

REGIONE PUGLIA
PROVINCIA di LECCE
COMUNE di GUAGNANO
Località Marancio

*IMPIANTO AGRO-VOLTAICO a terra
della POTENZA DI 20,124 MW in CESSIONE TOTALE*

VIA Nazionale
AI SENSI DEL D.LGS. 152/2006

Id elaborato n°: R.2	Titolo elaborato: VERIFICA REQUISITI AGRIVOLTAICO	
Scala: n.a.	Formato stampa: A4	Codice identificativo elaborato:

Committente:

SOLARPOWER S.r.l.

P.IVA e C.F. 02596500211

Sede Legale: Via JULIUS DURST,6 - 39042 Bressanone (BZ)

Amministratore Unico: Psailer Eugen
nato a Bressanone (BZ) il 09/01/1972
C.F. PSR GNE 72A09 B160E

Progettista:

Pvk Srl

Via E. Estrafallaces, 16 - 73100 Lecce (LE)

P.IVA 04347200752

Tel +39 0832 1810128

PEC: pvk@pec.it



Ing. Igor Fonseca

Via E. Estrafallaces 6, 73100 Lecce

Iscr. Ordine Ingg. Prov. di Lecce n° 2783

Cell: 328.3603509

e-mail: i.fonseca@pvk-srl.it



Tecnico esterno:

DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
maggio 2022	VIA Nazionale-Prima emissione	PVK	I.Fonseca	Solarpower

INDICE

1	DATI GENERALI	3
2	PREMESSA	4
2.1	VALENZA DELL'INIZIATIVA	4
2.2	ATTENZIONE PER L'AMBIENTE	5
2.3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI	7
3	DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO	10
3.1	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA	10
3.2	PRINCIPALI SCELTE PROGETTUALI	11
4	PROFILO LOCALIZZATIVO DEL PROGETTO	12
5	SITO DI INSTALLAZIONE	14
5.1	FATTORI MORFOLOGICI E AMBIENTALI	14
6	IMPIANTO FV - DIMENSIONAMENTO	16
6.1	CRITERIO GENERALE DI PROGETTO	16
6.2	PROCEDURA DI CALCOLO E CRITERI GENERALI DI PROGETTO	16
6.3	VALUTAZIONE DELLA ENERGIA PRODOTTA ATTESA	17
7	IMPIANTO FV - CARATTERISTICHE GENERALI	18
7.1	CARATTERISTICHE GENERALI	18
7.2	MODULI FOTOVOLTAICI	19
7.3	STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI - TRACKER	21
8	IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E VERIFICA REQUISITI MINIMI	23
8.1	CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	23
8.2	CARATTERISTICHE E REQUISITI IMPIANTO AGRIVOLTAICO	24
8.3	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO	24
8.3.1	VERIFICA REQUISITO A	25
8.3.2	VERIFICA REQUISITO B	26

1 DATI GENERALI

- **Id Impianto:** PV5 Campi - Guagnano
- **Ubicazione impianto**
Regione REGIONE PUGLIA - ITALIA
Provincia LECCE
Comune Guagnano (LE)
Località Località MARANCIO
- **Numero punti di Connessione:** 3 (sottoimpianti: UNO, DUE e TRE)
- **Committente / Titolare dei Punti di Connessione:**
Ragione Sociale SOLAR POWER S.r.l.
Sede legale Via Julius Durst 6
39042 Bressanone (BZ)
Cod. Fiscale / P.IVA: 02596500211
Amministratore Unico: PSAIER Eugen
Luogo e data di nascita: Bressanone (BZ), il 09 gennaio 1972
Domicilio Via S. Cassiano 3
39042 Bressanone (BZ)
- **Tecnico progettista**
Nome Cognome Igor FONSECA
Qualifica Ingegnere
Codice Fiscale FNSGRI77P21D883W

Indirizzo Via E.Estrafallaces, civ.6
Comune 73100 LECCE (LE)
Telefono 328- 3603509
E-mail i.fonseca@pvk-srl.it
Pec pvk@pec.it

2 PREMESSA

2.1 VALENZA DELL'INIZIATIVA

Con la realizzazione dell'impianto **AGRO-VOLTAICO**, denominato **PV5 Campi-Guagnano**, si intende conseguire un significativo risparmio energetico per la comunità locale, mediante il ricorso alla fonte energetica rinnovabile rappresentata dal Sole, con l'obiettivo primario di preservare l'attività agricola e/o pastorale sul sito di installazione, garantendo al contempo, una buona produzione energetica da fonti rinnovabili.

Il ricorso a tale tecnologia nasce dalla possibilità di coniugare:

- ✓ la compatibilità ambientale con esigenze di tipo paesaggistico e di sviluppo tecnologico;
- ✓ nessun inquinamento acustico;
- ✓ un risparmio di combustibile fossile;
- ✓ una produzione di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti con un impatto sul territorio completamente reversibile.

La consapevolezza in merito all'importanza delle radici territoriali, della riqualificazione territoriale, anche da un punto di vista concettuale della produzione agricola unita alla produzione di energia pulita, ha spinto la Società Agricola "Solar Power" a presentarsi come promotrice di un coraggioso rinnovamento, soprattutto culturale all'interno del mondo dell'agricoltura, guardando al futuro con orizzonti più ampi, e con la convinzione che per il mondo agricolo il fotovoltaico possa essere tra le opportunità di rilancio, sempre che si realizzino impianti con una totale commistione/connessione tra la produzione energetica e quella agro-zootecnica.

La Società proponente ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo così due obiettivi prioritari: **il contenimento del consumo del suolo e la tutela del paesaggio.**

Pertanto, la soluzione progettuale è stata perseguita nell'ottica di cercare di riqualificare le aree da un punto di vista agronomico e di produttività dei suoli, sviluppando una soluzione progettuale in linea con gli obiettivi sopra richiamati. Anche per questo motivo la **Società ha scelto di adottare la soluzione tecnologica con tracker a inseguimento monoassiale, in quanto permette di mantenere una distanza significativa tra le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici, consentendo la coltivazione tra le strutture di colture orticole.**

Peraltro, l'ombra generata dai pannelli fotovoltaici non solo protegge le piante durante le ore più calde ma permette un consumo di acqua più efficiente. Infatti, le piante esposte direttamente al sole richiedono un utilizzo di acqua maggiore e più frequente rispetto alle piante che si trovano all'ombra dei pannelli, le quali, essendo meno "stressate", richiedono un fabbisogno di acqua inferiore.

L'ombra prodotta dai pannelli solari sul terreno aumenta la fioritura sotto i pannelli, rende scalari i tempi di fioritura e moltiplica le condizioni favorevoli agli impollinatori, in primo luogo le api: tutti risultati che potrebbero aiutare la comunità agricola e apportare un enorme beneficio all'ecosistema circostante.

È il risultato di uno studio dell'Oregon State University, il primo non sulla produzione di energia dei pannelli solari ma su quel che succede sotto di loro. E la pubblicazione è arrivata proprio mentre alcuni Stati americani - come Minnesota,

North Carolina, Maryland, Vermont e Virginia - hanno sviluppato linee guida e incentivi per promuovere sia l'installazione dei pannelli sia le colture incentrate sull'impollinazione naturale e quindi sulla protezione degli impollinatori.

"Gli insetti impollinatori aiutano nella riproduzione del 75% delle specie di piante da fiore e del 35% delle specie coltivate a livello globale. Il fatto è che questa cosa, un tempo del tutto naturale, adesso invece è diventata un servizio a pagamento perché gli insetti scarseggiano in modo sempre più drammatico: negli Stati Uniti i servizi di impollinazione per l'agricoltura sono valutati 14 miliardi di dollari all'anno."

Il progetto prevede l'installazione di arnie localizzate in maniera uniforme sull'intera superficie al fine di tradurre in risultati economico-ambientali quanto prima enunciato.

Si prevede inoltre una fascia arborea perimetrale, costituita da piante di ulivo reimpiantate. In data 01.02.2021 è stata protocollata presso gli uffici degli enti competenti l'istanza per lo svellimento ed il reimpianto di un oliveto.

2.2 ATTENZIONE PER L'AMBIENTE

Ad oggi, la produzione di energia elettrica è per la quasi totalità proveniente da impianti termoelettrici che utilizzano combustibili sostanzialmente di origine fossile. L'energia stimata come produzione del primo anno è pari a **32.198 MWh circa**, mentre la perdita di efficienza annuale è stimata pari allo 0,55 %. Le considerazioni successive valgono per il tempo di vita dell'impianto pari a **30 anni**.

L'energia solare è una risorsa non inquinante di cui si dispone in misura abbondante per far fronte alle esigenze di sviluppo economico, pur non potendo essere l'unica risposta al problema energetico mondiale.

Parlando di energie rinnovabili si usa evidenziare il risparmio che un impianto di produzione di energia elettrica rende possibile in termini di **mancata emissione di CO2 in atmosfera e di petrolio che non viene bruciato** per produrre la medesima quantità di energia elettrica tramite i combustibili fossili.

