

**COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)**



ELABORATO

**VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MiTE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI**




IDENT.

Liv. Prog.	Tipo Doc.	Cod. Cartella	Cod. Progetto	Data	Codice Elaborato	Scala
PFTE	REL	AU_03; VIA_2	ITOMY194	12-2023	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE	---


REVISIONI

Rev. Num.	Data	Autore	Verificato	Approvato	Descrizione
1.0	12-2023	ILIOS	VC	VC	Verifica Requisiti Linee Guida ex-MiTE in materia di impianti agrivoltaici

PROGETTAZIONE

  <small>Organisation Certified ISO 9001:2015 Certificate N.3692Q2201 IAF Sector 34</small>	<b>Ragione Sociale</b>		<b>Riferimenti/Contatti</b>		<b>Timbro e Firma</b>
	ILIOS S.r.l. S.L.: Via Montenapoleone 8, 20121, Milano (MI) S.O.: Via M. D'Azeglio 2, 70017, Putignano (BA) C.F./P.IVA: 1242758096		<i>E-mail:</i>	<i>info@iliositalia.com</i>	
			<i>PEC:</i>	<i>iliospec@legalmail.it</i>	
			<i>Telefono:</i>	<i>+39 080 8937 978</i>	
			<i>Mobile:</i>	<i>+39 328 4819 015</i>	

Richiedente

	<b>Ragione Sociale</b>		<b>Riferimenti/Contatti</b>		<b>Timbro e Firma</b>
	PAVESI SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni 8/1, 42020, Albinea (RE) C.F./P.IVA: 0333850359		<i>E-mail:</i>	<i>---</i>	
			<i>PEC:</i>	<i>pavesisolarsrl@legalmail.it</i>	
			<i>Telefono:</i>	<i>---</i>	
			<i>Mobile:</i>	<i>---</i>	


SPAZIO RISERVATO AGLI ENTI

<b>Documento:</b>	VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI						
<b>Progetto:</b>	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
<b>Richiedente:</b>	PAVESI SOLAR S.R.L.	<b>Data:</b>	12-2023	<b>Revisione:</b>	1.0	<b>Pag.:</b>	2 / 10
<b>Codice Progetto:</b>	ITOMY194			<b>Cod. Documento:</b>	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE		

## SOMMARIO

<b>1.</b>	<b>LINEE GUIDA MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI: REQUISITI E RISPONDEZA DELL'IMPIANTO</b> .....	<b>3</b>
1.1	REQUISITO A: DEFINIZIONE DI IMPIANTO "AGRIVOLTAICO" .....	3
1.1.1	A.1) <i>Superficie minima per l'attività agricola</i> .....	3
1.1.2	A.2) <i>Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)</i> .....	4
1.2	REQUISITO B: ESERCIZIO DI UN SISTEMA AGRIVOLTAICO.....	4
1.2.1	B.1) <i>Continuità dell'attività agricola:</i> .....	4
1.2.2	B.2) <i>Producibilità elettrica minima:</i> .....	4
1.3	REQUISITO C: L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO ADOTTA SOLUZIONI INTEGRATE INNOVATIVE CON MODULI ELEVATI DA TERRA .....	5
1.4	REQUISITI D ED E: I SISTEMI DI MONITORAGGIO.....	6
1.5	RISPONDEZA AI REQUISITI DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO.....	7
<b>2.</b>	<b>INDICE DELLE FIGURE</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>INDICE DELLE TABELLE</b> .....	<b>10</b>



<b>Documento:</b>	VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI						
<b>Progetto:</b>	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
<b>Richiedente:</b>	PAVESI SOLAR S.R.L.	<b>Data:</b>	12-2023	<b>Revisione:</b>	1.0	<b>Pag.:</b>	3 / 10
<b>Codice Progetto:</b>	ITOMY194		<b>Cod. Documento:</b>	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE			

## 1. LINEE GUIDA MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI: REQUISITI E RISPONDEZZA DELL'IMPIANTO

L'ex- Ministero della Transizione Ecologica, ora Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza (MASE)– il Dipartimento per l'Energia, in concerto con il CREA- Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria, il GSE- Gestore dei servizi energetici S.p.A., l'ENEA- Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile, e RSE- Ricerca sul sistema energetico S.p.A., ha pubblicato le "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" (Ed. Giugno 2022), definendo così i requisiti di un impianto agrivoltaico.

