terreni, gli alvei sono molto incisi, alcuni tratti del reticolo sono riprofilati in terra. 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.

Le condizioni geologiche (stratigrafiche e strutturali) delle differenti unità presenti nell'area determinano

l'esistenza di due falde idriche sotterranee, localizzate rispettivamente nei calcari cretacei (falda di base o profonda) e nei depositi sabbioso – ghiaioso di età quaternaria (falda freatica o superficiale). La falda idrica profonda, localizzata nei calcari cretacei rappresenta la più cospicua risorsa idrica del territorio. La falda superficiale che è localizzata in corrispondenza dei depositi di copertura sabbioso-ghiaiosi ed è sostenuta da un substrato impermeabile costituito dal tetto delle Argille subappennine, viene alimentata dalle precipitazioni meteoriche che insistono direttamente sui depositi nei quali circola; per tale ragione la potenzialità idrica dell'acquifero aumenta procedendo dalle aree più interne verso la linea di costa.

La falda circola a pelo libero ed ha una quota piezometrica da pochi metri fino ad una decina di metri, con cadenti piezometriche dell'ordine dell'1-2%, con escursioni annuali di circa 1,0 m.

L'area d'intervento è situata nella parte iniziale del Bacino Lato, l'impianto fotovoltaico è situato nella parte alta del bacino in un'area di displuvio, mentre il cavidotto a realizzarsi interessa la parte iniziale dei reticoli affluenti sempre del fiume Lato, esclusivamente in occasione di forti eventi meteorologici vengono a crearsi in modo evidente gli impluvi, l'area è stata dettagliatamente studiata e rilevata.

Le precipitazioni annuali sono molto modeste, la media è di circa 645mm, e nello specifico, dai dati rilevati dagli Annali pubblicati dal Servizio Idrografico, emerge una punta minima di circa 339 mm dell'anno 1989 ed una punta massima di 1325mm registrata nel 1972. La temperatura media annuale è di circa 15°C, con massimi giornalieri di oltre 40°C gradi in luglio e sotto lo zero in alcuni giorni invernali, con una media mensile di 8° gradi nel mese di gennaio e di 25 °C nel mese di agosto.

Attraverso lo studio, allegato alla documentazione “**A3.3.18 Relazione Idrologica Idraulica**”, si sono analizzate le eventuali incidenze sul deflusso dell'acque, relativamente alla realizzazione di un impianto fotovoltaico e della relativa connessione elettrica nell'area adiacente il reticolo idrografico, concludendo che **le opere non andranno a modificare la morfologia attuale.**

#### **6.4.2. 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.

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

Il lotto di progetto si trova lungo il confine dei territori di Matera e Santeramo in Colle, in un territorio che è di passaggio, laddove l'altopiano delle Murge scende verso la fossa Bradanica e prima di giungere alla gravina Materana. E' importante sottolineare questo aspetto perché è ciò che connota il paesaggio e, di conseguenza, la maniera con cui l'uomo l'ha abitato. Questa “terra di mezzo” perde i connotati aspri della Murgia e non ancora ha quelli impervi della gravina. E' un territorio docile, pianeggiante e particolarmente

adatto all'agricoltura. Il paesaggio agrario di questo pezzo dell'agro materano è il risultato di una dialettica costante tra l'uomo e la terra che ha caratterizzato da sempre questi luoghi.

Come precedentemente descritto, questa porzione del territorio materano si situa a valle del costone murgiano, laddove inizia la cosiddetta fossa bradanica, perdendo, quindi le caratteristiche paesaggistiche tipiche della Murgia.

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.

Quelli presenti in zona, presenti ai lati delle strade interpoderali, **non verranno rimossi**.

L'altra evidenza storico-architettonica, presente in zona, la Masseria Viglione, la quale non è presente nell'area di intervento e non viene in alcun modo intaccata visivamente dall'intervento ma dista da esso meno di un chilometro.

L'immobile, edificato dalla famiglia Caracciolo nel XVII secolo, è un esempio di masseria fortificata tipica del territorio murgiano, caratterizzata da torri e garitte per la difesa del territorio. I materiali principali di costruzione sono il tufo e la pietra calcarea. 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. 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.).

Per quanto riguarda la tutela archeologica, allo scopo di fornire un quadro conoscitivo completo dell'area di intervento, che agevoli l'Ente nella valutazione del progetto, la società AGRI New Tech ha già svolto, in via preliminare, analisi scientifiche del sito che potranno, altresì, concorrere ad arricchire la letteratura di settore relativa a questo tratto della via Appia.

In particolare è stata effettuata un'indagine diagnostica in situ (georadar), lungo il tratto della SP140 interessata dall'opera di connessione, e una Valutazione di Impatto Archeologico (**vedi elaborato A3.3.14\_RelazioneArcheologica**) dell'area di intervento.

L'analisi georadar del tratto della SP 140 ha messo in evidenza segnali della presenza di antica struttura viaria sepolta ad una profondità variabile tra -0,60 -0,80 mt dal piano di campagna in posizione da centrata a leggermente decentrata rispetto all'asse viario, mentre non sono state notate anomalie del segnale GPR riconducibili, presumibilmente, a cavità o ambienti di origine naturale e/o antropica.

La relazione archeologica, allegata alla documentazione, è stata redatta da Luciano Piepoli, archeologo esperto proprio su questo tratto della via Appia, autore di numerose pubblicazioni scientifiche sul tema.

Dallo studio emerge come, laddove il grado di visibilità del suolo è medio alto, consentendo un'analisi più completa, il rischio è risultato medio-basso in quanto non sono state ritrovate tracce di una frequentazione antropica antica. Nella UR contigua (la 03) il rischio è stato valutato come medio-alto solo a causa del basso grado di visibilità del suolo.

Nelle UR 01 e 02 il rischio è stato valutato come alto esclusivamente perchè aree più vicine alla SP 140. Infatti, durante le indagini non sono state rinvenute tracce riferibili ad una frequentazione antropica antica, nonostante il grado di visibilità medio-alto del suolo.

A questo proposito, però, si noti come questa parte è quella che nel progetto è interessata quasi esclusivamente dalla piantumazione del nocciolo che occupa la fascia di 200 metri a nord dell'area di intervento. Considerando che l'area di intervento è posta a circa 45 m di distanza dalla SP140, l'impianto è posto a una distanza di circa 250 m dal Tratturo.

Quindi, anche presupponendo, come una parte della letteratura scientifica ritiene, che la larghezza della viabilità storica sia di 100 m, l'impianto si trova ad una distanza di sicurezza di circa 150 m dal sedime della strada.

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.

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

**Per quanto riguarda il nocciolo “consociato e non” e l'impianto FV**, l'area di intervento è identificata nel Comune di Matera (MT) , al Foglio 20, P.lle 395, 396, 397, per esse sono stati stipulati e registrati contratti preliminari di Diritto di Superficie trentennale.

