

<b>REGIONE BASILICATA</b> 		<b>PROVINCIA DI POTENZA</b> 		<b>COMUNE DI MONTEMILONE</b> 		
Denominazione impianto:		<b>PERILLOCAL</b>				
Ubicazione:		<b>Comune di Montemilone (PZ)</b> <b>Località "Masseria Perillo Quaglietta"</b>		Foglio: 17		
				Particelle: varie		
<b>PROGETTO DEFINITIVO</b> <b>per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico da ubicare nel comune di Montemilone (PZ)</b> <b>in località "Masseria Perillo Quaglietta", potenza nominale pari a 19,9899 MW in DC</b> <b>e potenza in immissione pari a 18 MW AC, con sistema di accumulo da 10 MW,</b> <b>e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nello stesso comune.</b>						
PROPONENTE 		<b>AMBRA SOLARE 27 S.R.L.</b> Via Tevere n.41 - 00198 ROMA (RM) P.IVA 16109931002 PEC: ambrasolare27@legalmail.it				
ELABORATO <b>Verifica Conformità Indici Agrovoltaiico</b>				Tav. n° <b>1.VCA</b>		
				Scala		
Aggiornamenti	Numero	Data	Motivo	Eseguito	Verificato	Approvato
	Rev 0	Marzo 2023	Integrazione richiesta dal MIC_SS-PNRR con nota n. 0006907-P del 14/12/2022			
IL PROGETTISTA <i>Dott.ssa Ing. ANGELA LANCELOTTI</i> <i>Via del Gallitello n.281</i> <i>85100 Potenza (PZ)</i> <i>Ordine degli Ingegneri di Potenza n.1702</i> <i>Mail: esapro.studiotecnico@gmail.com</i> <i>PEC: angela.lancellotti@ingpec.eu</i> <i>Cell: 320 8683387</i>				Spazio riservato agli Enti		
						
IL TECNICO <i>Dott.ssa Ing. ANGELA LANCELOTTI</i> <i>Via del Gallitello n.281</i> <i>85100 Potenza (PZ)</i> <i>Ordine degli Ingegneri di Potenza n.1702</i> <i>Mail: esapro.studiotecnico@gmail.com</i> <i>PEC: angela.lancellotti@ingpec.eu</i> <i>Cell: 320 8683387</i>						

## 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> .....	4
<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> .....	5
<b>VERIFICA Parametro B.1) - Continuità dell'attività agricola</b> .....	5
<b>VERIFICA Parametro B.2) - Producibilità elettrica minima</b> .....	7
<b>REQUISITO D2: i sistemi di monitoraggio</b> .....	9
<b>VERIFICA Parametro D.2) - continuità dell'attività agricola</b> .....	9
<b>CONCLUSIONI</b> .....	9

## **PREMESSA**

La verifica della conformità con riferimento ai requisiti indispensabili per la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico (Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaiici di cui al D. Lgs 199/2021, emanate dal MiTE nel giugno 2022), è relativa al progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico da ubicare nel comune di Montemilone (PZ) in località "Masseria Perillo Quaglietta", potenza nominale pari a 19,989 MW in DC e potenza in immissione pari a 18 MW AC, con sistema di accumulo da 10 MW, e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nello stesso comune.

Gli aspetti e i requisiti che i sistemi agrovoltaiici devono rispettare **necessariamente** al fine di definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola, come "agrovoltaiico", è il verificarsi dei requisiti **(A), (B) e (D.2)** riportati nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaiici" 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 agrivoltaiico 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 agrivoltaiico 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 "agrovoltaiico"**

Il primo obiettivo nella progettazione dell'impianto agrivoltaiico 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 agrovoltaico, 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 agrovoltaico, 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 agrovoltaico, S.tot), che **almeno il 70% della superficie sia destinata all'attività agricola**, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA).

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

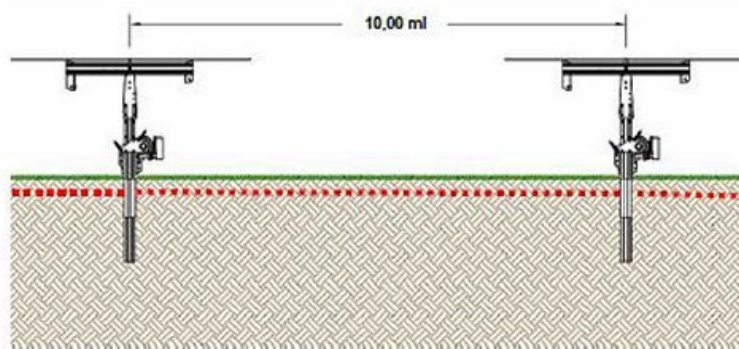
### Superficie Totale dell'impianto

DESCRIZIONE	U.M.	ESTENSIONE
Moduli Fotovoltaici	Ha	9,34
Superficie di strade e cabine	Ha	1,89
Superficie tra i pannelli	Ha	13,60
Area vincolata e non occupata da moduli, utilizzata come superficie agricola	Ha	2,04
Siepe arbustiva perimetrale	Ha	1,00
<b>SUPERFICIE TOTALE IMPIANTO</b>	<b>Ha</b>	<b>27,87</b>

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

Sia l'area d'insidenza dei pannelli fotovoltaici che la restante superficie di pertinenza al progetto (interna alle recinzioni), di Ha 27,87, sarà utilizzata (escluse le aree di impluvio della rete idrica naturale, 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 polifita di leguminose e altre colture agrarie nell'area d'impianto (detratta delle aree delle pertinenze e perimetrali) è pari a circa Ha 24,78; coincidente con la superficie perimetrale e quella esistente tra le file dei moduli fotovoltaici (tracker) come indicato nella Fig. 1.



