

REGIONE PUGLIA



PROVINCIA DI  
BARLETTA-ANDRIA-TRANI



COMUNE DI MINERVINO



Denominazione impianto:

**SCAPANIZZA**

Ubicazione:

**Comune di Minervino (BT)  
Località "Scapanizza"**

Foglio: 47 / 44

Particelle: varie

**PROGETTO DEFINITIVO**

**DI UN IMPIANTO SOLARE FOTOVOLTAICO CONNESSO ALLA RTN DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 87.782,8 kWDC E POTENZA IN IMMISSIONE PARI A 76.429,92 kWAC, DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN RICADENTI NEI COMUNI DI MINERVINO (BT), VENOSA E MONTEMILONE (PZ) E PIANO AGRONOMO PER L'UTILIZZO A SCOPI AGRICOLI DELL'AREA.**

PROPONENTE



SOLAR ENERGY VENTUNO S.r.l

**SOLAR ENERGY VENTUNO S.R.L.**

Via Sebastian Altmann, 9

39100 Bolzano (BZ)

P.IVA: 03084730211

PEC: solareenergyventuno.srl@legalmail.it

**Codice Autorizzazione Unica 1YK0OC8**

ELABORATO

**Verifica Requisiti Agrovoltaico**

Tav. n°

**1.VA**

Scala

Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Febbraio 2023	Integrazione richiesta dal MIC_SS-PNRR con nota prot. 0006632-P del 07/12/2022 e dal MASE con nota prot. 0000407 del 16/01/2023			

IL PROGETTISTA

Dott. Ing. ANTONIO ALFREDO AVALLONE

Via Lama n.18 - 75012 Bernalda (MT)

Ordine degli Ingegneri di Matera n. 924

PEC: antonioavallone@pec.it

Cell: 339 796 8183



IL TECNICO

Dott. Ing. ANTONIO ALFREDO AVALLONE

Via Lama n.18 - 75012 Bernalda (MT)

Ordine degli Ingegneri di Matera n. 924

PEC: antonioavallone@pec.it

Cell: 339 796 8183



Spazio riservato agli Enti

## Sommario

<b>PREMESSA</b> .....	2
<b>REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"</b> .....	2
<b>VERIFICA Parametro A.1) - Superficie minima per l'attività agricola</b> .....	3
<b>VERIFICA Parametro A.2) - Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)</b> .....	6
<b>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</b> .....	7
<b>VERIFICA Parametro B.1) - Continuità dell'attività agricola</b> .....	7
<b>VERIFICA Parametro B.2) - Producibilità elettrica minima</b> .....	9
<b>REQUISITO D2: i sistemi di monitoraggio</b> .....	11
<b>VERIFICA Parametro D.2) - continuità dell'attività agricola</b> .....	11
<b>CONCLUSIONI</b> .....	11

## **PREMESSA**

La presente verifica della conformità, con riferimento ai requisiti indispensabili del progetto alle "Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaici" di cui D. Lgs n. 199/2021 emanate dal MITE nel giugno 2022, è relativa al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto fotovoltaico da ubicare nel comune di Minervino (BT) in località "Scapanizza", di potenza nominale pari a 87.782,8 kW DC e potenza in immissione pari a 76.429,92 kW AC, così come richiesto con note integrative dal MASE prot. 0000407 del 16/01/2023 e dal MIC\_SS-PNRR prot. 0006632-P del 07/12/2022.

Si premette che l'impianto in questione è stato presentato quale impianto fotovoltaico, antecedentemente all'emanazione delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" del Giugno 2022.

Tuttavia, il progetto comprende un "Piano Agronomico" per lo sfruttamento a scopi agricoli dell'area, che rispetta alcuni requisiti e condizioni che determinano gli impianti agrivoltaici.

Si precisa inoltre che l'impianto non prevede l'accesso agli incentivi del PNRR e non è da considerarsi quale agrivoltaico avanzato.