**Per quanto riguarda le opere di connessione**, le ditte catastali nella disponibilità del proponente, in forza dell'accordo di condivisione sottoscritto, sono le p.lle 544, 545, 546, 547 (ex 308, 310), 328 del Fg. 103. (nota: da Asp Bove srl sono stati stipulati e registrati a cura del Notaio Claudia Alessandrelli di Santeramo in Colle (BA) 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.lla 328)) (**vedi elaborato A3.3.30\_PlanimetriaDisponibilitàServitùOccupazioniEsproprio**).

La p.lla 9 del Fg 20 del Comune di Matera consistente nella strada di accesso al sito e costeggiata col cavidotto MT 30 kV sarà oggetto di esproprio.

Per quanto riguarda la parte di connessione (Cavidotto MT 30 kV e cavidotto AT 150 kV) che interessa il Comune di Santeramo in Colle, Fg. 103 p.lla 80, Fg. 107 p.lla 26 ed il Comune di Matera al Fg. 19 p.lla 13 e Fg 20 p.lla 75, 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 Elaborato Grafico A3.3.30\_PlanimetriaDisponibilitàServitùOccupazioniEsproprio**).

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 saranno oggetto di richiesta di esproprio come riportato nel piano particolare di esproprio.

## 9. CONFIGURAZIONE DELL' IMPIANTO FOTOVOLTAICO

L'impianto fotovoltaico sarà costituito da n° **22.113** moduli fotovoltaici marca JINKO SOLAR modello Tiger Pro 72HC - JKM550M-72HL4 della potenza di **550 Wp** cadauno (o equivalenti) ordinati in **stringhe da 27 moduli** in serie per un totale di n° **819** stringhe che saranno collegate **an. 35 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° 3 stazioni di conversione/elevazione per le quali si adatteranno n° 3 sistemi centralizzati Marca SMA modello MVPS 4200-S2 (o equivalenti). Ognuna di esse avrà una potenza nominale in uscita limitata dalla casa madre a 4000 KVA mentre la potenza in ingresso lato c.c. , per due macchine (sezione 1e 2) sarà pari a **4.068,9 kWp** (n. stringhe 274 x 27 moduli x 0,55 kWp) mentre per la terza (sezione 3) sarà pari a **4.024,35 kWp** (271 x 27 moduli x 0,55 kWp).

Quindi la potenza in corrente continua dell'impianto sarà **12.162,15 kWp** mentre la potenza attiva nominale dello stesso sarà di **12.000 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 4.000 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 Lungh/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 pre-configurata 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 7,1 x 3,3,56 x 0,28 m, sarà realizzata in terra stabilizzata.

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 (SE) 150/30 kV del produttore (**vedi Par 1.11 ed elaborato grafico A3.3.19\_PianteProspettiSezioniVolumiTecnici**).

## 10. 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 documentazione contenuta nel P.T.O. opere di connessione (Cartella A3).**

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

ID	OPERA	Descrizione dell'opera	Opera esistente	Opera da realizzare	Estremi catastali
1	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 Matera FG. 20 p.lle 395, 396
2	Elettrodotto MT 30 kV	in cavidotto interrato che collega la Cabina MT di distribuzione dell'Utente con la SET Utente	no	si	Comune di Matera FG. 20 p.lle 395, 396, 9, 75; Comune di Santeramo FG. 107 p.la 26, banchina nord SP 140, Fg. 103 p.lle 473, 474.
3	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 rompitratta All'interno sarà realizzato un edificio che ospiterà le apparecchiature di media e bassa tensione;	no	si	Comune di Santeramo Fg 103 P.LLA 473, 546
4	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.LLE 544, 547;

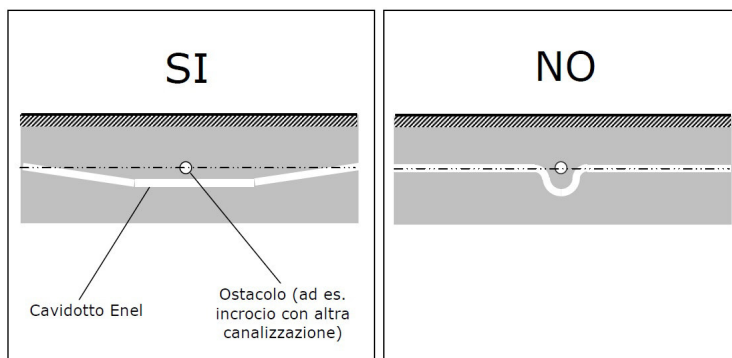
5	Elettrodotto AT 150 kV	in cavidotto interrato che collega la Stazione Elettrica con sbarre AT di raccolta con la SE RTN "MATERA" di Terna spa	no	si	Banchina nord SP 140; Santeramo in Colle FG. 103 p.lle 473, 474, 80; Comune di Matera Fg 19 p.lla 13
6	Lo stallo RTN n. 1 posto all'interno della SE RTN di Matera	Punto di connessione/consegna con sistema a sbarre esistente (stallo).	si	no	Fg 19 p.la 6 Comune di Matera
7	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, 544,545, 546,547.

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

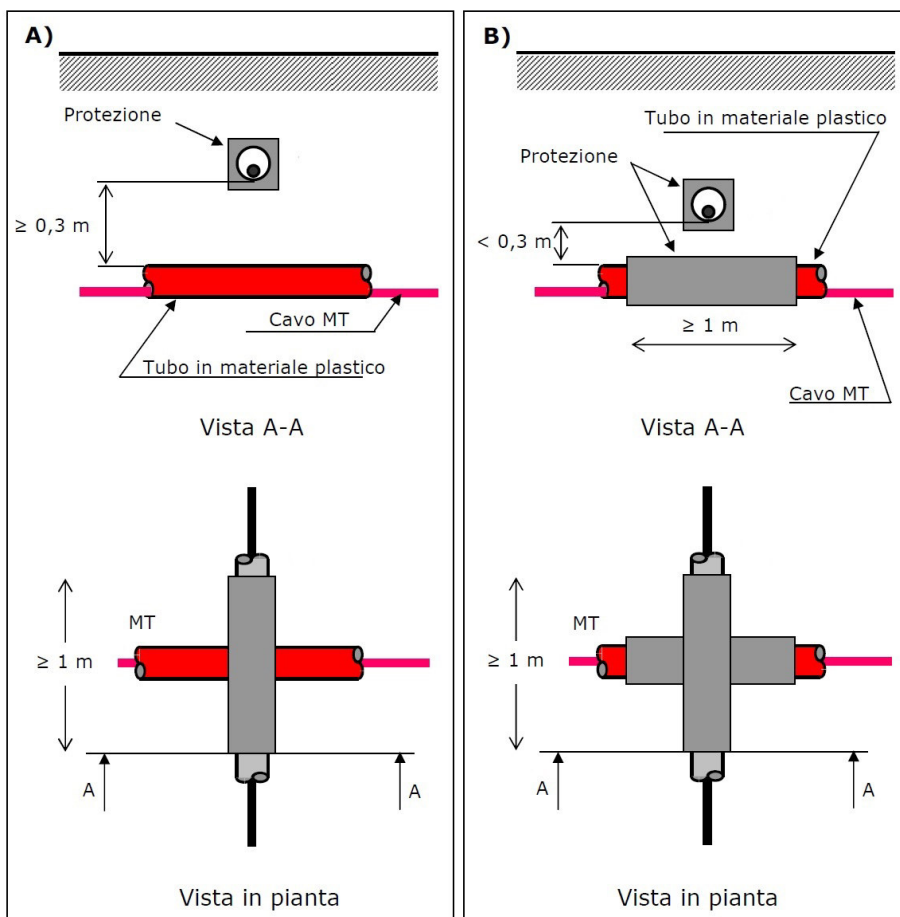
### 11.1.1. Le interferenze con i servizi esistenti con l'area esterna all'area dell'impianto fotovoltaico