In particolare, la PARTE II "Caratteristiche e requisiti dei sistemi agrivoltaici e del sistema di monitoraggio" delle succitate Linee Guida MiTE, stabilisce le caratteristiche e i requisiti degli impianti agrivoltaici, nella fattispecie:

- **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.

In funzione della rispondenza ai requisiti sopra elencati, si definisce quanto segue:

- 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 requisiti 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 delle Linee Guida).

### 1.1 REQUISITO A: Definizione di impianto "agrivoltaico"

L'impianto agrivoltaico, già in fase di progettazione, deve prevedere le condizioni necessarie affinché la continuità dell'attività agricola e pastorale non sia compromessa, garantendo, al contempo, una sinergica ed efficiente produzione di energia elettrica.

Secondo le succitate Linee Guida del MiTE, "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.

#### 1.1.1 A.1) Superficie minima per l'attività agricola

Citando le Linee Guida del MiTE, "Un parametro fondamentale ai fini della qualifica di un sistema agrivoltaico, 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 agrivoltaico, alle coltivazioni agricole, alla floricoltura 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)".

Nella fattispecie, si deve garantire che almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico,  $S_{tot}$ , sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA), dunque la condizione affinché un progetto agrivoltaico risponda al requisito A.1 è che:



<b>Documento:</b>	VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI						
<b>Progetto:</b>	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
<b>Richiedente:</b>	PAVESI SOLAR S.R.L.	<b>Data:</b>	12-2023	<b>Revisione:</b>	1.0	<b>Pag.:</b>	4 / 10
<b>Codice Progetto:</b>	ITOMY194		<b>Cod. Documento:</b>	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE			

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

### 1.1.2 A.2) Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli (LAOR)

L'impianto agrivoltaico, così definito, deve dunque garantire la "continuità agricola" e dunque per tale ragione assume rilevante importanza la "densità" o "porosità" dell'impianto che va intesa come la pressione che la componente fotovoltaica esercita sulla superficie a disposizione (i.e.  $S_{tot}$ , superficie totale di intervento).

Le Linee Guida definiscono, dunque, la **LAOR (Land Area Occupation Ratio)** come il rapporto, espresso in percentuale, tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ ). Al fine di non limitare l'adozione di soluzioni particolarmente innovative ed efficienti, le Linee Guida stabiliscono un limite massimo di LAOR del 40 %, cioè:

$$LAOR \leq 40\%$$

## 1.2 REQUISITO B: Esercizio di un sistema agrivoltaico

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.

### 1.2.1 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:

- L'esistenza e la resa della coltivazione:** 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 (si veda elaborato ITOMY194\_PFTE\_10\_AGRO\_RTA "Relazione Tecnico-Agronomica"), confrontandolo con il valore medio della produzione agricola registrata sull'area destinata al sistema agrivoltaico negli anni solari precedenti, 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.
- 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.

### 1.2.2 B.2) Producibilità elettrica minima:

In base alle caratteristiche degli impianti agrivoltaici analizzati dal MiTE in fase di elaborazione delle Linee Guida, si legge 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":

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

In particolare, la producibilità elettrica specifica di riferimento ( $FV_{standard}$ ) viene definita come la "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".