La quantità di CO2 risparmiata viene indicata in Kg (come si fa per evidenziare le emissioni in ambito automobilistico), mentre per quanto riguarda il petrolio si usa indicare il risparmio in **TEP**, ovvero in **Tonnellate di Petrolio Equivalente**.

Per il calcolo del petrolio non consumato viene usato il **fattore di conversione energetico da MWh (elettrico) a TEP**. Un TEP (tonnellata di petrolio equivalente) è definito come la quantità di energia che si libera dalla combustione di una tonnellata di petrolio, ovvero **0,187 TEP per ogni MWh prodotto** (*Delibera EEN 3/08 art.2*).

Per quanto riguarda la mancata emissione di CO2, bisogna considerare in che modo viene prodotta l'energia in Italia, ovvero il cosiddetto "mix energetico nazionale", il quale rappresenta le quote di produzione di energia per le varie tecnologie impiegate.

Per il nostro Paese il **fattore di conversione è pari a 0,531 tonnellate di CO2 emesse per ogni MWh prodotto** (Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare).

Quindi considerando che 1 kWh equivale a $0,187 \times 10^{-3}$ TEP ed ipotizzando una vita utile di circa 30 anni, l'impianto in progetto consentirebbe di ottenere i seguenti risultati in termini di risparmio di emissioni di inquinanti:

Potenza installata (kWp)	20.124,00
Produzione specifica attesa primo anno (kWh/kWp)	1.600
Produzione totale primo anno (kWh)	32.198.400
Riduzione lineare della produttività dell'impianto (%)	0,55
Produzione al 30-esimo anno (kWh)	26.145.101

Risparmio di combustibile in TEP	
Fattore di conversione dell'energia elettrica in energia primaria [TEP/MWh]	0,187
TEP medie risparmiate in un anno [TEP]	5.457
TEP risparmiate in 30 anni [TEP]	163.696

Tabella 1: Risparmio di Combustibile impianto

Fonte dati: Delibera EEN 3/08, art.2

Inoltre, l'impianto agro-fotovoltaico consente la riduzione di emissioni in atmosfera delle sostanze che hanno effetto inquinante e di quelle che contribuiscono all'effetto serra.

Emissioni evitate in atmosfera di	CO ₂	SO ₂	NO _x	Polveri
Emissioni specifiche in atmosfera [g/kWh]	462,00	0,54	0,49	0,02
Emissioni risparmiate al primo anno [ton]	14875,66	17,39	15,78	0,77
Emissioni risparmiate dopo 30 anni [ton]	404.424,59	472,70	428,94	21,01

Tabella 2 Emissioni evitate in atmosfera

Fonte dati: Rapporto ambientale ENEL 2008

2.3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO E DEFINIZIONI

Ai fini della verifica delle caratteristiche minime e lo sviluppo di detto elaborato, si faccia riferimento alle "**Linee Guida in materia di Impianti agrivoltaici**" (giugno 2022), sviluppato in coerenza con le indicazioni del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) e tenendo conto del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).

Ai fini della presente verifica ed ai fini del presente documento si applicano le definizioni di cui all' art. 2 del decreto legislativo n.199 del 2021 di seguito riportate.

- a) **Attività agricola:** produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l'allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli;
- b) **Impresa agricola:** imprenditori agricoli, come definiti dall'articolo 2135 del codice civile, in forma individuale o in forma societaria anche cooperativa, società agricole, come definite dal decreto legislativo 29 marzo 2004, n. 99, e s.m.i., se persona giuridica, e consorzi costituiti tra due o più imprenditori agricoli e/o società agricole;
- c) **Impianto fotovoltaico:** insieme di componenti che producono e forniscono elettricità ottenuta per mezzo dell'effetto fotovoltaico; esso è composto dall'insieme di moduli fotovoltaici e dagli altri componenti (BOS), tali da consentire di produrre energia elettrica e fornirla alle utenze elettriche in corrente alternata o in corrente continua e/o di immetterla nella rete distribuzione o di trasmissione;
- d) **Impianto agrivoltaico (o agrovoltaico, o agro-fotovoltaico):** impianto fotovoltaico che adotta soluzioni volte a preservare la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale sul sito di installazione;
- e) **Impianto agrivoltaico avanzato:** impianto agrivoltaico che, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, e ss. mm.:
 - i) adotta soluzioni integrative innovative con montaggio dei moduli elevati da terra, anche prevedendo la rotazione dei moduli stessi, comunque in modo da non compromettere la continuità delle attività di coltivazione agricola e pastorale, anche eventualmente consentendo l'applicazione di strumenti di agricoltura digitale e di precisione;
 - ii) prevede la contestuale realizzazione di sistemi di monitoraggio che consentano di verificare l'impatto dell'installazione fotovoltaica sulle colture, il risparmio idrico, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture, la continuità delle attività delle aziende agricole interessate, il recupero della fertilità del suolo, il microclima, la resilienza ai cambiamenti climatici;
- f) **Sistema agrivoltaico avanzato:** sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento di attività agricole in una data area e da un impianto agrivoltaico installato su quest'ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area;
- g) **Volume agrivoltaico (o Spazio poro):** spazio dedicato all'attività agricola, caratterizzato dal volume costituito dalla superficie occupata dall'impianto agrivoltaico (superficie maggiore tra quella individuata dalla proiezione

ortogonale sul piano di campagna del profilo esterno di massimo ingombro dei moduli fotovoltaici e quella che contiene la totalità delle strutture di supporto) e dall'altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo;

- h) Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):** somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);
- i) Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot):** area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;
- j) Altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo:** altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico; in caso di moduli installati su strutture a inseguimento l'altezza è misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile. Nel caso in cui i moduli abbiano altezza da terra variabile si considera la media delle altezze;
- k) Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (FVagri):** produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno;
- l) Producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard):** stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi), espressa in GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico;
- m) Potenza nominale di un impianto agrivoltaico:** è la potenza elettrica dell'impianto fotovoltaico, determinata dalla somma delle singole potenze nominali di ciascun modulo fotovoltaico facente parte del medesimo impianto, misurate alle condizioni STC (*Standard Test Condition*), come definite dalle pertinenti norme CEI, espressa in kW;
- n) Produzione netta di un impianto agrivoltaico:** è l'energia elettrica misurata all'uscita del gruppo di conversione della corrente continua in corrente alternata in bassa tensione, prima che essa sia resa disponibile alle eventuali utenze elettriche e prima che sia effettuata la trasformazione in media o alta tensione per l'immissione nella rete elettrica diminuita dell'energia elettrica assorbita dai servizi ausiliari di centrale, delle perdite nei trasformatori principali e delle perdite di linea fino al punto di consegna dell'energia alla rete elettrica, espressa in MWh;
- o) SAU (Superficie Agricola Utilizzata):** superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude quindi le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto;
- p) SANU (Superficie agricola non utilizzata):** Insieme dei terreni dell'azienda non utilizzati a scopi agricoli per una qualsiasi ragione (di natura economica, sociale o altra), ma suscettibili ad essere utilizzati a scopi agricoli mediante l'intervento di mezzi normalmente disponibili presso un'azienda agricola. Rientrano in questa tipologia gli eventuali terreni abbandonati facenti parte dell'azienda ed aree destinate ad attività

ricreative, esclusi i terreni a riposo (Tare per fabbricati, Tare degli appezzamenti, Boschi, Arboricoltura da legno, Orti familiari).

- q) **RICA (Rete di Informazione Contabile Agricola)**: indagine campionaria svolta in tutti gli Stati dell'Unione Europea, gestita in Italia dal CREA, basata su un campione ragionato di circa 11.000 aziende, strutturato in modo da rappresentare le diverse tipologie produttive e dimensionali presenti sul territorio nazionale, consentendo una copertura media a livello nazionale del 95% della Superficie Agricola Utilizzata, del 97% del valore della Produzione Standard, del 92% delle Unità di Lavoro e del 91% delle Unità di Bestiame;
- r) **PAC (Politica Agricola Comune)**: insieme di regole dettate dall'Unione europea, ai sensi dell'articolo 39 del Trattato sul Funzionamento dell'Unione europea, per incrementare la produttività dell'agricoltura; assicurare un tenore di vita equo alla popolazione agricola; stabilizzare i mercati; garantire la sicurezza degli approvvigionamenti; assicurare prezzi ragionevoli ai consumatori;
- s) **LAOR (Land Area Occupation Ratio)**: rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S tot). Il valore è espresso in percentuale;
- t) **SIGRIAN (Sistema informativo nazionale per la gestione delle risorse idriche in agricoltura)**: strumento di riferimento per il monitoraggio dei volumi irrigui previsto dal Decreto del Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali del 31/07/2015 "Approvazione delle linee guida per la regolamentazione da parte delle Regioni delle modalità di quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo", che raccoglie tutte le informazioni di natura gestionale, infrastrutturale e agronomica relative all'irrigazione collettiva ed autonoma a livello nazionale; è un geodatabase, strutturato come un WebGis in cui tutte le informazioni sono associate a dati geografici, collegati tra loro nei diversi campi, con funzione anche di banca dati storica utile ai fini di analisi dell'evoluzione dell'uso irriguo dell'acqua nelle diverse aree del Paese;
- u) **SIAN (Sistema informativo agricolo nazionale)**: strumento messo a disposizione dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali e dall'Agea - Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura, per assicurare lo svolgimento dei compiti relativi alla gestione degli adempimenti previsti dalla PAC, con particolare riguardo ai regimi di intervento nei diversi settori produttivi;
- v) **Buone Pratiche Agricole (BPA)**: le buone pratiche agricole (BPA) definite in attuazione di quanto indicato al comma 1 dell'art. 28 del Reg. CE n. 1750/99 e di quanto stabilito al comma 2 dell'art. 23 del Reg. CE 1257/99, nell'ambito dei piani di sviluppo rurale.