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 strada presente sulla p.la 9 del Fg. 20 del Comune di Matera, attraverserà il tratturo Melfi-Castellaneta (Comune di Matera Fg. 20 p.la 75, Comune di Santeramo in Colle Fg.107. p.la 26) 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 (Comune di Santeramo Fg. 103 p.la 80, comune di matera Fg. 19 p.la 13) 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 PTO Connessione nella Cartella A3 VIA - AU** ). Per quanto detto è stata eseguita un'indagine, tramite l'utilizzo della **tecnologia georadar (vedi elaborato A3.3.11\_RelazioneGeoradar)**, con la quale sono state individuate tutte le possibili interferenze presenti sul tracciato .

Tutte le interferenze riscontrate dall'indagine georadar 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:



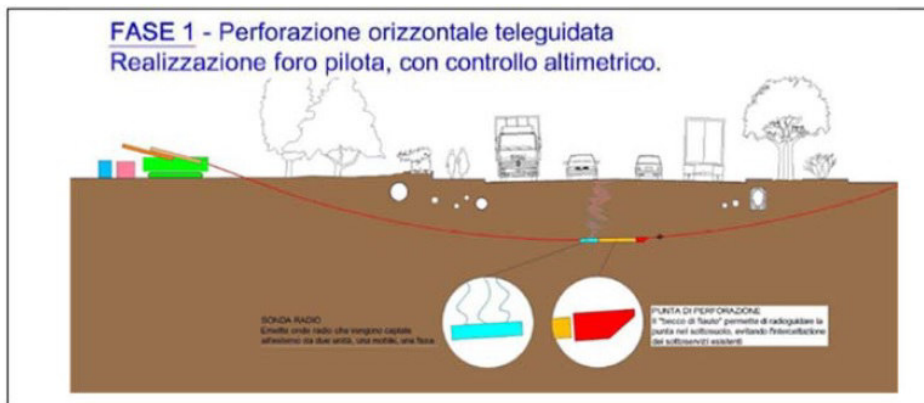
*Incroccio elettrodotto con altre linee elettriche interrate*



*Incroccio 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 detto 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.*

## 11.2. INTERFERENZE CON I SERVIZI ESISTENTI NELL'AREA INTERNA AL SITO

E' presente nell'area tratturo una linea elettrica di E-Distribuzione spa ma non interferisce con nessuna opera da realizzare per l'intero progetto .

## 11.3. 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.



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

L'intervento proposto costituisce il primo nocciolo al mondo consociato, in pien'aria, con un impianto fotovoltaico, non solo per dimensione e per energia prodotta ma soprattutto per tipologia. Il progetto intende realizzare un caso reale, applicativo di AGRI-VOLTAICO (AGV), sistemi colturali ed energetici di recentissima introduzione (2013) dei quali sono stati già dimostrati significativi effetti positivi sul consumo di suolo e sulla stabilizzazione delle prestazioni produttive, energetiche ed ambientali (Agostini et al., 2021). Finora, gli impianti AGV diffusi in Stati Uniti, Germania, Francia, Italia, Cina, Giappone, sono stati applicati solamente al di sopra di colture erbacee: patata, frumento, lattuga cocomero, mais ed altre (Weselek et al., 2019). Le colture arboree costituiscono la sfida per il futuro applicativo AGV, richiedendo questi sistemi colturali frutticoli ad altissima densità, in filare basso e continuo

L'intervento proposto prevede la messa a dimora di un nocciolo in irriguo ad altissima densità, con sesto di impianto variabile con 9,9 m tra le file; saranno applicate differenti distanze sulla fila: 2,5 m - 3,0 m - 3,5 m. Al centro di ciascuna interfila sarà posta in opera una fila di moduli fotovoltaici in silicio monocristallino con altezza da terra minima di 2,3 m. 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 (entro il 10° 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. Le ore di sole consentite ai noccioli 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 influiranno verosimilmente sul ciclo vegetativo e produttivo annuo del nocciolo, poiché esso è una specie arborea a foglia caduca. Tuttavia, l'effetto dell'ombreggiamento sui parametri biologici, ecofisiologici e produttivi del nocciolo potrà valutata già nel breve periodo.

**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 noccioli (alti 2,2 m con tronco di 0,5 m) orientato Nord-Sud e consociato con un filare di pannelli fotovoltaici (alti 2,2 m a riposo e 3,5 m al massimo) posti a distanza di 4,9 m dai primi, alla latitudine del nocciolo (40° 43' 0.11" N). In verde è indicata la durata presunta della stagione vegeto-produttiva dal nocciolo.

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 forme di allevamento adottate consentiranno la formazione di una parete produttiva continua per consentire la raccolta meccanica in continuo con macchina scavallatrice. Sarà applicata una struttura di sostegno costituita da una palificazione, con un solo filo a 0,5 m da suolo, al quale sarà assicurata l'ala gocciolante. L'intero impianto sarà bordato da una piantumazione perimetrale continua di lentisco (*Pistacia lentiscus* L.) alta circa 3 m.

Nell'impianto saranno messe a dimora le tre cultivar tonde della corilicoltura nazionale, Tonda di Giffoni, Tonda Romana e Tonda Gentile, inter-compatibili, e le nuove proposte varietali, frutto del miglioramento genetico italiano ed estero.

Tutte le operazioni colturali saranno effettuate secondo quanto previsto dai vigenti Disciplinari di Produzione Integrata e la gestione del suolo al di sotto dei pannelli fotovoltaici e nell'interfila sarà effettuata tramite diserbo meccanico (sfalcio) periodico.

La programmazione irrigua sarà effettuata secondo i criteri dell'agricoltura di precisione (**vedi elaborato grafico A3.3.28\_MonitoraggioIdricoSuoloSottosuolo**) e per la sua gestione saranno allestite due cabine di controllo della irrigazione, dotata del gruppo pompa, filtri e pannello per la fertirrigazione;

Tutti gli interventi agronomici, infine, saranno effettuati con l'ausilio di macchine automatiche (Potatrici, scavallatrice, etc...) In pre-impianto, saranno eliminate le eventuali aree depresse, con l'applicazione di interventi di correzione delle pendenze (**vedi elaborato A3.3.15\_RelazionePedoAgronomica**).