<b>Documento:</b>	VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI						
<b>Progetto:</b>	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
<b>Richiedente:</b>	PAVESI SOLAR S.R.L.	<b>Data:</b>	12-2023	<b>Revisione:</b>	1.0	<b>Pag.:</b>	5 / 10
<b>Codice Progetto:</b>	ITOMY194		<b>Cod. Documento:</b>	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE			

### 1.3 REQUISITO C: l'impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

La configurazione dimensionale di un sistema agrivoltaico influenza le modalità di svolgimento delle attività agricole consociate che, a seconda dell'altezza minima di moduli da terra su tutta, può permettere l'utilizzo agricolo dell'intera area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici.

Le Linee Guida prevedono dunque i seguenti casi:

- **TIPO 1)** l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l'impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono, fatti salvi gli elementi costruttivi dell'impianto che poggiano a terra e che inibiscono l'attività in zone circoscritte del suolo.



*Figura 1: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1)*

- **TIPO 2)** l'altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l'impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura).



*Figura 2: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2)*

- **TIPO 3)** i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 4). L'altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l'ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell'area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull'uso dell'area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l'integrazione tra l'impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.



*Figura 3: Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3)*

Le Linee Guida indicano, inoltre, che nel caso di attività "colturali" i valori di riferimento per l'altezza minima dei moduli sono indicati pari a 2,1 metri (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Dunque, si può considerare che:



<b>Documento:</b>	VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI						
<b>Progetto:</b>	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
<b>Richiedente:</b>	PAVESI SOLAR S.R.L.	<b>Data:</b>	12-2023	<b>Revisione:</b>	1.0	<b>Pag.:</b>	6 / 10
<b>Codice Progetto:</b>	ITOMY194		<b>Cod. Documento:</b>	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE			

- Gli impianti di tipo 1) sono identificabili come impianti agrivoltaici “avanzati” se l’altezza minima dei moduli è maggiore di 2,1 m nel caso di agricoltura, e maggiore di 1,3 m nel caso di zootecnica<sup>1</sup>;
- Gli impianti agrivoltaici di tipo 2), invece, non comportano alcuna integrazione fra la produzione energetica ed agricola, ma esclusivamente un uso combinato della porzione di suolo interessata;
- Gli impianti di tipo 3) sono da considerarsi sempre “avanzati”.

#### 1.4 REQUISITI D ed E: i sistemi di monitoraggio

Poiché i valori dei parametri tipici relativi al sistema agrivoltaico dovrebbero essere garantiti per tutta la vita tecnica dell’impianto, l’attività di monitoraggio è quindi utile sia alla verifica dei parametri fondamentali, quali la continuità dell’attività agricola sull’area sottostante gli impianti, sia di parametri volti a rilevare effetti sui benefici concorrenti.

Gli esiti dell’attività di monitoraggio, con specifico riferimento alle misure di promozione degli impianti agrivoltaici innovativi citate in premessa, sono fondamentali per valutare gli effetti e l’efficacia delle misure stesse. A tali scopi il DL 77/2021 ha previsto che, ai fini della fruizione di incentivi statali, sia installato un adeguato sistema di monitoraggio che permetta di verificare le prestazioni del sistema agrivoltaico con particolare riferimento alle seguenti condizioni di esercizio (REQUISITO D):


- **D.1)** il risparmio idrico;
- **D.2)** 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.

Nel seguito si riportano i parametri che dovrebbero essere oggetto di monitoraggio a tali fini. In aggiunta a quanto sopra, al fine di valutare gli effetti delle realizzazioni agrivoltaiche, il PNRR prevede altresì il monitoraggio dei seguenti ulteriori parametri (REQUISITO E):

- **E.1)** il recupero della fertilità del suolo;
- **E.2)** il microclima;
- **E.3)** la resilienza ai cambiamenti climatici.

Infine, per monitorare il buon funzionamento dell’impianto fotovoltaico e, dunque, in ultima analisi la virtuosità della produzione sinergica di energia e prodotti agricoli, è importante la misurazione della produzione di energia elettrica.

