

# Comune di Grottole (MT)



# Regione Basilicata



Committente:



RENANTIS s.r.l.

Corso Italia, 3, Milano (MI)

P. IVA 10500140966

Titolo del Progetto:

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

|   |   |             |  |
|---|---|-------------|--|
| Documento:  | <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>  | Documento:  | <b>A9H400AGR_Int</b>   |
| Elaborato:  | <b>Relazione dei requisiti dell'agrivoltaico</b>  | SCALA:      |  |
|   |   | FOGLIO:     | -  |
|   |   | FORMATO:    | A4   |
| Progettazione:  |   | Nome file:  | A9H400AGR_Int.pdf  |
| <br>Consorzio stabile Prometeo Srl<br>via Napoli<br>71122 Foggia (FG) | <br>GF TECNO Srl<br>via dott. O. Giampaolo n. 13<br>70020 Toritto (BA) | il tecnico: |  |

| Rev: | Data Revisione | Descrizione Revisione | Redatto | Controllato | Approvato |
|------|----------------|-----------------------|---------|-------------|-----------|
| 01   | 14/07/2023     | Prima Emissione       |         |             |           |

## 1.PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di verificare i requisiti dell'iniziativa in progetto, rappresentata da un impianto agrivoltaico ubicato nel territorio del **Comune di Grottole (MT)**, denominato "San Doanto", quali rispondenti alla definizione di agrivoltaico secondo le Linee guida in materia di impianti agrivoltaici – ed. Giugno 2022, pubblicate sul sito istituzionale del Ministero della Transizione Ecologica. Come definito dal D.Lgs. 8 novembre 2021 n. 199 di recepimento della direttiva RED II, l'Italia si pone come obiettivo quello di accelerare il percorso di crescita sostenibile del Paese, al fine di raggiungere gli obiettivi europei al 2030 e al 2050. In questo ambito, gli impianti agrivoltaici costituiscono possibili soluzioni virtuose e migliorative rispetto alla realizzazione di impianti fotovoltaici standard.

## 2. Linee Guida in Materia di Impianti Agrivoltaici e definizione dei Requisiti

La parte 2 del documento "Linee guida in materia di impianti agrivoltaici" riporta le "CARATTERISTICHE E REQUISITI DEI SISTEMI AGRIVOLTAICI E DEL SISTEMA DI MONITORAGGIO".

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.

Dal punto di vista spaziale, il sistema agrivoltaico può essere descritto come un "pattern spaziale tridimensionale", composto dall'impianto agrivoltaico, e segnatamente, dai moduli fotovoltaici e dallo spazio libero tra e sotto i moduli fotovoltaici, montati in assetti e strutture che assecondino la funzione agricola, o eventuale altre funzioni aggiuntive, spazio definito "volume agrivoltaico" o "spazio poro". Sia l'impianto agrivoltaico, sia lo spazio poro si articolano in sottosistemi spaziali, tecnologici e funzionali. Un sistema agrivoltaico è un sistema complesso, essendo allo stesso tempo un sistema energetico ed agronomico. In generale, la prestazione legata al fotovoltaico e quella legata alle attività agricole risultano in opposizione, poiché le soluzioni ottimizzate per la massima captazione solare da parte del fotovoltaico possono generare condizioni meno favorevoli per l'agricoltura e viceversa. Ad esempio, un eccessivo ombreggiamento sulle piante può generare ricadute negative sull'efficienza fotosintetica e, dunque, sulla produzione; o anche le ridotte distanze spaziali tra i moduli e tra i moduli ed il terreno possono interferire con l'impiego di strumenti e mezzi meccanici in genere in uso in agricoltura. Ciò significa che una soluzione che privilegi solo una delle due componenti - fotovoltaico o agricoltura - è passibile di presentare effetti negativi sull'altra.

È dunque importante fissare dei parametri e definire requisiti volti a conseguire prestazioni ottimizzate sul sistema complessivo, considerando sia la dimensione energetica sia quella agronomica.

Un impianto agrivoltaico, confrontato con un usuale impianto fotovoltaico a terra, presenta dunque una maggiore variabilità nella distribuzione in pianta dei moduli, nell'altezza dei moduli da terra, e nei sistemi di supporto dei moduli, oltre che nelle tecnologie fotovoltaiche impiegate, al fine di ottimizzare l'interazione con l'attività agricola realizzata all'interno del sistema agrivoltaico.

Il pattern tridimensionale (distribuzione spaziale, densità dei moduli in pianta e altezza minima da terra) di un impianto fotovoltaico a terra corrisponde, in generale, a una progettazione in cui le file dei moduli sono orientate secondo la direzione est-ovest (angolo di azimuth pari a 0°) ed i moduli guardano il sud (nell'emisfero nord), con un angolo di inclinazione al suolo (tilt) pari alla latitudine meno una decina di gradi;

le file di moduli sono distanziate in modo da non generare ombreggiamento reciproco se non in un numero limitato di ore e l'altezza minima dei moduli da terra è tale che questi non siano frequentemente ombreggiati da piante che crescono spontaneamente attorno a loro. Questo pattern - ottimizzato sulla massima prestazione energetica ed economica in termini di produzione elettrica - si modifica nel caso di un impianto agrivoltaico per lasciare spazio alle attività agricole e non ostacolare (o anche favorire) la crescita delle piante.