## 13. DATI DI PROGETTO

### 13.1. CARATTERISTICHE IMPIANTO FOTOVOLTAICO:

Tipologia moduli	:	Silicio Cristallino
Potenza in corrente continua	:	12.162,15 kWp
Potenza Nominale Attiva in corrente alternata	:	12.000 kWe
Potenza immissione richiesta	:	12.000 kVA
Nuovo impianto / trasformazione / ampliamento	:	Nuovo Impianto
Vita utile	:	<b>30 anni</b>
<b>Caratteristiche Fisiche Impianto</b>		
Numero moduli FV	:	22.113
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

Rapporto di copertura sull'area:	:	19,9 %
<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,

### 13.2. CARATTERISTICHE DEL FRUTTETO

Tipologia coltura principale	:	Nocciolo consociato all'impianto, Nocciolo non consociato nella fascia di rispetto del tratturo Melfi Castellaneta
Varietà Nocciola	;	Tonda di Giffoni, Tonda Romana e Tonda Gentile
Sistema colturale	:	con gestione di precisione
Numero di alberi	:	14.585 ca.
Vita utile	:	oltre i 30 anni
Disposizione in filare	:	mediamente 1 albero ogni 3 m circa
Orientamento filari	:	asse nord sud,
Passo tra i filari o sesto di impianto	:	9,9 m nei filari consociati, 4 m nei filari NON consociati
Distanza tra le schiere dei moduli fotovoltaici e i filari di nocciolo	:	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

### 13.3. CARATTERISTICHE SITO DI INSTALLAZIONE

Indirizzo	:	SP 140 snc, C.Da Cipolla snc
Località	:	SP 140 snc, C.da Cipolla snc
Comune	:	Matera;
Provincia	:	Bari
Latitudine	:	40° 43' 0.11" N ((4508543.509 mN, GAUSS-BOAGA/Roma 40 fuso est)
Longitudine	:	16° 42' 46.57" E - (2664613.871 mE GAUSS-BOAGA/Roma 40 fuso est)
Altezza s.l.m	:	386 s.l.m.
Area catastale interessata	:	28,66 ha
Area Impianto FV		Incidenza Su Totale Terreno
• Area Radiante(Moduli fv)	:	19,9 %
• Area Locali Tecnici	:	0,04%
• Strade e cavidotti"	:	1,66%
• Aree per manutenzione	:	4,49%
• <b>Totale Impianto Fv</b>	:	<b>26,32 %</b>
Area Agricola Frutteti		Incidenza Su Totale Terreno
• Area frutteti	:	67,52%,
• Area Locale Tecnico	:	0,02%
• Strade e irrigazione	:	1,66%
• Area manutenzione cura frutteto	:	4,49%
• <b>Totale Impianto Fv</b>	:	<b>73,68 %</b>
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
Disponibilità forza motrice	:	Si
Disponibilità acqua per il cantiere	:	Si
Disponibilità acqua potabile	:	Si
Locali ricovero materiali da cantiere	:	Si
Strutture preesistenti	:	Si
<b>Caratteristiche normative sito</b>		
Destinazione d'uso	:	Secondo P.R.G vigente: Zona AA – Aree Agricoleextraurbane
Licenza richiesta	:	V.I.A. – DM 31/05 2021, n. 77- Ministero della Transizione Ecologica

#### 14. 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”;

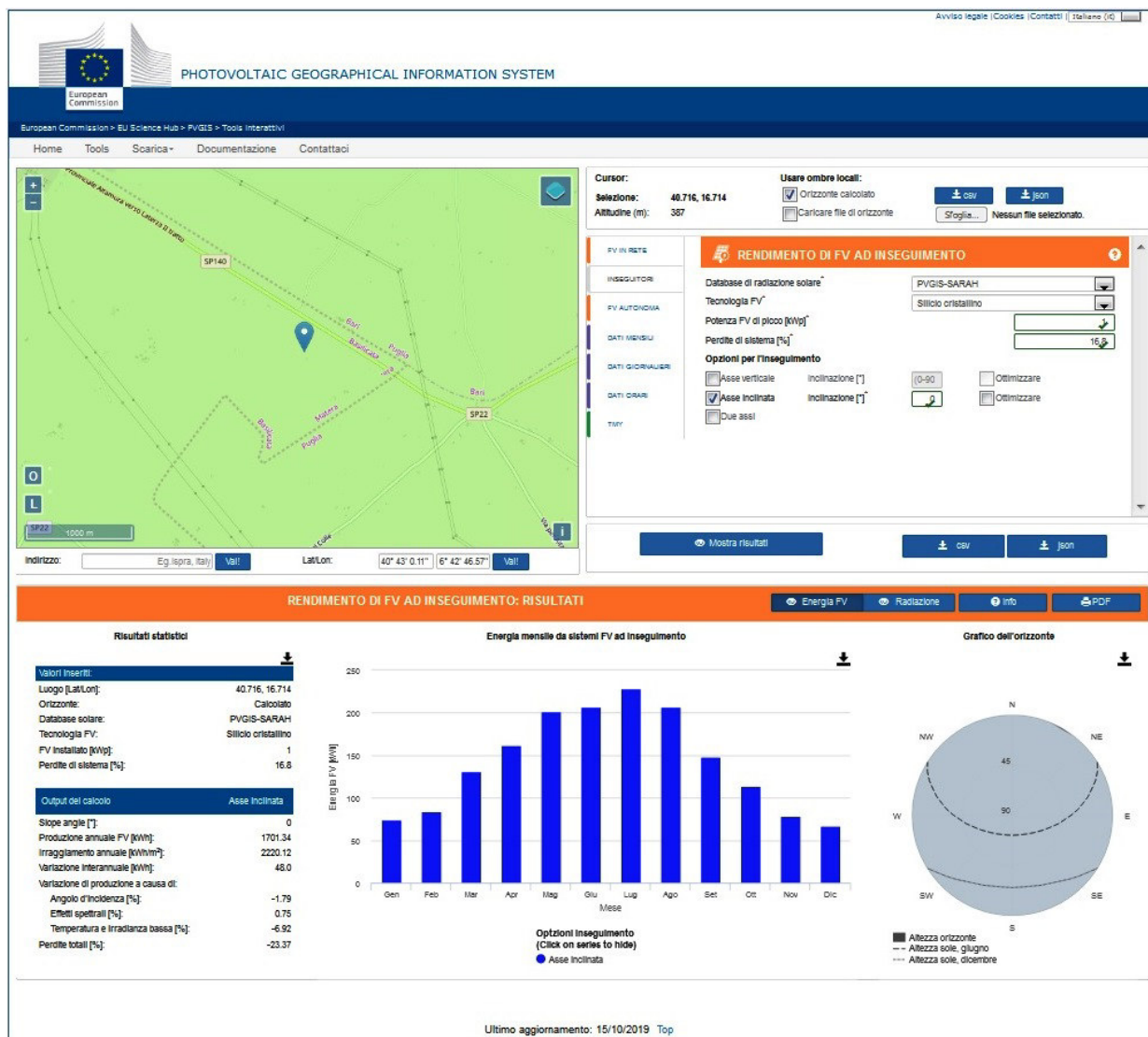
- Norma CEI 11-47 “Impianti tecnologici sotterranei – Criteri generali di posa”;
- Norma CEI 103-6 “Protezione delle linee di telecomunicazione dagli effetti dell'induzione elettromagnetica provocata dalle linee elettriche vicine in caso di guasto”;
- Norma CEI EN 50086 2-4 “Sistemi di tubi ed accessori 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.