3 DESCRIZIONE GENERALE DEL PROGETTO

3.1 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

I principali componenti dell'impianto sono:

- **il generatore fotovoltaico** ovvero i **moduli fotovoltaici** che saranno installati su strutture di sostegno in acciaio zincato a caldo, in grado di far ruotare i pannelli lungo un singolo asse (**inseguitori solari**) con relativi motori elettrici, ancorate al suolo tramite pali in acciaio direttamente infissi nel terreno senza impiego di fondazioni in calcestruzzo;
- le **linee elettriche** interrate di bassa tensione **in c.c.** dai moduli, suddivise da un punto di vista elettrico in stringhe, che afferiscono agli inverter;
- gli **inverter**, opportunamente distribuiti per ridurre le perdite dell'impianto fotovoltaico ed efficientare la produzione energetica;
- le **linee elettriche** interrate in bassa tensione **in c.a.** dagli inverter di campo alla Cabina di Consegna;
- le **Cabine di Campo** ove saranno installate le apparecchiature elettriche di conversione, trasformazione, sezionamento e le relative apparecchiature elettriche di comando e protezione sia in BT sia in MT
- una **linea elettrica MT interrata** per il trasporto dell'energia prodotta alla rete nazionale; nonché dalle opere annesse per il collegamento.
- la **Cabina di Consegna**, con apparecchiature di protezione MT delle linee pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica MT in arrivo dall'impianto fotovoltaico ed in partenza da questo;
- una **linea elettrica MT (aerea ed interrata)** per il trasporto dell'energia prodotta dai campi fotovoltaici alla rete nazionale; nonché dalle opere annesse per il collegamento.

L'energia elettrica in corrente continua prodotta dai generatori fotovoltaici viene prima convertita in corrente alternata a 600 V dagli Inverter e poi elevata a 20 kV da trasformatori all'interno delle Cabine di Campo; quindi, dopo essere stata raccolta nella Cabina di Consegna viene immessa nella rete nazionale, attraverso la realizzazione delle opere di rete annesse.

In particolare:

- la futura **Cabina Primaria "Cellino"** a cui afferisce la linea elettrica in MT (aerea e interrata) dell'impianto in progetto, all'interno della quale avviene l'elevazione della tensione 20/150 kV;
- l'**elettrodotto AT** a 150 kV di collegamento per l'interconnessione della cabina primaria alla SE;
- la **SE** a 150/380 kV da inserire in entra-esce alla linea 380 kV della RTN "BRINDISI SUD - GALATINA"

Le opere per la connessione dell'impianto FV interessano il territorio comunale di Guagnano (LE), San Donaci (BR) e Cellino San Marco (BR).

Opere accessorie, e comunque necessarie per la realizzazione del parco fotovoltaico propriamente detto, sono le **strade interne all'impianto**, consistenti in strade realizzate in terra battuta, **la recinzione** che delimita e protegge le aree dell'impianto, i **cancelli di accesso**.

3.2 PRINCIPALI SCELTE PROGETTUALI

I criteri seguiti per la scelta delle aree di intervento sono stati i seguenti:

- l'area si presenta pressoché pianeggiante e quindi facilita l'installazione delle strutture di sostegno dei moduli fotovoltaici;
- le aree sono sufficientemente distanti da centri abitati;
- le aree non presentano particolari criticità di accesso anche con mezzi pesanti, utilizzati per il trasporto dei componenti di impianto (in particolare trasformatori e cabine elettriche prefabbricate).

L'utilizzo di inseguitori monoassiali permette di:

- sfruttare al meglio la risorsa "terreno" con notevole potenza installata in rapporto alla superficie (**circa 0,8 MWp per ettaro**);
- sfruttare al meglio la risorsa "sole", poiché a parità di irraggiamento permette di avere una produzione del 12% superiore rispetto agli stessi moduli fotovoltaici montati su strutture fisse;
- contenere l'altezza del sistema inseguitore-moduli, evitando strutture molto grandi tipiche degli inseguitori biassiali.

Inoltre, la scelta di inseguitori dotati di software di controllo con algoritmo di back-tracking ha permesso di ridurre l'interasse tra le file. Tale controllo permette infatti di muovere singolarmente ogni inseguitore, dando inclinazioni diverse a file contigue di moduli ed evitando così gli ombreggiamenti nelle ore in cui il sole è più basso (primo mattino e pomeriggio).

È prevista, infine, l'installazione di moduli fotovoltaici di ultima generazione con potenza nominale unitaria pari a **500 Wp**, e con superficie di **2,073 x 1,133 m**.

Tutte le componenti dell'impianto sono progettate per un periodo di vita utile di circa **30 anni**.

A fine vita utile si prevede lo smantellamento dell'impianto ed il ripristino delle condizioni preesistenti in tutta l'area.

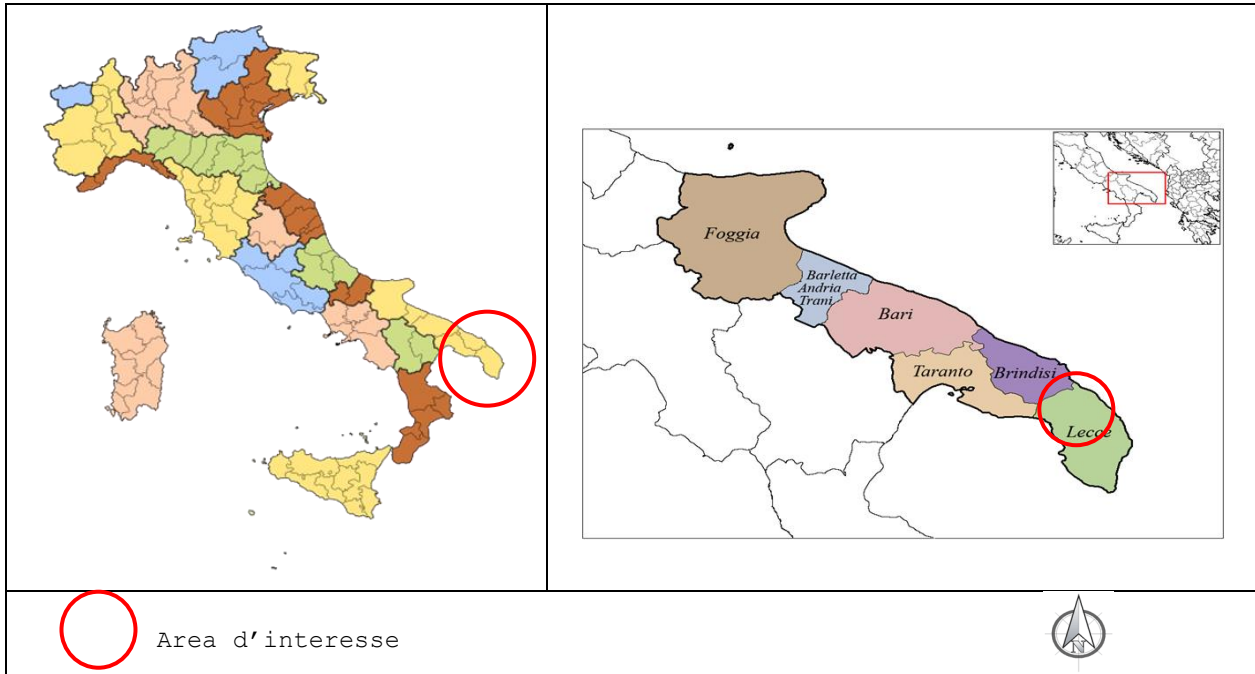
Tutto l'impianto e le sue componenti, incluse le strade di comunicazione all'interno del sito, saranno progettati e realizzati in conformità a leggi e normative vigenti.

4 PROFILO LOCALIZZATIVO DEL PROGETTO

Il lotto di terreno in esame ha un'estensione totale di circa **25 Ha 89 are 51 ca** ricadente interamente nella **Regione Puglia (PUG)**, **Provincia di Lecce** e nel territorio comunale di **Guagnano**.

L'area ricade a sud-ovest dell'abitato di San Donaci, in prossimità della zona Industriale dello stesso comune e a Nord-Ovest dell'abitato di Campi Salentina.