Di seguito si riportano gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrovoltaici devono rispettare necessariamente al fine di definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola, come "agrovoltaico", cioè il verificarsi dei requisiti (A), (B) e (D.2) riportati nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaici" emanate a Giugno 2022.

In particolare si definiscono:

- **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 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;

In particolare **il punto D.2)** riporta la continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

## **REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrovoltaico"**

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;

**A.2)** LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola;

### **VERIFICA Parametro A.1) - Superficie minima per l'attività agricola**

Ai fini della qualifica di un sistema agrovoltaiico, un parametro fondamentale richiamato anche dal decreto-legge 77/2021, è la continuità dell'attività agricola, atteso che la norma circoscrive le installazioni ai terreni a vocazione agricola.

Tale condizione si verifica laddove l'area oggetto di intervento è adibita, per tutta la vita tecnica dell'impianto agrovoltaiico, alle coltivazioni agricole, alla fioricoltura o al pascolo di bestiame, in una percentuale che la renda **significativa** rispetto al concetto di "continuità" dell'attività se confrontata con quella precedente all'installazione (caratteristica richiesta anche dal DL 77/2021).

Pertanto il parametro A.1 richiede che si deve garantire, sugli appezzamenti oggetto di intervento (superficie totale del sistema agrovoltaiico, S.tot), che **almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola**, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

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

#### **Superficie Totale dell'impianto**

DESCRIZIONE	U.M.	ESTENSIONE
Moduli Fotovoltaici	Ha	43,35
Superficie di strade	Ha	5,70
Cabine	Ha	0,13
Area di stoccaggio	Ha	1,10
Aree vincolate	Ha	4,25
Fascia tagliafuoco	Ha	3,23
Superficie tra i pannelli	Ha	77,48
Superficie esterna alla recinzione facente parte del progetto e utilizzata per fini agricoli	Ha	37,03
Siepe arbustiva perimetrale	Ha	4,70
<b>SUPERFICIE TOTALE IMPIANTO</b>	<b>Ha</b>	<b>177,01</b>

La tabella suddetta riporta specificatamente la superficie totale dell'impianto in progetto, da prendere in considerazione per effettuare tale verifica.

La superficie di pertinenza al progetto, di Ha 177,01 sarà utilizzata (escluse le aree d'insidenza dei moduli, le aree di impluvio della rete idrica naturale, le strade, le aree boschive e le tare) per la realizzazione di opere di miglioramento ambientale di carattere agrario e forestale.

La messa a coltura di prato permanente è tecnica agronomica di riconosciuta efficacia circa gli effetti sul miglioramento della fertilità e stabilità del suolo.

Nel dettaglio, la porzione di suolo complessiva che può essere utilizzata per la messa a coltura di prato stabile e altre colture agrarie nell'area d'impianto (detratta delle aree delle pertinenze e perimetrali) è pari a circa Ha 114,51; coincidente con la superficie perimetrale e quella esistente tra le file dei moduli fotovoltaici (tracker).