## 15. RADIAZIONE E ANALISI DELLE OMBRE E PRODUCIBILITA'

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:



La producibilità di energia elettrica stimata al primo anno per il parco fotovoltaico in oggetto, di potenza attiva nominale pari a 12.000 kW<sub>e</sub> e potenza di FV di picco di 12.162,15 kW<sub>p</sub> è pari a circa 20,7 GWh/anno, con una producibilità unitaria di 1.701 kWh/kW<sub>p</sub>.

## 16. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

Nei seguenti paragrafi sono descritti tutti i componenti e gli impianti necessari alla realizzazione dell'opera compresi i locali tecnici destinati ad ospitare apparecchiature all'interno di un campo fotovoltaico. Le opere da realizzare sono:

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

- 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.

## 16.1. GENERATORE FOTOVOLTAICO

Il generatore fotovoltaico è composto di moduli marca JINKO SOLAR modello Tiger Pro 72HC - JKM550M-72HL4; il produttore ne garantisce il mantenimento dell'83 % delle prestazioni a 30 anni.

Le altre caratteristiche del generatore fotovoltaico sono:

Numero moduli:	22.113
Potenza nominale	550 Wp
Celle:	Silicio monocristallino ad alta efficienza
Tensione circuito aperto $V_{OC}$	49,62 V
Corrente di corto circuito $I_{SC}$	14,03 A
Tensione $V_{MP}$	40,90 V
Corrente $I_{MP}$	13,45 A
Grado di efficienza:	21,33%
Dimensioni:	2.274 mm x 1.134 mm x 35 mm

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

Numero Sezioni	3
Numero di stringhe	819
Numero di stringhe per sezione	2 x 274 + 1x 271
Numero di moduli per stringa	27
Tensione $V_{MP}$ a 25°C	1.104,3 V
Corrente $I_{MP}$ a 25°C	10,98 A x 274 = <b>3.009 A</b>
Superficie complessiva moduli	2,274 m x 1,134 m x 22.113 = <b>57.023 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.

## 16.2. 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 4.000 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 Lungh/Largh/Alt 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 (4000 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).

## 16.3. 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).

### 16.3.1. 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..

### 16.3.2. 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.

### 16.3.3. 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.

## 17. OPERE CIVILI E ARCHITETTONICHE

### 17.1. 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 9,90 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 2,7 m. Questa accoglierà anche il sistema di controllo irrigazione (vedi **elaborato grafico A3.3.31\_LayoutGeneraleConDettagli, A3.3.19\_PianteProspettiSezioniVolumiTecnici**) e 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.

## 17.2. 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 infissi nel terreno per una profondità per almeno 1 metro all'interno dello strato compatto del sottosuolo fino ad una infissione massima di 2,5 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).

## 17.3. 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 9,9 m
GCR-rapporto di copertura suolo	:	19,9 %

Numero moduli FV	:	22.113
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:	:	Sigma ( rinforzo aggiuntivo per speronamento diretto, preforatura)
Standard di protezione 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 un fondamento tra 1,6 – 2,5 m;
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).

#### 17.4. 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°C
- Resistenza allo schiacciamento:  $\geq 450$  N
- Resistenza dielettrica:  $> 800$  kV/cm
- Resistenza d'isolamento:  $> 100$  MOhm

Saranno realizzati:

- cavidotto per sistema di videosorveglianza, antifurto ed illuminazione perimetrale;
- cavidotti per la parte in corrente continua dalle 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"

**Come da elaborati A3.3.09 RelazioneTerreRocceScavo e A3.3.09 RelazioneTerreRocceScavo, il percorso dei cavidotti, e quindi i relativi scavi, si svilupperà esclusivamente al di sotto della strada di servizio in terra stabilizzata per evitare di incidere su tutta la superficie del sito e di interferire con la coltivazione del nocciolo.** Gli stessi elaborati descrivono la gestione delle materie e delle aree di deposito per lo smaltimento e le soluzioni previste e proposte.

#### 17.5. 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 il particolare dell'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.

## 17.6. 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 mm<sup>2</sup> posati all'interno di canaline metalliche posizionate sotto ai pannelli o all'interno dei cavidotti sopraccitati. I cavi di stringa saranno collegati n. 35 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**)

## 17.7. RETE MT DI CAMPO

La rete di MT 30 kV di tutto il campo fotovoltaico sarà realizzata mediante il cavo ARPIH5EX 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.

## 17.8. 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>

## 17.9. 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. (**Vedi A3.3.17\_RelazionePreliminareDisposizioniPSC**).

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.

## 18. SISTEMA DI CONTROLLO E MONITORAGGIO

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

- a. 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;
- b. 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.

## 19. SICUREZZA DELL'IMPIANTO

### 19.1. PRIMI ELEMENTI RELATIVI ALLA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO (DLGS 81/08)

Si rimanda all'elaborato A3.3.17\_RelazionePreliminarePSC , redatto in conformità al d.lgs. 81/2008, in cui si descrivono i seguenti aspetti del progetto:

1. identificazione e descrizione dell'opera:
  - a. localizzazione e descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere;
  - b. descrizione sintetica dell'opera, con riferimento alle scelte progettuali individuate nelle relazioni;
2. individuazione, analisi e valutazione preliminari dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere nonché alle lavorazioni interferenti;
3. scelte progettuali ed organizzative, misure preventive e protettive in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere e alle lavorazioni;
4. stima sommaria dei costi della sicurezza, determinata in relazione all'opera da realizzare sulla base degli elementi di cui ai punti che precedono.

### 19.2. 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.



### 19.3. 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.

### 19.4. PROTEZIONE DALLE FULMINAZIONI

Un campo fotovoltaico correttamente collegato a massa, non altera in alcun modo l'indice cereamico 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.

### 19.5. SICUREZZE SUL LATO C.A. DELL'IMPIANTO

La limitazione delle correnti del campo fotovoltaico comporta analogha 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.

### 19.6. 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).**

## 19.7. ANTINCENDIO, SORVEGLIANZA ED ILLUMINAZIONE

Per quanto riguarda l’antincendio si specifica che l’attività di costruzione ed esercizio dell’impianto fotovoltaico risponde alle prescrizioni del DM 15.07.2014. Le macchine elettriche MVPS 4200-S2 e trasformatore MT/AT, presente nella SET UTENTE si configurano rispetto al DM 15.07.2014 (da ora Decreto), come **macchine elettriche al servizio di una centrale di produzione di energia elettrica installate in una area non urbanizzata**.