Per ulteriori dettagli relativi all'inquadramento dell'area d'interesse si rimanda agli specifici elaborati grafici allegati al presente.



REGIONE	PUGLIA (PUG) - ITALIA
PROVINCIA	LECCE (LE)
COMUNE	Guagnano
INDIRIZZO	Loc. Marancio

COORDINATE GEOGRAFICHE (centro dell'area)	
Latitudine	40° 27' 1.69" N
Longitudine	17° 57' 4.84" E
Altitudine	48 mt s.l.m.

Tabella 3 - Area d'intervento - Inquadramento geografico

Il lotto d'intervento ha un'area complessiva di **258.951 mq** ricadenti nel territorio comunale di **Guagnano**.

La soluzione tecnica proposta da ENEL per l'allaccio alla rete di Distribuzione prevede la realizzazione di una nuova cabina primaria **(CP) 150/20 kV** che verrà collegata in antenna su una futura SE RTN a 380/150kV da inserire in entra-esce alla linea **380kV** della **RTN "BRINDISI SUD - GALATINA"**.

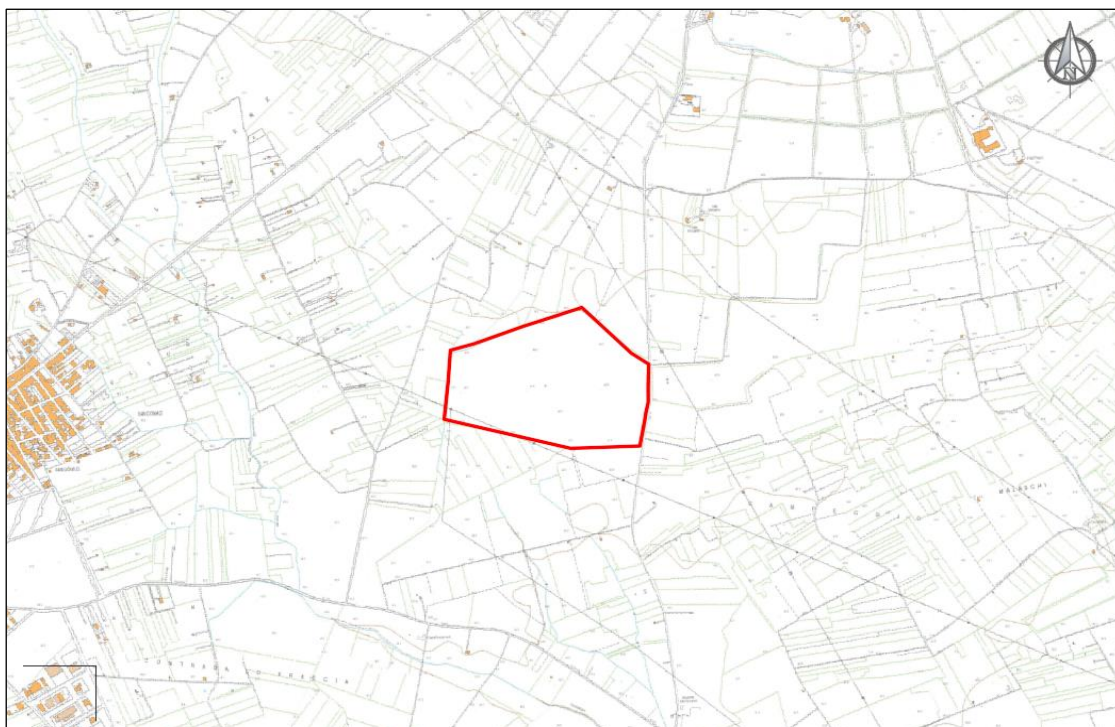


Figura 2: Inquadramento su CTR
(area d'ingombro impianto FV)

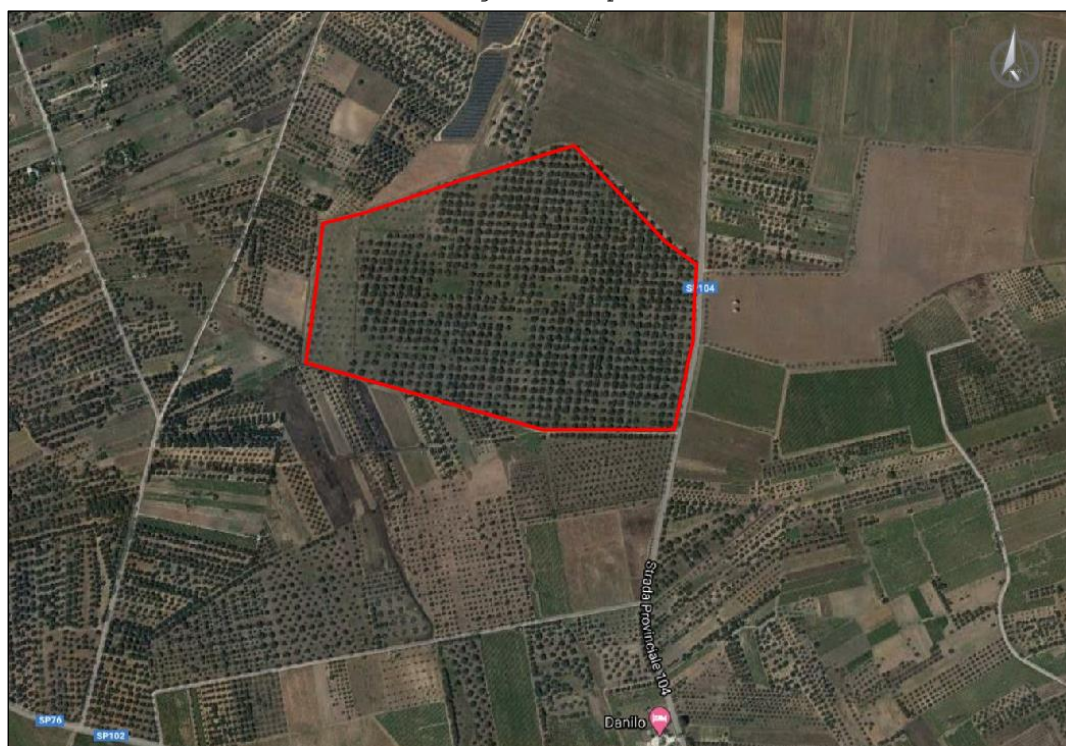


Figura 3 Inquadramento su Ortofoto satellitare.
Area interessata individuata con confine rosso - Fonte: Google Earth

Monthly solar irradiation estimates

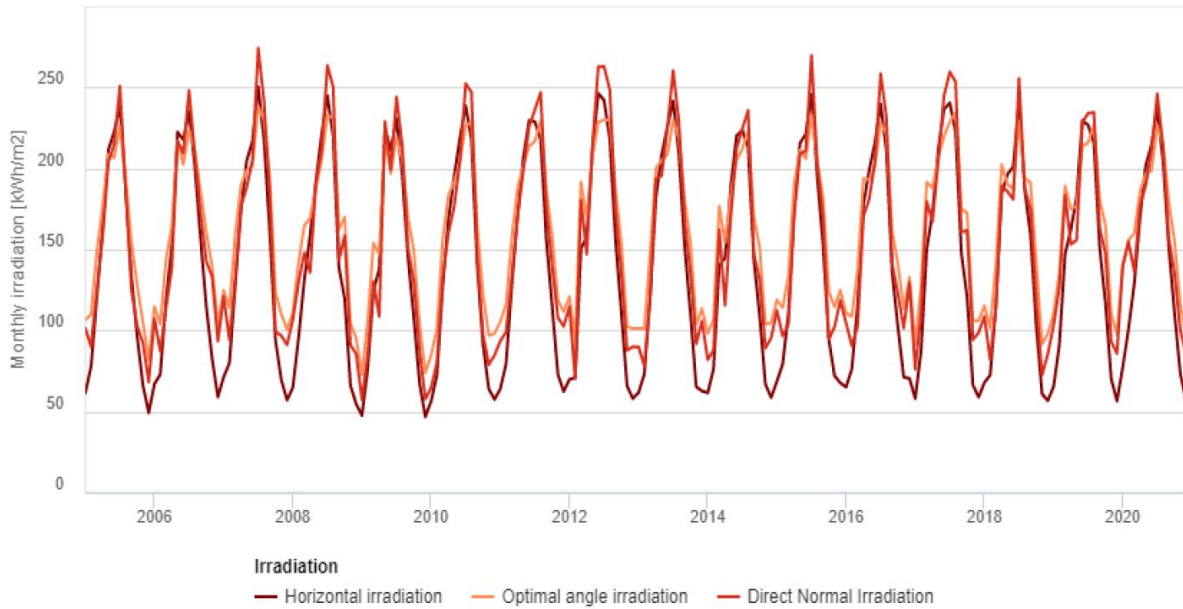


Tabella 4 Irraggiamento mensile [kWh/mq]