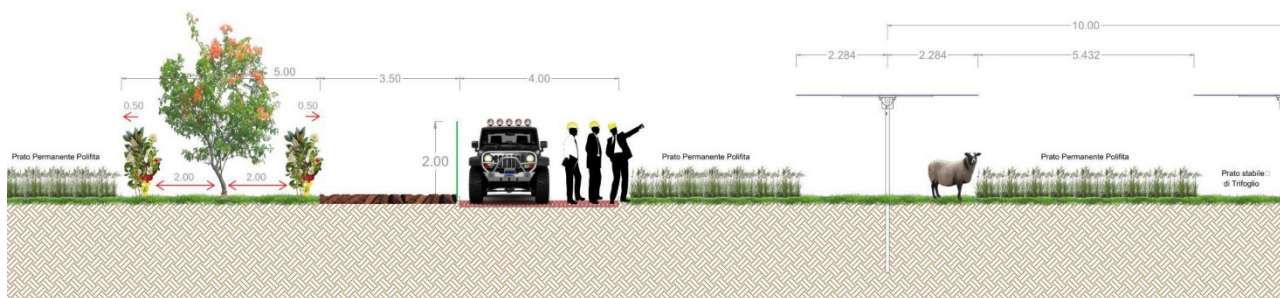
### Superficie Coltivabile

DESCRIZIONE	U.M.	ESTENSIONE
Superficie tra i moduli fotovoltaici	Ha	77,48
Superficie esterna alla recinzione facente parte del progetto e utilizzata per fini agricoli	Ha	37,03
<b>SUPERFICIE TOTALE COLTIVABILE</b>	<b>Ha</b>	<b>114,51</b>

La superficie coltivabile costituita da **Ha 114,51** è pari al **64,69 %** della superficie totale dell'impianto, pertanto è evidente che:

**Ha 114,51 (superficie agricola) < 0,7 x Ha 177,01 (superficie totale impianto)**

**IL REQUISITO NON È RISPETTATO.**

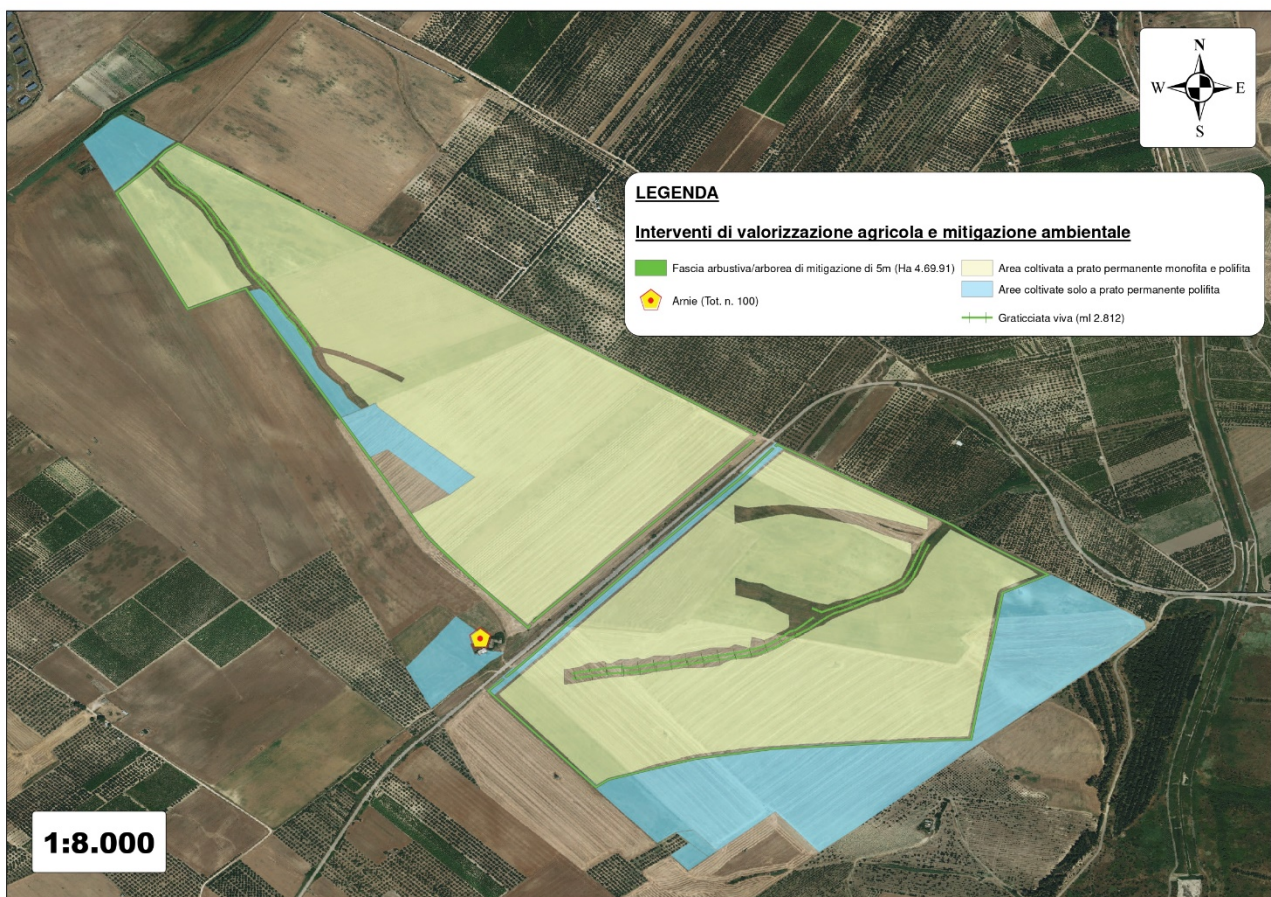


**Figura 1 – Sezione dell'impianto con l'indicazione della disposizione delle colture agrarie, della recinzione perimetrale e della fascia tagliafuoco esterna.**

Si ipotizza una gestione agricola dell'impianto dove, viene messo a coltura un prato permanente polifita nell'area libera compresa tra i tracker.

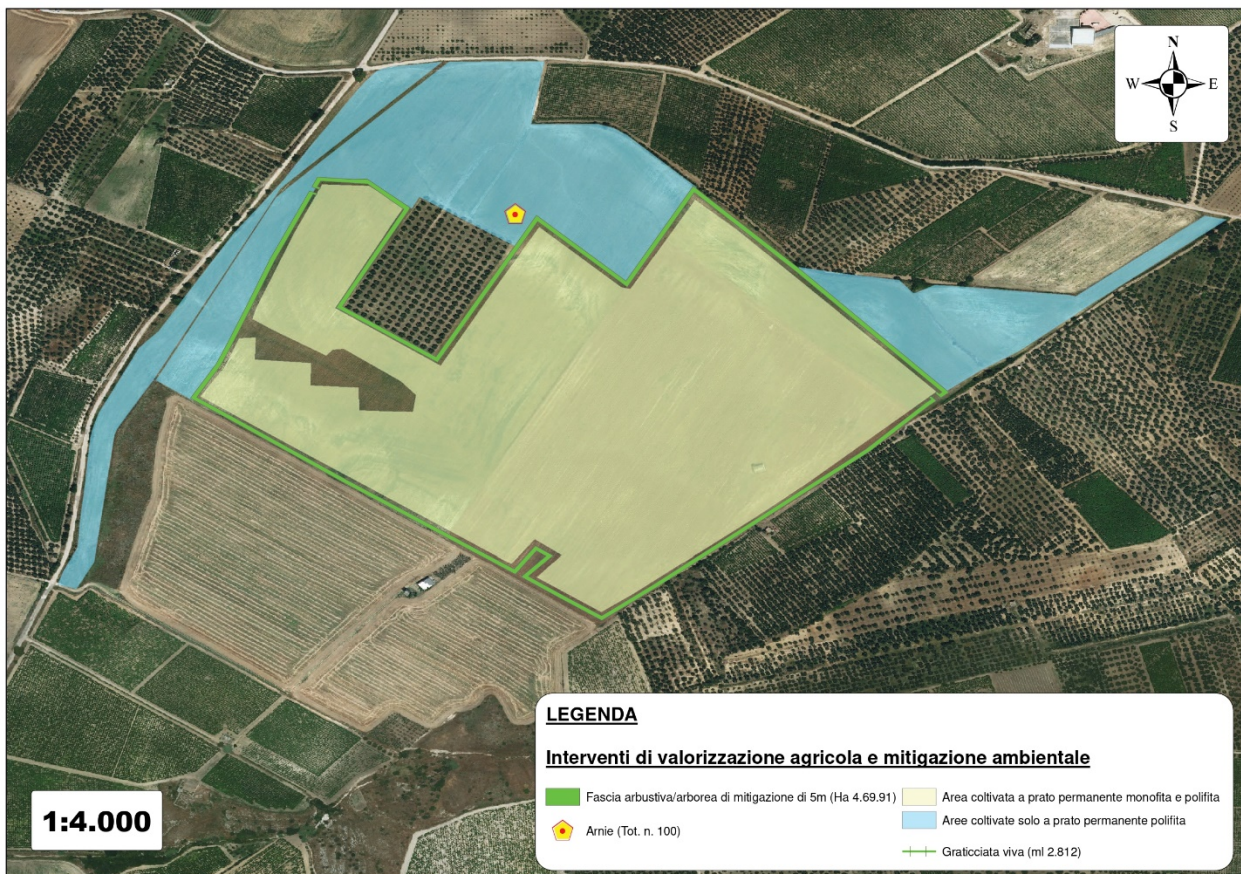
Nello spazio esistente tra le file di tracker si ha disponibilità di una fascia di terreno utilizzabile di circa 5,43 ml, sufficiente ad effettuare attività agricole "dinamiche".