Quindi ai sensi dell’Allegato I del DPR 151/2011 e dell’Allegato III del D.M. 07 agosto 2012, la macchina elettrica rientrano sotto il punto 48.1.B **“Centrali termoelettriche, macchine elettriche fisse con presenza di liquidi isolanti combustibili in quantitativi superiori a 1 m<sup>3</sup> – Macchine elettriche”**

Dopo l’acquisizione del Titolo Autorizzativo si provvederà ad inoltrare al Comando dei VV.FF. di Matera La S.C.I.A. (Rif. art. 4 D.P.R. 151/2011 - art. 4 D.M. 7/8/2012) per adeguare l’impianto alle norme antincendio **(Vedi A3.3.51\_RelazioneAntincendioV.V.F.F\_CampoFV, A3.3.100\_PlanimetriaAntincendioSET, A3.3.99\_RelazioneAntincendioSET).**

Il sistema di video sorveglianza e illuminazione del perimetro del lotto sarà coordinato col sistema di anti-intrusione il quale sarà collegato con gli organi di sicurezza locali. **(Vedi A3.3.10 RelazioneInquinamentoLuminosoImpiantiSicurezza, A3.3.22\_ServiziAusiliariVideoSorveglianza).**

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

L’energia elettrica prodotta dall’impianto fotovoltaico ed immessa in rete (circa 20,7 GWh/anno) consentirà di evitare emissioni di CO<sub>2</sub> da produzione tramite carbone per circa 6.951 ton/anno, che in considerazione della vita media dell’impianto, possono essere stimate, su un periodo di 30 anni, in circa 208.529 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 28,6 Ha e che la coltivazione arborea ne occupa il 76,5 %, 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 174 ton/anno e su un periodo di 30 anni a 5.212,35 tonnellate. In trenta anni avremo tolto dall’atmosfera circa 213.741 tonnellate di CO<sub>2</sub>.

## 21. REDAZIONE CONSEGNA ED APPROVAZIONE DEL PROGETTO ESECUTIVO

### 21.1. 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.

### 21.2. 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;

Cassano delle Murge 12/02/2021

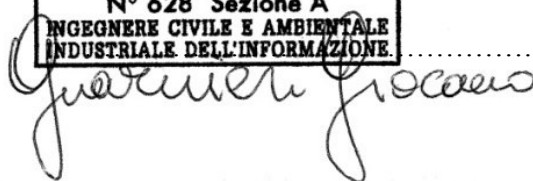
**Referente per Contatti:**

Nome e Cognome: Giacomo Guarnieri  
Cellulare: 3290387846  
Telefono: 08775237  
Fax: 080775237  
E-Mail: [gguarnieri@sunelectrics.it](mailto:gguarnieri@sunelectrics.it)  
Pec: [sunelectrics@pec.it](mailto:sunelectrics@pec.it)

Il progettista

Ing. Giacomo Guarnieri

**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;

## 22. Allegati

- **ALLEGATO I - Cronoprogramma della realizzazione delle Opere**

**CRONOPROGRAMMA DELLE OPERE**

ID	Descrizione attività	Durata [gg]	mese																	
			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Emissione Ordini	30	■																	
2	Inizio Lavori		■																	
3	Picchettamento aree/apert. cantiere / preparazione	10	■																	
Realizzazione opere edili (area impianto FV)																				
4	Recinzioni, fondazioni ,cavidotti e posa cabinati prefabbricati	200				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	Completamento Opere Edili area impianto FV												■							
Montaggi																				
7	Cablaggi CC, BT, MT (interno campo), inst. Imp.	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	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
4	Realizzazione strada di servizio SSE / preparazione aree	10	■																	
5	Realizzazione impianto acque meteoriche	10		■																
6	Realizzazione edificio - 60 gg	60		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
7	Realizzazione edificio - 60 gg	60				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
8	Realizzazione fondazione trasformatore AT / MT	55							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
9	Realizzazione fondazioni apparecchiature AT / MT	50									■	■	■	■	■	■	■	■	■	
10	Realizzazione rete di terra primaria	10											■							
11	Realizzazione vie cavo BT e cunicolo	35											■	■	■	■	■	■	■	
12	Realizzazione vie cavo BT e cunicolo	35												■	■	■	■	■	■	
13	Complet. aree di piazzale, finiture, recinzioni e cancelli	45													■	■	■	■	■	
14	Montaggi elettromeccanici AT / MT	35														■	■	■	■	
15	Montaggi elettromeccanici AT / MT	35															■	■	■	
16	Scavi e posa cavidotto AT	25																■	■	
17	Montaggi BT	22																	■	
18	Commissioning and functional tests	20																	■	
19	Consegna documentazione impianto	20																	■	
20	Data Prevista di Completamento imp.to FV																		■	
21	Collaudo Accettazione Provvisoria																		■	
22	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

www.jinkosolar.com



# Tiger Pro 72HC

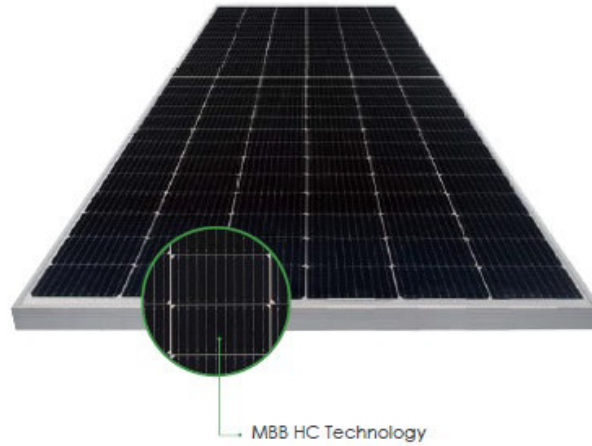
## 530-550 Watt

### MONO-FACIAL MODULE



P-Type

Positive power tolerance of 0~+3%

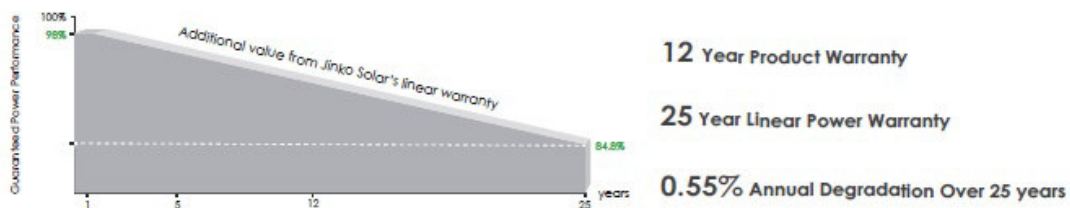
IEC61215(2016), IEC61730(2016)  
 ISO9001:2015: Quality Management System  
 ISO14001:2015: Environment Management System  
 ISO45001:2018  
 Occupational health and safety management systems