Global horizontal irradiation																
Month	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
January	61.45	67.07	71.22	64.68	47.56	56.37	63.83	69.79	61.69	61.52	68.66	65.1	58.04	67.85	65.38	77.26
February	77.85	72.82	79.96	95.42	76.52	72.32	79.45	70.86	73.19	76.21	79.25	76.28	86.99	72.46	90.96	100.86
March	120.49	118.4	127.1	131.32	124.68	126.77	127.83	150.78	120.11	140.09	110.69	115.44	150.37	115.16	147.33	128.72
April	163.44	151.19	174.03	158.72	137.79	168.34	170.97	157.37	181.87	144.89	175.48	177.77	172.85	184.48	162.12	169.85
May	211.51	222.44	204.84	191.67	224.52	195.02	206.66	211.8	208.45	189.07	215.56	198.66	212	196.38	182.56	201.88
June	222.52	217.81	216.75	220.85	211.39	218.9	229.55	246.26	225.68	220.18	221.14	215.69	236.58	201.01	229.56	214.67
July	238.15	234.91	250.37	244.99	230.74	238.56	228.87	242.21	241.55	223.63	245.77	239.82	240.44	240.57	226.73	236.93
August	187.4	201.37	217.99	219.78	195.74	217.8	218.13	218.24	208.46	213.25	195.25	210.47	222.55	186.78	215.67	204.5
September	133.52	156.63	161.32	138.86	144.44	140.34	155.65	155.58	151.5	143.56	152.65	135.57	147.68	159.24	151.18	151.18
October	96.27	114.43	93.93	119.76	108.04	91.61	114.9	111.42	110.6	109.21	94.54	102.02	120.83	102.94	117.15	110.2
November	66.15	82.66	69.63	66.13	67.25	64.04	72.87	65.71	65.27	66.95	72.07	71.21	66.38	60.84	70.16	73.15
December	49.24	58.94	57.07	54.58	46.78	57.5	62.38	58.03	62.66	58.6	67.62	70.44	58.86	56.69	56.52	56.87

Direct Normal Irradiation				
Month	2005	2006	2007	2008
January	101.36	107.21	120.87	106.55
February	89.86	87.25	94.37	129.78
March	125.47	113.66	132.08	147.72
April	157.42	138.3	176.71	135.89
May	204.13	217.03	188.3	190.71
June	214.62	209.52	205.41	211.22
July	250.75	248.07	274.29	263.5
August	186.99	208.51	241.38	250.39
September	124.99	172.14	183.99	143.61
October	102.73	142.54	99.23	158.42
November	92.37	133.32	96.81	91.11
December	68.22	93.41	91.17	85.56

Tabella 5 Irraggiamento mensile [kWh/mq]

6 IMPIANTO FV – DIMENSIONAMENTO

6.1 CRITERIO GENERALE DI PROGETTO

Il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile e allo stesso tempo di minimizzare l'impatto economico ed ambientale derivante dall'installazione dello stesso.

Nella generalità dei casi, il generatore fotovoltaico deve essere esposto alla luce solare in modo ottimale, scegliendo prioritariamente l'orientamento a Sud e evitando fenomeni di ombreggiamento. In funzione degli eventuali vincoli architettonici della struttura che ospita il generatore stesso, sono comunque adottati orientamenti diversi e sono ammessi fenomeni di ombreggiamento, purché adeguatamente valutati.

Perdite d'energia dovute a tali fenomeni incidono sul costo del kWh prodotto e sul tempo di ritorno dell'investimento.

6.2 PROCEDURA DI CALCOLO E CRITERI GENERALI DI PROGETTO

L'impianto è costituito da moduli disposti su più file parallele distanziate tra loro in modo tale da non creare mutui ombreggiamenti tra le file e da consentire una facile manutenzione.

Il calcolo della distanza minima tra le file parallele è stato effettuato considerando un modello tridimensionale dell'impianto utilizzando un apposito software di simulazione

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, albedo della superficie del terreno);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (tilt) e angolo di orientazione (azimut);
- dal sistema di inseguimento eventualmente utilizzato (fisso, mono o bi assiale);
- da eventuali ombreggiamenti;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch, bifaccialità;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formule:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

Dove:

- a: perdite per **riflessione**
- b: perdite per **ombreggiamento**
- c: perdite per **mismatching**
- d: perdite per **effetto della temperatura**
- e: perdite nei **circuiti in continua**
- f: perdite negli **inverter**

g: perdite nei **circuiti in alternata**.

6.3 VALUTAZIONE DELLA ENERGIA PRODOTTA ATTESA

Nella seguente figura si riportano i risultati delle simulazioni effettuate tramite software dedicato per la valutazione della stima della produzione specifica annuale di energia elettrica (kWh/kWp) attesa dall' impianto in progetto.

Provided inputs:

Latitude/Longitude: 40.404,17.947
 Horizon: Calculated
 Database used: PVGIS-SARAH2
 PV technology: Crystalline silicon
 PV installed: 1 kWp
 System loss: 17.45 %

Simulation outputs

	VA*
Slope angle [°]:	90
Yearly PV energy production [kWh]:	1600.07
Yearly in-plane irradiation [kWh/m²]:	2108.09
Year-to-year variability [kWh]:	66.6
Changes in output due to:	
Angle of incidence [%]:	-2.3
Spectral effects [%]:	0.88
Temp. and low irradiance [%]:	-6.71
Total loss [%]:	-24.1

* VA: Vertical axis

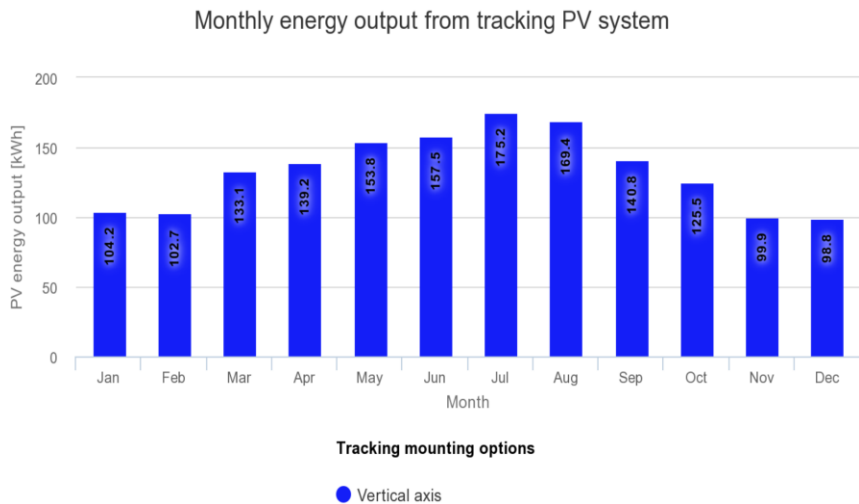


Figura 8 Impianto FV - Produzione Annuale e Produzione Specifica

Fonte: https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en

7 IMPIANTO FV – CARATTERISTICHE GENERALI

7.1 CARATTERISTICHE GENERALI

L'impianto, denominato "PV5 Campi Guagnano", è di tipo *grid-connected*, la tipologia di allaccio è: **trifase in media tensione**. Il generatore fotovoltaico è costituito da **40.248 moduli** per una potenza complessiva di **20,124 MWp**. I pannelli fotovoltaici saranno montati su strutture parzialmente mobili detti "inseguitori monoassiali", all'interno dell'area precedentemente individuata.

L'area sarà completamente recintata.

All'interno della stessa area troveranno alloggio, oltre ad i moduli FV, le cabine, ovvero dei locali tecnici necessari per l'installazione delle apparecchiature elettriche (quadri di protezione, quadri di controllo, trasformatori).

All'interno delle aree di impianto saranno poi realizzati delle trincee per la posa dei cavidotti interrati. Si tratta di cavi BT in cc, BT in ca, MT e cavi di segnale. È prevista inoltre l'installazione di **n°98 inverter di stringa**.