**Figura 1 – Distanza tra le singole file (tracker) di moduli fotovoltaici con indicazione della superficie che può essere utilizzata per la messa a coltura di prato stabile (linea tratteggiata rossa).**

Inoltre a questa superficie bisogna aggiungere 1 Ha di siepe arbustiva perimetrale.

#### Superficie Coltivabile

DESCRIZIONE	U.M.	ESTENSIONE
Sup. sottesa ai Moduli Fotovoltaici e tra i pannelli comprese le aree vincolate	Ha	24,78
Siepe arbustiva perimetrale	Ha	1,00
<b>SUPERFICIE TOTALE COLTIVABILE</b>	<b>Ha</b>	<b>25,78</b>

La superficie coltivabile costituita da **Ha 25,78** è pari al **92,50%** della superficie totale dell'impianto, pertanto è evidente che:

$$\text{Ha } 25,78 \text{ (superficie agricola)} \geq 0,7 \times \text{Ha } 27,87 \text{ (superficie totale impianto)}$$

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

Un sistema agrovoltaiico 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 agrovoltaiico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrovoltaiico (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	665	3,11	9,34	27,87	34%

$$34\% \text{ (LAOR di progetto)} \leq 40\% \text{ (LAOR massimo)}$$

**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 agrovoltico 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 agrovoltico 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 1.054 €/Ha, mentre il foraggio prodotto sarà venduto imballato ad un operatore esterno con un valore di circa 3.200 €/Ha.

#### ***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.

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

In base alle caratteristiche degli impianti agrovoltai analizzati, si ritiene che, la produzione elettrica specifica di un impianto agrovoltai (FVagri 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.

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

### **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]	Superficie interasse pannelli (Ha)	Producibilità impianto fotovoltaico standard [GWh/ha/anno]	Producibilità impianto fotovoltaico standard sull'intera area [GW/h/anno]
1500	13,40	1,920	25.728



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 1.924 pannelli fissi; in rapporto alla potenza di ogni singolo pannello (665W) si ha che, su un ettaro la potenza sviluppata è di 1,28 MW/ha.

L'impianto simulato avrebbe una potenza complessiva di 17,15 MW.

Per determinare la producibilità annua ad ettaro bisogna considerare la potenza 1,28 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 1,920 GWh/ha/anno**.

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

Passiamo al calcolo relativo al nostro impianto agrovoltaiico in progetto.

Producibilità media impianto <b>agrovoltaiico in progetto</b> [Kwh/Kwp/anno]	Superficie interasse pannelli (Ha)	Producibilità impianto <b>agrovoltaiico in progetto</b> [GWh/ha/anno]	Producibilità impianto <b>agrovoltaiico in progetto</b> sull'intera area [GW/h/anno]
1740	13,40	1,705	22,849

Come riportato da PVSYS redatto per il progetto in oggetto, si stima che sulla base dell'irraggiamento solare medio annuo, un impianto da 19,953360 MWp su tracker monoassiale, produce mediamente 34806 MWh annui (1740 kWh/kWp/anno).

Considerando che su un ettaro sono in progetto installati 1480 moduli su strutture ad inseguimento solare definito tracker monoassiale, e ogni singolo pannello ha una potenza di 665W, si ha che la potenza sviluppata è di 0,98 MW/ha.

Per determinare la producibilità annua ad ettaro bisogna considerare la potenza 0,98 MW/ha per la producibilità media di un impianto agrovoltaiico, che nello specifico è di 1740 Kwh/Kwp/anno; pertanto nel caso esaminato **la producibilità del nostro impianto agrovoltaiico in progetto è di 1,705 GWh/ha/anno**.

Sulla base della producibilità di un impianto fotovoltaico standard (1,920 GWh/ha/anno) e la producibilità dell'impianto agrovoltaiico in progetto (1,705 GWh/ha/anno), è evidente che:

**1,705 GWh/ha/anno (produc. agrovoltaiico di progetto)  $\geq$  0,60 x 1,920 GWh/ha/anno (produc. minima)**

### **REQUISITO D2: i sistemi di monitoraggio**

Ultimo requisito da rispettare per definire un impianto quale agrovoltaiico 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 agrovoltaiico 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 agrovoltaiico, 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 relazione agli esiti positivi sulle verifiche dei requisiti **(A)**, **(B)** e **(D.2)** riportati nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrovoltaiici" con riferimento ai requisiti indispensabili per la realizzazione dell'impianto agrovoltaiico, (D. Lgs 199/2021, emanate dal MiTE nel giugno 2022), si ritiene che il progetto definitivo per la realizzazione di un impianto agrovoltaiico da ubicare nel comune di Montemilone (PZ) in località "Masseria Perillo Quaglietta", potenza nominale pari a 19,989 MW in DC e potenza in immissione pari a 18 MW AC, con sistema di accumulo da 10 MW, e delle relative opere di connessione alla RTN ricadenti nello stesso comune, **può essere definito "agrovoltaiico"**.