Mentre la parte direttamente sottesa dai pannelli, di ml 4,57, NON sarà interessata da attività agricole. La parte di superficie seminabile esterna alla recinzione dell'impianto sarà coltivata a prato permanente polifita. Sia la parte interna che esterna all'impianto sarà oggetto di attività di pascolo vagante ovino controllato.



*Figura 2– Carte riepilogative degli interventi previsti*





*Figura 3 – Carte riepilogative degli interventi previsti*

## **VERIFICA Parametro A.2) - Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)**

Un sistema agrovoltaico deve essere caratterizzato da configurazioni finalizzate a garantire la continuità dell'attività agricola: tale requisito può essere declinato in termini di "densità" o "porosità".

Per valutare la densità dell'applicazione fotovoltaica rispetto al terreno di installazione è possibile considerare indicatori quali la densità di potenza (MW/ha) o la percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR).

LAOR (Land Area Occupation Ratio) massimo "rapporto fra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrovoltaico ( $S_{pv}$ ), e la superficie totale occupata dal sistema agrovoltaico ( $S_{tot}$ ).

Il valore è espresso in percentuale": "rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola".

**Al fine di non limitare l'adizione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti si deve adottare un limite massimo di LAOR del 40 %.**

$$LAOR \leq 40\%$$

Tipologia Impianto	Potenza moduli [W]	Superficie singolo modulo [mq]	Superficie pannelli fotovoltaici ( $S_{pv}$ ) [ha]	Superficie totale ( $S_{tot}$ ) [ha]	LAOR [%]
Agrivoltaico	535	2,579	43,35	177,01	24%

24% (LAOR di progetto)  $\leq$  40% (LAOR massimo)

**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.

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.

**VERIFICA Parametro B.1) - Continuità dell'attività agricola**

Gli elementi da valutare nel corso dell'esercizio dell'impianto, volti a comprovare la continuità dell'attività agricola, sono:

**a) *L'esistenza e la resa della coltivazione, (verificabile successivamente alla costruzione dell'impianto)***

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 agrovoltaici.

In particolare, tale aspetto deve essere valutato tramite il valore della produzione agricola prevista sull'area destinata al sistema agrovoltaico 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 agrovoltaico 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.



Al fine di verificare quanto suddetto, si precisa che il valore della produzione agricola prevista con la coltivazione del prato permanente per la produzione di foraggio, è maggiore rispetto a quello della produzione agricola attuale, con i terreni a indirizzo cerealicolo.

In effetti, secondo quanto riportato dalla Rete di Informazione Contabile Agricola (RICA), il valore della Produzione Standard del seminativo è pari a 0 per le superfici a riposo, una Produttività Standard pari ad € 1.061 per le “leguminose da granella”, una Produttività Standard pari ad € 1.017 per il “frumento duro”, una PS di € 432 per “altre foraggere – Leguminose” e una Produttività Standard di € 453 per “altre foraggere avvicendate”. Dal calcolo medio effettuato si riscontra che la Produzione Standard dell’area afferente all’impianto è in media di 590 €/Ha.