TITOLARE DEL PUNTO DI CONNESSIONE	
Committente	SOLARPOWER S.r.l.
Sede legale	Via Jiulius Durst 6 - 39042 Bressanone (BZ)
Cod. Fiscale / P.IVA:	02596500211
Amministratore Unico	Eugen PSAIER
Luogo e data di nascita	Bressanone (BZ), il 09 Gennaio 1972
Domicilio	Via S. Cassiano 3 - 39042 Bressanone (BZ)

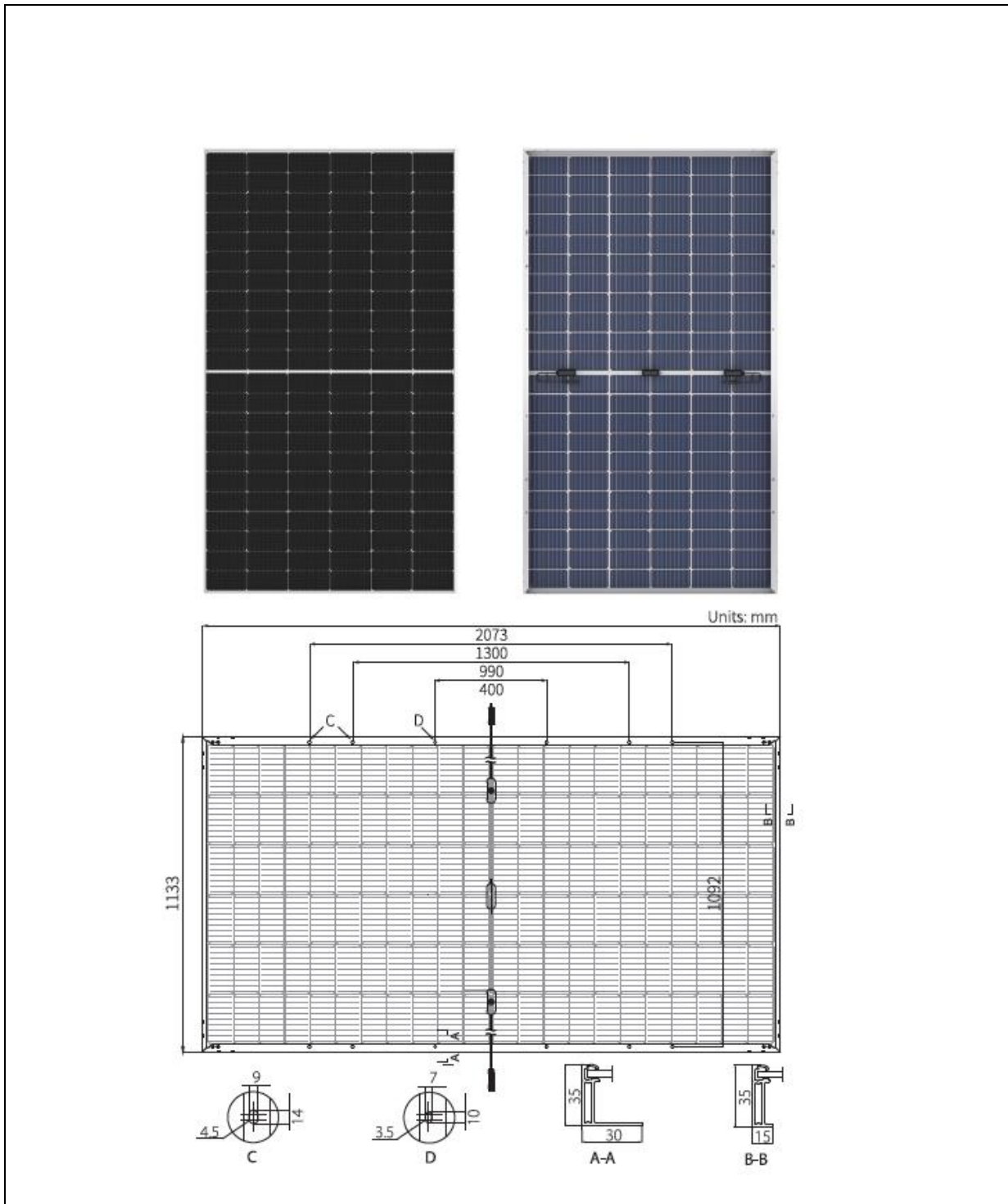
UBICAZIONE IMPIANTO	
Indirizzo	Loc. Marancio snc
Comune (Provincia)	Guagnano (LE)
Latitudine	40° 27' 1.69" N
Longitudine	17° 57' 4.84"E
Altitudine	48 mt s.l.m.

CARATTERISTICHE TECNICHE	
MODULI FV	
Numero moduli FV [n]	40.248
Potenza unitaria Modulo FV [W]	500
Potenza picco generatore [MW]	20,1241 MW
Modulo FV tipo	Modello: LONGI 500 W
Numero Celle [n]	132 (6X22)
Tipologia celle	Silicio Monocristallino
Tipologia Installativa	Moduli posati su <i>tracker</i> monoassiale
INVERTER FV	
Numero INVERTER [n]	98
Nominal AC power at $\cos \phi =1$	150kVA/600V
Inverter Tipo	SUNNY HIGHPOWER PEAK3 by SMA ©

Tabella 9 Impianto FV - Scheda tecnica - Dati generali

7.2 MODULI FOTOVOLTAICI

Come già accennato, i moduli fotovoltaici che sono stati presi in considerazione nel presente progetto, saranno in silicio monocristallino di potenza pari a **500 Wp**, aventi dimensioni pari a **2073 x 1133 x 35 mm**.



Mechanical Parameters	
Cell Orientation	132 (6×22)
Junction Box	IP68, three diodes
Output Cable	4mm ² , positive 400mm / negative 200mm length can be customized
Glass	Dual glass, 2.0mm coated tempered glass
Frame	Anodized aluminum alloy frame
Weight	30.6kg
Dimension	2073×1133×35mm
Packaging	31pcs per pallet / 155pcs per 20' GP / 682pcs per 40' HC

Electrical Characteristics	STC : AM1.5 1000W/m ² 25°C <small>Test uncertainty for Pmax: ±3%</small>					
Power Class	475	480	485	490	495	500
Maximum Power (Pmax/W)	475	480	485	490	495	500
Open Circuit Voltage (Voc/V)	44.80	44.95	45.10	45.25	45.40	45.55
Short Circuit Current (Isc/A)	13.51	13.59	13.67	13.74	13.82	13.90
Voltage at Maximum Power (Vmp/V)	37.63	37.78	37.93	38.08	38.23	38.38
Current at Maximum Power (Imp/A)	12.63	12.71	12.79	12.87	12.95	13.03
Module Efficiency(%)	20.2	20.4	20.6	20.9	21.1	21.3

Operating Parameters	
Operational Temperature	-40°C ~ +85°C
Power Output Tolerance	0 ~ +5 W
Voc and Isc Tolerance	±3%
Maximum System Voltage	DC1500V (IEC/UL)
Maximum Series Fuse Rating	30A
Nominal Operating Cell Temperature	45±2°C
Protection Class	Class II
Fire Rating	UL type 29
Bifaciality	70±5%

Mechanical Loading	
Front Side Maximum Static Loading	5400Pa
Rear Side Maximum Static Loading	2400Pa
Hailstone Test	25mm Hailstone at the speed of 23m/s

Temperature Ratings (STC)	
Temperature Coefficient of Isc	+0.050%/°C
Temperature Coefficient of Voc	-0.284%/°C
Temperature Coefficient of Pmax	-0.350%/°C

Figura 5: Moduli FV - Caratteristiche moduli

I moduli riportati hanno carattere indicativo. La scelta dei moduli fotovoltaici sarà effettuata, nel rispetto della di potenza complessiva dell'impianto autorizzata dalla Regione Puglia e degli ingombri dimensionali dell'impianto individuati nel presente progetto definitivo in funzione all'offerta del mercato al momento della esecuzione delle opere.

7.3 STRUTTURE DI SUPPORTO DEI MODULI FOTOVOLTAICI - TRACKER

Le strutture di supporto dei moduli fotovoltaici saranno costituite da inseguitori (tracker) monoassiali, ovvero strutture di sostegno mobili che nell'arco della giornata "inseguono" il movimento del sole orientando i moduli fotovoltaici su di essi installati da est a ovest, con range di rotazione completo del tracker da est a ovest è pari a 120° ($-60^\circ/+60^\circ$), come indicato in figura.

I moduli fotovoltaici saranno installati sull'inseguitore su **n°2 file** con configurazione *landscape* con asse di rotazione sul lato corto del modulo fotovoltaico.

Il numero dei moduli posizionati su un inseguitore è variabile.