Le citate linee guida definiscono i seguenti requisiti:

- REQUISITO A: Il sistema è progettato e realizzato in modo da adottare una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, tali da consentire l'integrazione fra attività agricola e produzione elettrica e valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi;
- REQUISITO B: Il sistema agrivoltaico 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.

Le Linee guida specificano inoltre che:

Il rispetto dei requisiti A, B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico". Per tali impianti dovrebbe inoltre previsto il rispetto del requisito D.2.

Il rispetto dei requisiti A, B, C e D è necessario per soddisfare la definizione di "impianto agrivoltaico avanzato" e, in conformità a quanto stabilito dall'articolo 65, comma 1-quater e 1-quinquies, del decreto-legge 24 gennaio 2012, n. 1, classificare l'impianto come meritevole dell'accesso agli incentivi statali a valere sulle tariffe elettriche.

Il rispetto dei A, B, C, D ed E sono pre-condizione per l'accesso ai contributi del PNRR, fermo restando che, nell'ambito dell'attuazione della misura Missione 2, Componente 2, Investimento 1.1 "Sviluppo del sistema agrivoltaico", come previsto dall'articolo 12, comma 1, lettera f) del decreto legislativo n. 199 del 2021, potranno essere definiti ulteriori criteri in termini di requisiti soggettivi o tecnici, fattori premiali o criteri di priorità (cfr. Capitolo 4).

Nel seguito della relazione si riporta una sintesi della descrizione dei requisiti rispondenti alla definizione di agrivoltaico secondo le Linee guida in materia di impianti agrivoltaici come sopra

specificato, e successivamente al Capitolo 5 un'analisi di dettaglio allo scopo di verificare la rispondenza dell'iniziativa in progetto con tali requisiti

### **Requisito A**

Come specificato nelle linee guida, il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaico è senz'altro quello di creare le condizioni necessarie per non compromettere la continuità dell'attività agricola, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione energetica.

Tale risultato si deve intendere raggiunto al ricorrere simultaneo di una serie di condizioni costruttive e spaziali. In particolare, sono identificati i seguenti parametri:

□ **A.1)** Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione: si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico,  $S_{tot}$ ) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

$$S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$$

□ **A.2)** LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola: al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 % (LAOR < 40%)

### **Requisito B**

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: per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

Al fine di valutare statisticamente gli effetti dell'attività concorrente energetica e agricola è importante accertare la destinazione produttiva agricola dei terreni oggetto di installazione di sistemi agrivoltaici. In particolare, tale aspetto può essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso espressa in €/ha o €/UBA (Unità di Bestiame Adulto), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari antecedenti, a parità di indirizzo produttivo. In assenza di produzione agricola sull'area negli anni solari precedenti, si potrebbe fare riferimento alla produttività media della medesima produzione agricola nella zona geografica oggetto dell'installazione.

In alternativa è possibile monitorare il dato prevedendo la presenza di una zona di controllo che permetterebbe di produrre una stima della produzione sul terreno sotteso all'impianto.

Per il mantenimento dell'indirizzo produttivo invece, ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell'indirizzo produttivo o, eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP. Il valore economico di un indirizzo produttivo è misurato in termini di valore di produzione standard calcolato a livello complessivo aziendale; la

modalità di calcolo e la definizione di coefficienti di produzione standard sono predisposti nell'ambito della Indagine RICA per tutte le aziende contabilizzate.

□ B.2) La producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa: In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$  in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ( $FV_{standard}$  in GWh/ha/anno), non possono secondo nessuna soluzione ottimizzata essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$$

## Requisito D.2

Il requisito D.2 riguarda il monitoraggio della continuità dell'attività agricola. Gli elementi da monitorare sono:

1. L'esistenza e la resa della coltivazione;
2. Il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione

## 3. PARAMETRI DEL PROGETTO

Di seguito si elencano i parametri di progetto necessari per le verifiche dei requisiti secondo le linee guida:

| CAMPO 1 |   |  |                |      |            |
|---------|---|--|----------------|------|------------|
|         | DESCRIZIONE                             | NOTE   | SIGLA          | U.M. |            |
| 0       | SUPERFICIE TOTALE AREA D'INTERVENTO     | Somma delle superfici catastali di tutte la particelle dei terreni oggetto d'intervento          | $S_{tot}$      | mq   | 209.292    |
| 1       | SUPERFICIE TOTALE IMPIANTO AGRIVOLTAICO | Superficie ricompresa all'interno della recinzione   | $S_{tot(1)}$   |      | 186.785    |
|         |   |  |                | mq   |            |
| 2       | SUPERFICIE PANNELLI E CABINE            | Ingombro totale delle stringhe incluso gli spazi tra di esse (cabine inverter e raccolta 100 mq) | $S_{pv}$       |      | 55.698,50  |
|         |   |  |                | mq   | 55.698,50  |
| 3       | SUPERFICIE AGRICOLA                     | E' stata calcolata $S_{tot(1)} - S_{pv}$   | $S_{agricola}$ | mq   | 131.086,50 |