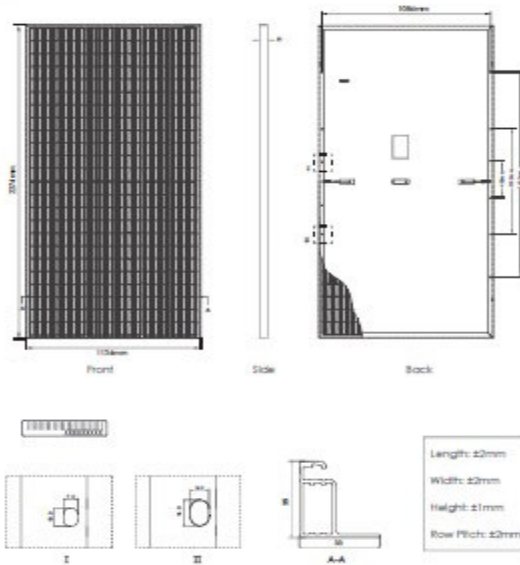
### Key Features

 <p><b>Multi Busbar Technology</b>        Better light trapping and current collection to improve module power output and reliability.</p>	 <p><b>Durability Against Extreme Environmental Conditions</b>        High salt mist and ammonia resistance.</p>
 <p><b>Reduced Hot Spot Loss</b>        Optimized electrical design and lower operating current for reduced hot spot loss and better temperature coefficient.</p>	 <p><b>Enhanced Mechanical Load</b>        Certified to withstand: wind load (2400 Pascal) and snow load (5400 Pascal).</p>
 <p><b>Longer Life-time Power Yield</b>        0.55% annual power degradation and 25 year linear power warranty.</p>	

### LINEAR PERFORMANCE WARRANTY



### Engineering Drawings

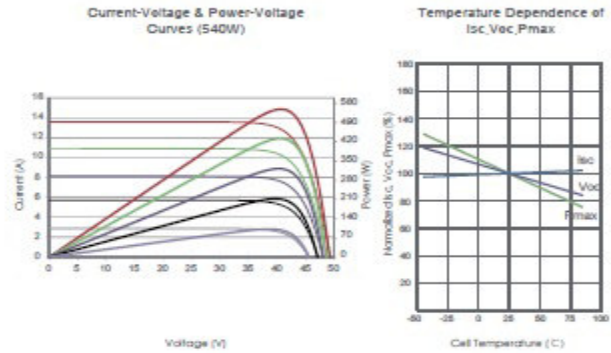


### Packaging Configuration

( Two pallets = One stack )

31 pcs/pallets, 62 pcs/stack, 620 pcs/ 40'HQ Container

### Electrical Performance & Temperature Dependence








### Mechanical Characteristics

Cell Type	P type Mono-crystalline
No. of cells	144 (6x24)
Dimensions	2274x1134x35mm (89.53x44.65x1.38 inch)
Weight	28.9 kg (63.7 lbs)
Front Glass	3.2mm, Anti-Reflection Coating, High Transmission, Low Iron, Tempered Glass
Frame	Anodized Aluminium Alloy
Junction Box	IP68 Rated
Output Cables	TUV 1x4.0mm <sup>2</sup> (+): 400mm, (-): 200mm or Customized Length

### SPECIFICATIONS

Module Type	JKM530M-72HL4		JKM535M-72HL4		JKM540M-72HL4		JKM545M-72HL4		JKM550M-72HL4	
	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Maximum Power (Pmax)	530Wp	394Wp	535Wp	398Wp	540Wp	402Wp	545Wp	405Wp	550Wp	409Wp
Maximum Power Voltage (Vmp)	40.56V	37.84V	40.63V	37.91V	40.70V	38.08V	40.80V	38.25V	40.90V	38.42V
Maximum Power Current (Imp)	13.07A	10.42A	13.17A	10.50A	13.27A	10.55A	13.36A	10.60A	13.45A	10.65A
Open-circuit Voltage (Voc)	49.26V	46.50V	49.34V	46.57V	49.42V	46.65V	49.52V	46.74V	49.62V	46.84V
Short-circuit Current (Isc)	13.71A	11.07A	13.79A	11.14A	13.85A	11.19A	13.94A	11.26A	14.03A	11.33A
Module Efficiency STC (%)	20.55%		20.75%		20.94%		21.13%		21.33%	
Operating Temperature(°C)	-40°C~+85°C									
Maximum system voltage	1000/1500VDC (IEC)									
Maximum series fuse rating	25A									
Power tolerance	0~+3%									
Temperature coefficients of Pmax	-0.35%/°C									
Temperature coefficients of Voc	-0.28%/°C									
Temperature coefficients of Isc	0.048%/°C									
Nominal operating cell temperature (NOCT)	45±2°C									

\*STC:  Irradiance 1000W/m<sup>2</sup>  Cell Temperature 25°C AM=1.5  
NOCT:  Irradiance 800W/m<sup>2</sup>  Ambient Temperature 20°C AM=1.5  Wind Speed 1m/s

- **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

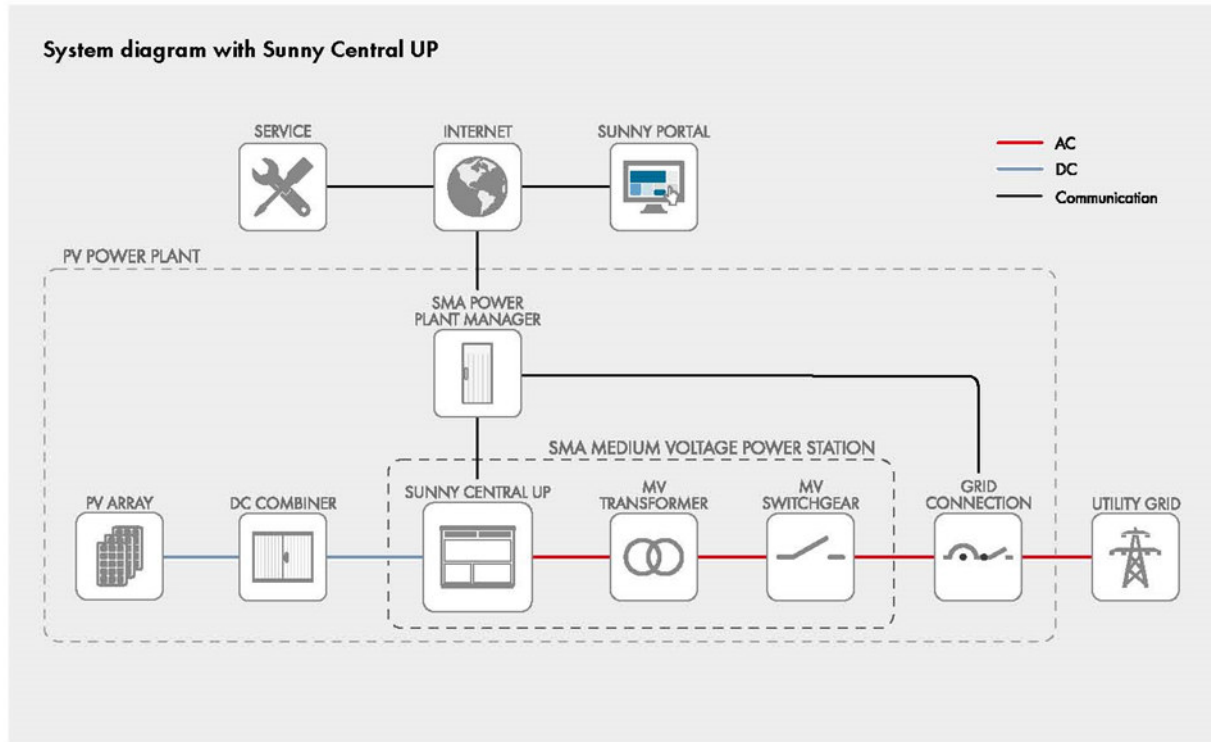
**MV POWER STATION 4000-S2 / 4200-S2 / 4400-S2 / 4600-S2**

