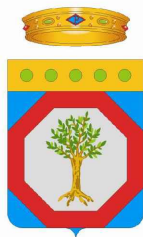


Comune  
di San Paolo di Civitate



Regione Puglia



Provincia di  
Foggia



Committente:

**Falck**  
**Renew**  
**ables**

SUSTAINABLE DEVELOPMENT

FALCK RENEWABLES SVILUPPO s.r.l.  
via A. Falck, 4 - 16, 20099 Sesto San Giovanni (MI)  
c.f. IT10500140966

Titolo del Progetto:

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

Documento:

**PROGETTO DEFINITIVO**

Codice Pratica:

**MBFAF96**

N° Tavola:

-

Elaborato:

**Relazione requisiti secondo le  
"Linee guida in materia di impianti agrivoltaici"**

SCALA:

**N.D.**

FOGLIO:

**1 di 1**

FORMATO:

**A4**

Folder:

-

Nome file:

**Relazione requisiti impianti agrivoltaici.pdf**

Progettazione:

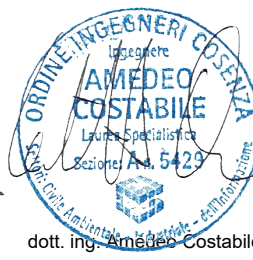


**NEW DEVELOPMENTS**

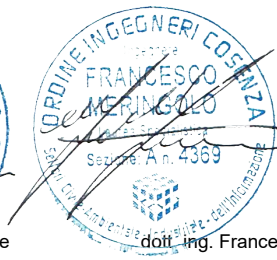
**NEW DEVELOPMENTS S.r.l.**  
Piazza Europa, 14  
87100 Cosenza (CS)



dott. ing. Giovanni Guzzo Follaro



dott. ing. Amedeo Costabile



dott. ing. Francesco Meringolo

Rev:	Data Revisione	Descrizione Revisione	Redatto	Controllato	Approvato
00	07/09/2022	PRIMA EMISSIONE	New Dev	New Dev	FALCK

## 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 **San Paolo di Civitate**, denominato "**Cerro**", 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 e pastorale, 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'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si ritiene opportuno adottare un limite massimo di LAOR del 40 % ( $LAOR \leq 40\%$ )

## 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. Descrizione del progetto

Il progetto denominato "Cerro" è ubicato nel territorio del comune di **San Paolo di Civitate (FG)**. La figura che segue mostra l'inquadramento del progetto nel contesto cartografico IGM.