È da rilevare che la realizzazione del progetto di valorizzazione agricola a supporto dell’impianto fotovoltaico porta ad una stabilizzazione del Reddito Netto aziendale poiché si passa, per gran parte della superficie, da una rotazione di coltura annuale erbacea ad una coltura erbacea poliennale. Infatti, la Produttività Standard del prato permanente di € 360 per ettaro, consentirebbe una stabilizzazione del Reddito Netto per 15-20 anni. Inoltre, bisogna considerare l’aggiunta del Produttività Standard di 145 €/capo (200) derivante dal pascolo ovino e del Produttività Standard di 269 €/alveare (100) per l’attività di apicoltura.

$\Delta PS (\text{€}) = 121.472,70$  (redditività agronomica POST progetto) –  $104.423,04$  (redditività agronomica ANTE progetto)

$\Delta PS (\text{€}) = 17.049,66$

#### **b) Il mantenimento dell’indirizzo produttivo**

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. A titolo di esempio, un eventuale riconversione dell’attività agricola da un indirizzo intensivo (es. ortofloricoltura) ad uno molto più estensivo (es. seminativi o prati pascoli), o l’abbandono di attività caratterizzate da marchi DOP o DOCG, non soddisfano il criterio di mantenimento dell’indirizzo produttivo.

Tale attività deve 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 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).

Come è noto i cereali autunno-vernini, sono classificati, da un punto di vista agronomico, come colture “depauperanti” in quanto lasciano il terreno in condizioni chimico-fisiche peggiori di come l’hanno trovato, poiché riducono la sostanza organica e i nutrienti presenti.

Inoltre, ormai da decenni, uno dei fattori più impattanti sulla scelta dell’indirizzo colturale è, senza dubbio, il grado di meccanizzazione; ciò ha portato sempre di più ad una *coltivazione intensiva* o *monosuccessione*, che, specialmente per i cereali autunno vernini, ha determinato, inevitabilmente, un incremento dell’utilizzo di fertilizzanti e fitofarmaci.

La scelta progettuale del prato, come indirizzo produttivo, è dettata da alcune considerazioni derivanti da quanto sopra esposto: le leguminose foraggere, migliorano le caratteristiche chimico-fisiche del terreno, e, in linea di massima, richiedono pochissime lavorazioni, e non richiedono trattamenti chimici (fertilizzanti e fitofarmaci).

Questa scelta, dunque, appare sostenibile, sia per la gestione di una coltivazione posta sotto i tracker, sia perché in grado di ridurre sensibilmente il carico di sostanze chimiche utilizzate. Quest’ultimo aspetto è molto importante in quanto meglio si coniuga sia con l’attività apistica prevista nel progetto agrivoltaico, sia con un progressivo, seppur lento, ripristino della naturalità dell’area.

## **VERIFICA Parametro B.2) - Producibilità elettrica minima**

In base alle caratteristiche degli impianti agrovoltaici analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrovoltaico ( $FV_{agri}$  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.

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

### **Simulazione producibilità impianto fotovoltaico standard**

Per la verifica della rispondenza del presente requisito si è proceduto, come previsto dalle Linee Guida, alla configurazione dello stesso impianto con supporti fissi, caratterizzato da moduli con efficienza 20% orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi, e successivamente alla stima della producibilità GWh/ettaro/anno dell’impianto.

Producibilità media impianto fotovoltaico standard [Kwh/Kwp/anno]	Area interna alla recinzione al netto dai vincoli e dalle tare (Ha)	Producibilità impianto fotovoltaico standard [GWh/ha/anno]	Producibilità impianto fotovoltaico standard sull'intera area [GW/h/anno]
1500	118,86	1,773	210,738

La tabella sopra riporta la simulazione della producibilità che il nostro impianto (preso in considerazione quale impianto standard) potesse produrre con pannelli fissi e pertanto considerandolo quale impianto fotovoltaico e non agrovoltaiico.