**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 load-break 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**





## 11 Datos técnicos

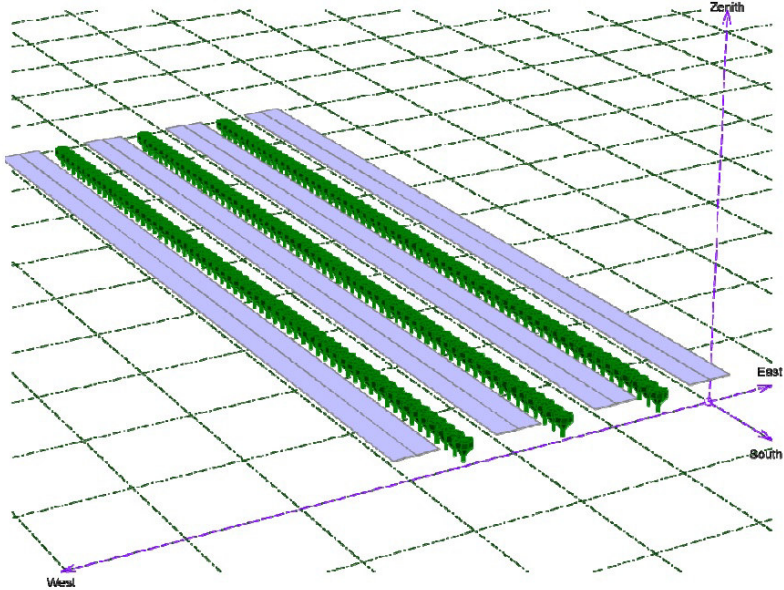
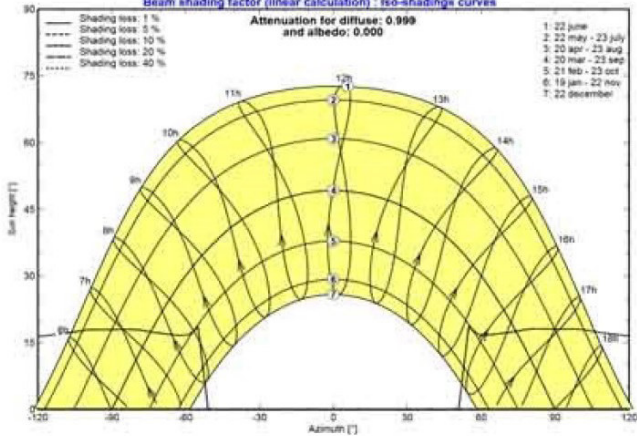
DATOS GENERALES			
	DC-CMB-U10-16	DC-CMB-U10-24	DC-CMB-U10-32
Tensión máx. ( $V_N$ )	DC 1,000 V (Nota 1)		
Entrada máx corriente de cortocircuito ( $I_{scSTC}$ )	12.5 A	12.5 A	12.5 A
Salida máx. corriente de cortocircuito ( $I_{scSTC}$ )	220 A	300 A	360 A
DATOS MECÁNICOS			
Enclosure	Gabinete de GRP (Poliéster reforzado con fibra de vidrio)		
Dimensiones del gabinete Dimensiones (WxDxH)	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		10/12/20	Page 1/4
<b>Grid-Connected System: Simulation parameters</b>			
<b>Project :</b>	<b>Matera_C.da_Cipolla_PN_AC=12.000 kVA</b>		
<b>Geographical Site</b>	<b>Matera (MT)</b>	<b>Italy</b>	
<b>Situation</b>	Latitude 40.72° N	Longitude 16.71 °E	
Time defined as	Legal Time Time zone UT+1	Altitude 386 m	
	Albedo 0.20		
<b>Meteo data :</b>	Matera (BA), Synthetic	Hourly data	
<b>Simulation variant :</b>	<b>Simulazione_Matera_C.da_Cipolla_PN_AC=12.000 kVA</b>		
	Simulation date	10/12/20 12h 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 9.90 m	Collector width	4.58 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>JKM550M-72HL4</b>
		Manufacturer	Jinko Solar
Number of PV modules	In series	27 modules	In parallel 819 strings
Total number of PV modules	Nb. modules	23113	Unit Nom. Power 550 Wp
Array global power	Nominal (STC)	<b>12.162 kWp</b>	At operating cond. 11.167 kWp (50°C)
Array operating characteristics (50°C)	U mpp	1104 V	I mpp 4500 A
Total area	Module area	<b>57023 m²</b>	Cell area 54.995 m²
<b>Inverter</b>		Model	<b>MVPS 4.200</b>
		Manufacturer	SMA
Characteristics	Operating Voltage	900-1500 V	Unit Nom. Power 4200 kW AC
Inverter pack	Number of inverter	3	Total Power 12.000 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		10/12/20	Page 2/4
Grid-Connected System: Near shading definition			
<b>Project :</b> Matera_C.da_Cipolla_PN_AC=12.000 kVA			
<b>Simulation variant :</b> Simulazione_Matera_C.da_Cipolla			
<b>Main system parameters</b>		System type	Grid-Connected
<b>Near Shadings</b>		Linear shadings	
PV Field Orientation	tracking, tilted axis, Axis Tilt	0°	Axis Azimuth 0°
PV modules	Model	<b>JKM550M-72HL4</b>	Pnom 550 Wp
PV Array	Nb. of modules	22.113	Pnom total <b>12.162,15 kWp</b>
Inverter	Model	MVPS 4.200	Pnom 4200 kW ac
Inverter pack	Nb. Of units	3	Pnom total 12.000 kW ac
User's needs	Unlimited load (grid)		
<b>Perspective of the PV-field and surrounding shading scene</b>			
			
<b>Iso-shadings diagram</b>			
SanteramoB_PN_AC=11.184 kVA_shading_tracker_CR_whith_Tree_p_9.8m_1			
Beam shading factor (linear calculation) : iso-shadings curves			
Attenuation for diffuse: 0.999 and albedo: 0.000			
			



PVSYST V5.41	10/12/20	Page 3/4						
Grid-Connected System: Near shading definition								
<b>Project :</b>	<b>Matera_C.da_Cipolla_PN_AC=12.000 kVA</b>							
<b>Simulation variant :</b>	<b>Simulazione_Matera_C.da_Cipolla</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°						
PV modules	Model	<b>JKM550M-72HL4</b>						
PV Array	Nb. of modules	23.113						
Inverter	Model	MVPS 4.200						
Inverter pack	Nb. Of units	3						
User's needs	Unlimited load (grid)							
<b>Main system result</b>	Produced Energy	<b>20.688 MWh/year</b>						
System production	Performance Ratio PR	80.5 %						
Specific prod.		1701 kWh/kWp/y						
<p><b>Normalized productions (per installed kWp): Nominal power 12.000 kWp</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="252 884 718 1209"> </div> <div data-bbox="845 840 1316 1209"> </div> </div>								
<b>Simulazione_Matera_C.da_Cipolla</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				