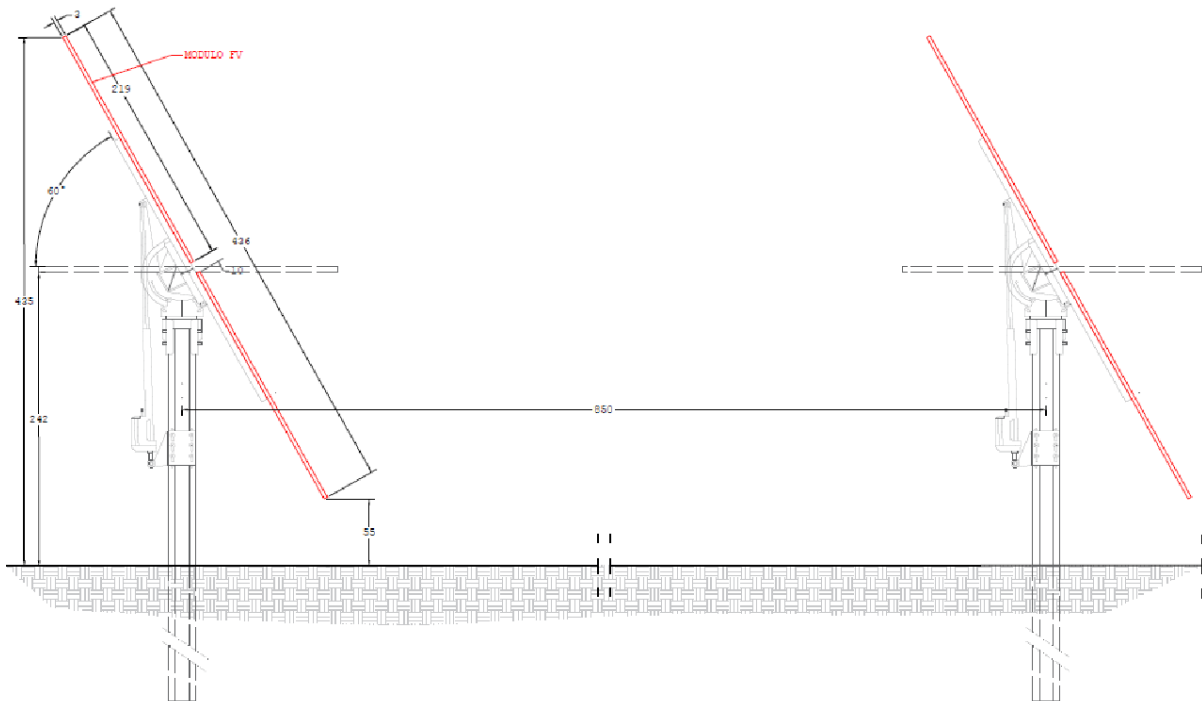


Figura 6: Dimensioni principali del tracker

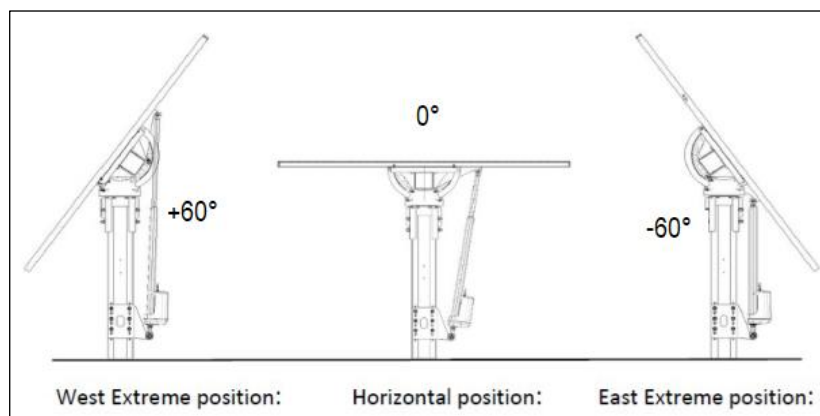


Figura 7 Angolo di rotazione del tracker

Ciascun tracker si muove in maniera indipendente rispetto agli altri poiché ognuno è dotato di un proprio motore. La movimentazione dei tracker nell'impianto fotovoltaico è controllata da un software che include un algoritmo di backtracking per evitare ombre reciproche tra file adiacenti. Quando l'altezza del sole è bassa, i pannelli ruotano dalla loro posizione ideale di inseguimento per evitare

L'ombreggiamento reciproco, che ridurrebbe la potenza elettrica delle stringhe. L'inclinazione non ideale riduce la radiazione solare disponibile ai pannelli fotovoltaici, ma aumenta l'output complessivo dell'impianto, in quanto globalmente le stringhe fotovoltaiche sono esposte in maniera più uniforme all'irraggiamento solare.

Da un punto di vista strutturale il tracker è realizzato in acciaio da costruzione in conformità agli Eurocodici, con maggior parte dei componenti zincati a caldo.

I tracker sono progettati per resistere fino a velocità del vento **di 55 km/h**. Quando le raffiche di vento hanno velocità superiore i mover avviano la procedura di sicurezza (ruotando fin all'angolo di sicurezza).

Per quanto attiene le fondazioni i tracker saranno fissati al terreno tramite pali infissi direttamente "battuti" nel terreno. La profondità standard di infissione è di **1,5 m**, tuttavia in fase esecutiva in base alle caratteristiche del terreno ed ai calcoli strutturali tale valore potrebbe subire modifiche che tuttavia si prevede siano non eccessive. La scelta di questo tipo di inseguitore, evita l'utilizzo di cemento e minimizza i movimenti terra per la loro installazione.

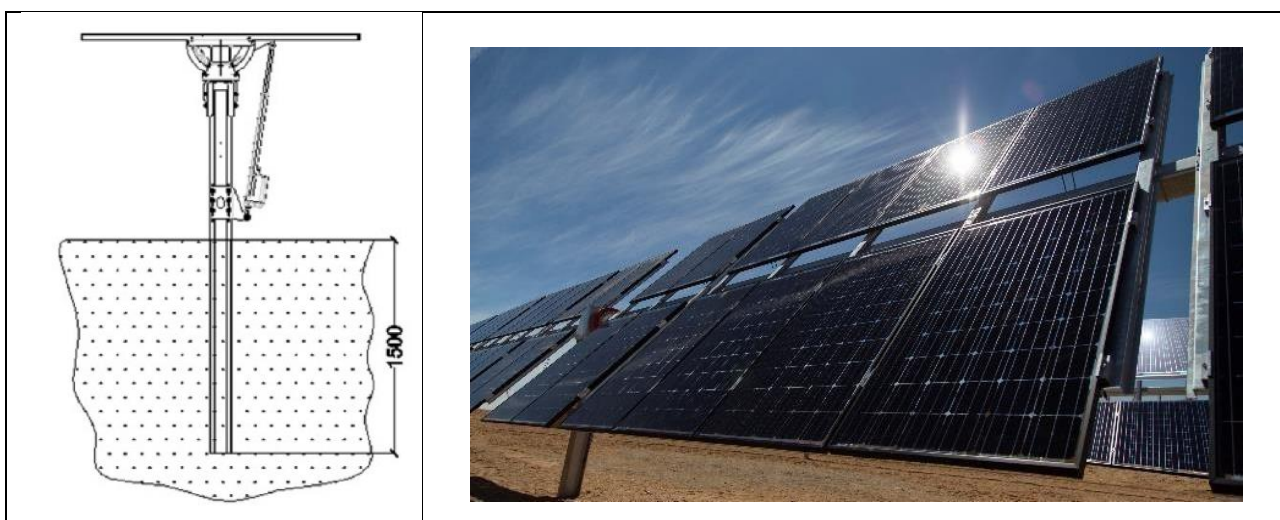


Figura 8 Tracker particolari - Pilo infisso nel terreno mediante macchina battipilo

L'asse di rotazione (asse principale del tracker) sarà orientata nella direzione nord-sud (azimut 0°)."

L'interasse tra gli inseguitori è stato fissato in **8,50 m**. Questa scelta progettuale è stata dettata dalla necessità di sfruttare al meglio la "risorsa" spazio a disposizione e comunque resa possibile dall'algoritmo di backtracking che controlla il movimento dei tracker e permette di muovere singolarmente gli inseguitori, dando inclinazioni diverse a file contigue di moduli ed evitando così gli ombreggiamenti nelle ore in cui il sole è più basso.

8 IMPIANTO AGRI-VOLTAICO E VERIFICA REQUISITI MINIMI

Nella sezione a seguire vengono analizzate le caratteristiche dell'impianto agrivoltaico in oggetto, al fine di individuare ed analizzare le scelte progettuali con l'obiettivo di individuare le caratteristiche necessarie dell'impianto che consentano di coniugare l'esigenza del rispetto dell'ambiente e del territorio con una buona produzione energetica. Ai fini della presente sezione, si applicano le definizioni di cui all'art.2 del decreto legislativo n.199 del 2021 e le indicazioni contenute nelle linee guida prodotte nell'ambito del gruppo di lavoro coordinato da MiTE.

8.1 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

I sistemi agrivoltaici possono essere caratterizzati da diverse configurazioni spaziali (più o meno dense) e gradi di integrazione ed innovazione differenti, al fine di massimizzare le sinergie produttive tra i due sottosistemi (fotovoltaico e colturale), e garantire funzioni aggiuntive alla sola produzione energetica e agricola, finalizzate al miglioramento delle qualità ecosistemiche dei siti.

A tal riguardo, come sopra riportato si è scelto di utilizzare:

- 1- Moduli fotovoltaici di potenza pari a 500 W, di superficie netta complessiva pari a 2,35 mq circa;
- 2- Tracker con inseguitori monoassiali, posti ad una interdistanza minima pari a 8,50 m ed altezza libera dal mozzo al suolo minima di 2,5 m.

Con riguardo alla compresenza dell'attività agricola con gli impianti fotovoltaici, alcuni studi, condotti in Germania, hanno riportato una prima valutazione del comportamento di differenti colture sottoposte alla riduzione della radiazione luminosa, distinguendole in:

- 1- "**Colture non adatte**", le piante con un elevato fabbisogno di luce, per le quali anche modeste densità di copertura determinano una forte riduzione della resa come ad es. frumento, farro, mais, alberi da frutto, girasole, ecc..;
- 2- "**Colture poco adatte**" ad es. cavolfiore, barbabietola da zucchero, barbabietola rossa; "Colture adatte", per le quali un'ombreggiatura moderata non ha quasi alcun effetto sulle rese (segale, orzo, avena, cavolo verde, colza, piselli, asparago, carota, ravanella, porro, sedano, finocchio, tabacco);
- 3- "**Colture mediamente adatte**" ad es. cipolle, fagioli, cetrioli, zucchine;
- 4- "**Colture molto adatte**", ovvero colture per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative come ad es. patata, luppolo, spinaci, insalata, fave.