| CAMPO 2 |   |  |                |      |           |
|---------|---|--|----------------|------|-----------|
|         | DESCRIZIONE                             | NOTE   | SIGLA          | U.M. |           |
| 0       | SUPERFICIE TOTALE AREA D'INTERVENTO     | Somma delle superfici catastali di tutte la particelle dei terreni oggetto d'intervento          | $S_{tot}$      | mq   | 166.580   |
| 1       | SUPERFICIE TOTALE IMPIANTO AGRIVOLTAICO | Superficie ricompresa all'interno della recinzione   | $S_{tot(1)}$   |      | 148.413   |
| 2       | SUPERFICIE PANNELLI E CABINE            | Ingombro totale delle stringhe incluso gli spazi tra di esse (cabine inverter e raccolta 100 mq) | $S_{pv}$       |      | 36.536,50 |
|         |   |  |                | mq   | 36.537    |
| 3       | SUPERFICIE AGRICOLA                     | E' stata calcolata $S_{tot(1)} - S_{pv}$   | $S_{agricola}$ | mq   | 111.877   |

#### 4. ANALISI DI RISPONDENZA DEI REQUISITI

A.1) Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione: si dovrebbe garantire sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrivoltaico,  $S_{tot}$ ) che almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

A.2) LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola: al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 % ( $LAOR < 40\%$ )

| CAMPO 1       |   |  |                          |
|---------------|---|--|--------------------------|
| REQUISITO A   | L'impianto rientra nella definizione di impianto agrivoltaico se sono verificate i seguenti requisiti |  |                          |
| REQUISITO A.1 | $S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot(1)}$  | $131.087 > (0,7 * 186.785 = 130.749,50)$ | requisito A.1 VERIFICATO |
| REQUISITO A.2 | $LAOR = S_{pv}/S_{tot}$   | $55699/209292 = 0,266 < 0,40$            | requisito A.2 VERIFICATO |
|               | $LAOR \leq 40\%$  |  |                          |

| CAMPO 2       |   |   |                          |
|---------------|---|---|--------------------------|
| REQUISITO A   | L'impianto rientra nella definizione di impianto agrivoltaico se sono verificate i seguenti requisiti |   |                          |
| REQUISITO A.1 | $S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot(1)}$  | $111877 > (0,7 * 148.413 = 103.889,10)$ | requisito A.1 VERIFICATO |
| REQUISITO A.2 | $LAOR = S_{pv}/S_{tot}$   | $33537/166.580 = 0,1745 < 0,40$         | requisito A.2 VERIFICATO |
|               | $LAOR \leq 40\%$  |   |                          |

B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento:  
Per verificare il rispetto del requisito B.1, l'impianto dovrà inoltre dotarsi di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola rispettando, in parte, le specifiche indicate al requisito D.

L'iniziativa in progetto prevede la realizzazione di un arboreto olivicolo intensivo con stima della producibilità attesa e reddito proprio riportati all'interno della relazione Agronomica allegata al progetto definitivo. Il passaggio al nuovo indirizzo produttivo rispetto a quello attualmente presente nell'area (seminativo) aumenta il valore economico riconducibile alla produzione agricola del sito.

L'iniziativa verrà dotata di un sistema per il monitoraggio dell'attività agricola durante la fase di esercizio.

### ***Controllo dell'attività agricola verificato***

B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa: In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico ( $FV_{agri}$  in GWh/ha/anno) correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard ( $FV_{standard}$  in GWh/ha/anno), non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

$$\frac{FV_{AGR}}{FV_{STD}} = \frac{1,18}{1,47} = 0,80 > 0,60 \quad \textit{verificato}$$

Dove il valore di  $FV_{STD}$  è stato calcolato simulando un impianto tradizionale nel sito in oggetto costituito da moduli fissi con tilt e orientamento ottimale tale da massimizzare la producibilità energetica dell'impianto solare, normalizzata all'ettaro di superficie. Il valore  $FV_{AGR}$  è invece calcolato come producibilità specifica dell'impianto in oggetto normalizzata all'ettaro di superficie

**D.2)** è previsto il monitoraggio della continuità dell'attività agricola che riguarderà:

1. L'esistenza e la resa della coltivazione;
2. Il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

Tale attività sarà effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione.

## **5. Conclusioni**

Dalle verifiche sopra riportate, l'iniziativa in progetto soddisfa i requisiti definiti dalle linee guida in materia di impianti agrivoltaici necessari per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "agrivoltaico" ed pertanto è definibile quale impianto agrivoltaico.