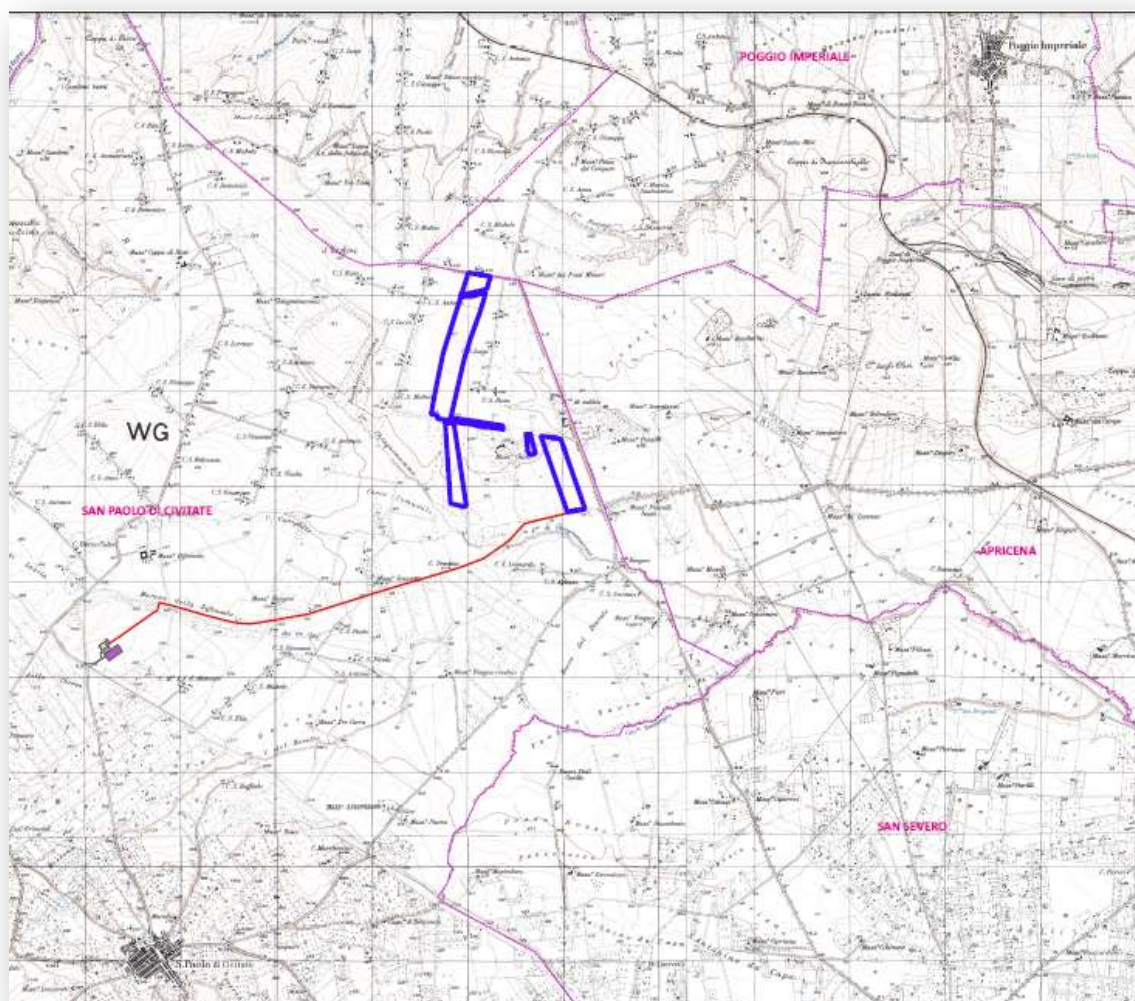


Figura 1 - inquadramento generale del progetto - estratto della carta IGM

### 1.a Dati identificativi della Società proponente

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

Denominazione: **FALCK RENEWABLES SVILUPPO S.R.L.**

Sede Legale: Corso Venezia, Milano

Codice fiscale IT10500140966

### *1.b Dati generali del progetto*

Le aree occupate dall'impianto saranno dislocate all'interno delle particelle di terreno site in agro del territorio comunale di San Paolo di Civitate (FG). L'area parco sviluppa una superficie recintata complessiva di circa 63,98 Ha lordi suddivisi in più aree che presentano struttura orografica regolare e prevalentemente pianeggiante.

All'interno dell'area parco saranno inoltre garantiti spazi di manovra e corridoi di movimento adeguati, per facilitare il transito dei mezzi atti alla manutenzione.

L'impianto fotovoltaico sarà connesso alla RTN, con punto di connessione individuato nel territorio del comune di San Paolo di Civitate (FG) nella futura stazione TERNA, tramite cavidotto interrato di Media Tensione che si sviluppa su strade esistenti. Il percorso di detto elettrodotto sviluppa una lunghezza complessiva di circa **5.390** metri interessando:

- un tratto della strada vicinale denominata Serracannola - Apricena;
- un breve tratto della strada vicinale e della strada privata per il raccordo la stazione Terna;

In prossimità della futura stazione di smistamento TERNA sarà realizzata la sottostazione elettrica di trasformazione (SET) dimensionata secondo quanto riportato negli elaborati grafici allegati e confinante con quest'ultima sarà attrezzata un'idonea area destinata ai sistemi di accumulo dell'energia prodotta dall'impianto.

Il tracciato dell'elettrodotto interrato è stato studiato al fine di assicurare il minor impatto possibile sul territorio, prevedendo il percorso all'interno delle sedi stradali esistenti ed alle aree di progetto, attraversando invece i terreni agricoli al di fuori delle strade solo per brevi tratti.





Figura 2 - Percorso dell'elettrodotta interrato MT da realizzare (tratto in rosso)

La potenza complessiva dell'impianto fotovoltaico, data dalla sommatoria della potenza dei singoli moduli installati, è quantificata in **46,0782 MWp**. In particolare, ogni campo fotovoltaico sviluppa le potenze nominali riportate nel prospetto che segue:

E' prevista la realizzazione di:

- n. 80.136 moduli fotovoltaici aventi potenza nominale pari a 575 Wp cadauno ancorati su idonee strutture ad inseguimento solare;
- n. 1139 strutture ad inseguimento solare monoassiale di rollio (Tracker) del tipo opportunamente ancorate al terreno si sedime mediante infissione semplice;
- 9.710 metri lineari di recinzione a maglie metalliche opportunamente infissa nel terreno con sistema antiscavalco realizzato con filo spinato in sommità e sollevata da terra per circa 10 cm;
- n. 9 cancelli di accesso carrabile in materiale metallico;
- n. 15 cabine di campo;
- n. 7 cabine ausiliarie;
- percorsi di viabilità interna ai campi in misto stabilizzato;
- impianto di illuminazione interno parco;
- un sistema di videosorveglianza;
- oliveto superintensivo dotato di impianto di irrigazione;
- una rete di cavidotti interrati di Media Tensione (MT) per la connessione con la stazione elettrica esistente;
- una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT posta in prossimità della futura stazione di smistamento TERNA 150 kV in condivisione di stallo con altro operatore;
- una centrale di accumulo di parte dell'energia prodotta posta in prossimità della sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT.

## 4. Parametri del progetto

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

$S_{TOT}$ : SUPERFICIE DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO [Ha]	68.91.28
$S_{AGR}$ : SUPERFICIE DESTINATA ALL'ATTIVITA' AGRICOLA [Ha]	57.06.72
$S_{PV}$ : SUPERFICIE DEI MODULI FOTOVOLTAICI [Ha]	21.87.71
$FV_{AGRI}$ : PRODUZIONE ELETTRICA SPECIFICA DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO [GWh/Ha/anno]	1,18

I dati di cui sopra sono riportati all'interno delle relazioni costituenti il progetto definitivo dell'iniziativa (Rif. MBFAF96\_Relazione\_Descrittiva\_A\_rev\_1.pdf; MBFAF96\_Relazione\_Tecnica\_FV\_E\_rev\_1.pdf; MBFAF96\_Relazione\_Agronomica\_M\_rev\_1.pdf).

## 5. Analisi di rispondenza ai 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).

$$\frac{S_{AGR}}{S_{TOT}} = \frac{57.06.72}{68.91.28} = 0,83 > 0,70 \quad \text{verificato}$$

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 % ( $LAOR \leq 40\%$ )

$$LAOR = \frac{S_{PV}}{S_{TOT}} = \frac{21.87.71}{68.91.28} = 0,32 < 0,40 \quad \text{verificato}$$

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 ( $FV_{agr}$  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:

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

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.

## 6. Conclusioni

Dalle verifiche sopra riportate al Capitolo 5, 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**.