Esaminando la superficie di un ettaro di terreno, si può desumere che, nel caso di impianto fotovoltaico standard si possono installare su detta superficie 2.210 pannelli fissi; in rapporto alla potenza di ogni singolo pannello (535 W) si ha che, su un ettaro la potenza sviluppata è di 1,18 MW/ha.

L'impianto simulato avrebbe una potenza complessiva di 140,258 MW.

Per determinare la producibilità annua ad ettaro bisogna considerare la potenza 1,18 MW/ha per la producibilità media di un impianto fotovoltaico standard che, nel Sud Italia è considerata di 1500 Kwh/Kwp/anno; pertanto nel caso esaminato **la producibilità di un impianto fotovoltaico standard è di 1,773 GWh/ha/anno.**

#### **Simulazione producibilità impianto in progetto**

Passiamo al calcolo relativo al nostro impianto in progetto.

Producibilità media impianto in progetto [Kwh/Kwp/anno]	Area interna alla recinzione al netto dai vincoli e dalle tare (Ha)	Producibilità impianto in progetto [GWh/ha/anno]	Producibilità impianto in progetto sull'intera area [GW/h/anno]
1749	118,86	1,590	188,987

Come riportato da PVSYS redatto per il progetto in oggetto, si stima che sulla base dell'irraggiamento solare medio annuo, un impianto da 87,872 MWp su tracker monoassiale, produce mediamente 138,473 MWh annui (1749 kWh/kWp/anno).

Considerando che su un ettaro sono in progetto installati 1.700 moduli su strutture ad inseguimento solare definito tracker monoassiale, e ogni singolo pannello ha una potenza di 535W, si ha che la potenza sviluppata è di 0,91 MW/ha.

Per determinare la producibilità annua ad ettaro bisogna considerare la potenza 0,91 MW/ha per la producibilità media di un impianto agrovoltaico, che nello specifico è di 1749 Kwh/Kwp/anno; pertanto nel caso esaminato **la producibilità del nostro impianto in progetto è di 1,590 GWh/ha/anno.**

Sulla base della producibilità di un impianto fotovoltaico standard (1,749 GWh/ha/anno) e la producibilità dell'impianto in progetto (1,590 GWh/ha/anno), è evidente che:

**1,590 GWh/ha/anno (produc. agrovoltaico di progetto)  $\geq$  0,60 x 1,773 GWh/ha/anno (produc. minima)**

## **REQUISITO D 2: i sistemi di monitoraggio**

Ultimo requisito da rispettare per definire un impianto quale agrovoltaico è il verificarsi del parametro D.2) relativo alla continuità dell'attività agricola, ovvero: l'impatto sulle colture, la produttività agricola per le diverse tipologie di colture o allevamenti e la continuità delle attività delle aziende agricole interessate.

I valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell'impianto.

## **VERIFICA Parametro D.2) - continuità dell'attività agricola**

Per il parametro D.2 è prevista, durante tutta la fase d'esercizio dell'impianto agrovoltaico, la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo, con una cadenza stabilita, alla quale potranno essere 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), etc.

## **CONCLUSIONI**

In conclusione si precisa che nonostante il progetto in questione non deve essere conforme ai requisiti riportati nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaici" del giugno 2022, in quanto presentato come impianto fotovoltaico antecedentemente alla loro emanazione, si può affermare che considerando il "Piano Agronomico" per lo sfruttamento a scopi agricoli dell'area in esso compreso, vengono rispettati alcuni requisiti fondamentali dell'agrovoltaico e precisamente la "Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli: LAOR"(A.2), "Continuità dell'attività agricola" (B.1), "Producibilità elettrica minima" (B.2), "Continuità dell'attività agricola"(D.2).