Di tali aspetti è necessario tenere conto ove un'azienda agricola progetti di avviare la realizzazione di un sistema agrivoltaico. L'ottimizzazione contemporanea dell'ambito agricolo ed energetico è infatti, come già detto, fondamentale per la buona riuscita del progetto.

Analogamente risulta necessario tenere conto dell'interdistanza tra le strutture di sostegno, in quanto influisce sia sulla produzione specifica del sistema fotovoltaico sia sulla superficie utile di coltivazione.

In merito a ciò, la "Guida in materia di Impianti agrivoltaici", sviluppata in coerenza con il decreto legislativo dell'8 novembre 2021, sviluppa una sezione (Parte II) per la *verifica dei requisiti minimi* che i **sistemi agrivoltaici** devono avere per rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati.

Pertanto di seguito viene sviluppata una sezione analoga, per la verifica puntuale delle caratteristiche e dei requisiti necessari allo scopo.

8.2 CARATTERISTICHE E REQUISITI IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Un sistema agrivoltaico, per poter rispondere alla finalità generale per cui sono realizzati, devono rispondere ad aspetti e requisiti che si identificano come:

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

Definiti tali requisiti, si possono definire gli impianti fotovoltaici realizzati in area agricola, in funzione del rispetto degli specifici requisiti minimi di cui sopra, come:

- 1) **IMPIANTO AGRIVOLTAICO** → **A + B (+D.2)**
- 2) **IMPIANTO AGRICVOLTAICO AVANZATO** meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche (in conformità all' art.65, comma 1-*quater* e 1-*quingies*, del d.l. 1/2012) → **A + B + D**
- 3) **IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO con accesso ai contributi del PNRR** (in conformità all' art.12, comma 1, lett. f, del d.l. 199/2021) → **A + B + D+ E**

Si riporta di seguito un'analisi dettagliata degli indici necessari a definire il sistema fotovoltaico/agricolo progettato come "IMPIANTO AGRIVOLTAICO".

8.3 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO

Per non compromettere la continuità dell'attività agricola e garantire un'efficiente produzione energetica, il progetto prevede di intercalare la superficie utile alla coltivazione con la superficie captante dell'impianto, adottando anche "colture molto adatte" per le quali l'ombreggiatura ha effetti positivi sulle rese quantitative.

Pertanto considerando la **superficie totale di un sistema agrivoltaico (Stot)** come l'area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnica e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico; è necessario definire una **superficie totale di ingombro dell'impianto fotovoltaico (Spv)**, individuata come "somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice)". Pertanto considerando, il modulo posto parallelamente al suolo e la superficie dello stesso pari alla sua proiezione ortogonale al suolo (*Smodulo*) si avrà:

$$Spv = Nmoduli * Smodulo = 94.530,84 \text{ mq}$$

Con:

- $Nmoduli = 40.248$
- $Smodulo = 2.35 \text{ mq}$

In merito alla superficie agricola, considerando l'innesto delle "colture molto adatte" anche al di sotto della Spv, avremo che la superficie agricola sarà data dalla differenza tra superficie totale disponibile e la superficie destinata alla viabilità, pari a:

$$Sagricola = Stot - Sviabilità = 245.665 \text{ mq}$$

Con:

- $Stot = 258.951 \text{ mq}$
- $Sviabilità = 13.286 \text{ mq}$

8.3.1 VERIFICA REQUISITO A

Per determinare se l'impianto rientra nella definizione di agrivoltaico, è necessario il raggiungimento simultaneo di due condizioni A.1 e A.2.

Condizione A.1) Deve essere prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione, tale per cui la superficie agricola sia almeno pari al 70% della superficie totale:

$$Sagricola \geq 0,7 * Stot$$

$$245.665 \text{ mq} \geq 181.265 \text{ mq}$$

Pertanto la condizione **A.1) risulta essere verificata.**

Condizione A.2) Deve essere rispettato il limite massimo di LAOR del 40%, per cui definito il LAOR come il rapporto massimo fra la superficie dei moduli e la superficie totale, ovvero:

$$LAOR \leq 40\%$$

$$\frac{Spv}{Stot} \leq 40\%$$

$$0,36 \leq 0,4$$

Pertanto la condizione **A.2) risulta essere verificata.**

8.3.2 VERIFICA REQUISITO B

Il sistema agrivoltaico è esercito, nel corso della vita tecnica dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.

Nel corso della vita tecnica utile devono essere rispettate le condizioni di reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

In particolare, dovrebbero essere verificate:

- **B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;**
- **B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.**

Condizione B.1)

Per verificare il rispetto del requisito B.1, ovvero la continuità dell'attività agricola, si devono verificare:

1- B.1.a) l'esistenza e la resa della coltivazione:

I terreni oggetto di intervento risultato accatastati come Uliveto/seminativi.

Allo stato attuale, i terreni individuati sono definibili "improduttivi", essendo gli stessi affetti da Xylella fastidiosa. Il progetto in questione, difatti intende valorizzare, un terreno attualmente in disuso ed improduttivo, attraverso l'espianto ed il reimpianto degli stessi, e la semina di colture per le quali l'ombreggiatura (dell'impianto fotovoltaico) ha effetti positivi sulle rese quantitative, come individuabile nelle relazioni tecniche redatte dal Dott. Agronomo Francesco Tarantino.

2- B.1.b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo;

Il sistema agrivoltaico prevede la rivalorizzazione di un contesto degradato nel tempo, in cui risulta attualmente assente una coltivazione a livello aziendale. Pertanto, la realizzazione dell'impianto agrivoltaico, rappresenterebbe un nuovo punto di inizio per la produzione simultanea di colture ex novo ed una ripresa produttiva del contesto preesistente, tramite la piantumazione di nuovi ulivi opportunamente posizionati da non interferire sulla produzione energetica del generatore fotovoltaico.

Pertanto le modalità di calcolo indicate e la definizione di coefficienti di produzione standard saranno predisposti nell'ambito della Indagine RICA, durante il corso di vita dell'impianto agrivoltaico.

3- l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D, ed in particolare al **D.2, ovvero il "Monitoraggio della continuità dell'attività agricola":**

In merito a ciò verranno redatte relazioni tecniche asseverate da agronomo con cadenza stabilita, ai quali verranno allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto

di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

Inoltre, allo scopo di raccogliere i dati di monitoraggio necessari a valutare i risultati tecnici ed economici della coltivazione e dell'azienda agricola che realizza il sistema agrivoltaico in oggetto, la società proponente si impegna ad aderire alla rilevazione con metodologia RICA, dando disponibilità alla rilevazione dei dati sulla base della metodologia comunitaria consolidata.

Infine, in merito alle condizioni di cui sopra, si faccia riferimento alle relazioni redatte dal Dott. Agronomo Francesco Tarantino:

- **All.15 Progetto di monitoraggio ambientale**
- **All.16 Piano operativo del PMA;**
- **All.18 Relazione svellimento e reimpianto olivi;**
- **All.19 Tavole di svellimento olivi**
- **All.20 Pratica di svellimento olivi**
- **All.21 Schede delle specie floristiche utilizzate**
- **All.22 Relazione pedo-agronomica**
- **All.23 Relazione paesaggistica**
- **All.24 Piano di sviluppo agricolo**

Condizione B.2) l'impianto agrivoltaico deve essere progettato in modo tale che la produzione elettrica specifica (FVagri in GWh/ha/anno) non sia inferiore al 60 % rispetto alla produzione elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard (FVstandard in GWh/ha/anno), ovvero:

$$FVagri \geq 0,6 * FVstandard$$

$$\frac{FVagri}{FVstandard} \geq 0,6$$

Con:

- **FVagri= 3,406 GWh/ha/anno**
- **FVstandard (-10°sud, 0° azimuth, 20 %rendimento)= 2,738 GWh/ha/anno**

$$1,244 \geq 0,6$$

Pertanto la condizione **B.2) risulta essere verificata.**

Sintetizzando, alla luce di quanto sopra detto, il sistema fotovoltaico/agricolo in progetto risponde a tutti i requisiti (A, B, D.2) necessari ad essere definito "Impianto agrivoltaico".

Lecce, luglio 2022

Il Tecnico

- Ing. Igor FONSECA -
Via E. Estrafallaces, 6 - 73100 Lecce
Cell. 328.3603509 - mail: i.fonseca@pvk-srl.it

(Ingegnere Igor FONSECA)



- Ing. Igor FONSECA -
Via E. Estrafallaces, 6 - 73100 Lecce
Cell. 328.3603509 - mail: i.fonseca@pvk-srl.it