<sup>1</sup> L’Art. 2, comma 1, lettera f), del Decreto del MASE in attuazione dell’Art. 14, comma 1, lettera c), del D.Lgs. n.199/2021 e ss.mm.ii., stabilisce che l’altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo è definita come la “altezza misurata da terra fino al bordo inferiore del modulo fotovoltaico. In caso di moduli installati su strutture ad inseguimento l’altezza è misurata con i moduli collocati alla massima inclinazione tecnicamente raggiungibile”.

<b>Documento:</b>	VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI						
<b>Progetto:</b>	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
<b>Richiedente:</b>	PAVESI SOLAR S.R.L.	<b>Data:</b>	12-2023	<b>Revisione:</b>	1.0	<b>Pag.:</b>	7 / 10
<b>Codice Progetto:</b>	ITOMY194		<b>Cod. Documento:</b>	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE			

## 1.5 Rispondenza ai requisiti dell'impianto agrivoltaico

Per essere definito "agrivoltaico avanzato" l'impianto "PAVESI" deve rispettare i requisiti **A, B, C e D** delle Linee Guida MiTE.

La tabella seguente analizza la rispondenza dell'impianto in esame rispetto ai suddetti requisiti:

DESCRIZIONE		DATI IMPIANTO				CONTROLLO	
<b>REQUISITO A:</b> 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;	<b>A.1)</b> Superficie minima coltivata: è prevista una superficie minima dedicata alla coltivazione ( $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot S_{tot}$ )	<b>S<sub>TOT</sub></b>	<b>Spv</b>	<b>S<sub>agricola</sub></b>	<b>S<sub>agricola</sub>/S<sub>TOT</sub></b>	<b>≥ 0,7</b>	
		94,36 ha	27,75 ha	86,04 ha	0,91	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	<b>A.2)</b> LAOR massimo: è previsto un rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola ( $LAOR \leq 40\%$ )	<b>Spv</b>	<b>S<sub>TOT</sub></b>	<b>LAOR = Spv / S<sub>TOT</sub></b>		<b>≤ 0,40</b>	
		27,75 ha	94,36 ha	0,29		<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
<b>REQUISITO B:</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;	<b>B.1)</b> la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	<b>B.2)</b> la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa ( $FV_{agri} \geq 0,6 \cdot FV_{standard}$ )	<b>FV<sub>agri</sub><sup>2</sup></b>	<b>FV<sub>standard</sub><sup>3</sup></b>	<b>FV<sub>agri</sub> / FV<sub>standard</sub></b>		<b>≥ 0,6</b>	
	1,02 GWh/ha/a	1,21 GWh/ha/a	0,84		<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No	
<b>REQUISITO C:</b> 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 ( $H_{min} > 2,1$ m per agricoltura, $H_{min} > 1,3$ m per zootecnica);		<b>Tipo 1</b>	<b>Tipo 2</b>	<b>Tipo 3</b>	<b>H<sub>min</sub></b>	<b>Avanzato</b>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2,1 m	<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
<b>REQUISITO D:</b> 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;	<b>D.1)</b> il risparmio idrico;					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	<b>D.2)</b> 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.					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
<b>REQUISITO E:</b> 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.	<b>E.1)</b> il recupero della fertilità del suolo;					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	<b>E.2)</b> il microclima;					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No
	<b>E.3)</b> la resilienza ai cambiamenti climatici.					<input checked="" type="checkbox"/> Sì	<input type="checkbox"/> No

**Tabella 1: Verifica dei requisiti dell'impianto agrivoltaico "PAVESI"**

Per quanto riguarda il **REQUISITO C**, e nella fattispecie l'altezza minima dei moduli da terra, considerato che i valori indicati nelle LLGG MiTE sono da intendersi come "di riferimento", si fa presente che, nell'intento di ottimizzare la sinergia tra fotovoltaico e agricoltura (principio dell'agri-voltaico) ed al fine di ottimizzare sia la produzione agricola che la produzione di energia elettrica, il progetto "PAVESI" prevede l'utilizzo di sistemi di gestione/controllo (tramite programmazione e automazione PLC) che:

- Durante i periodi in cui le coltivazioni scelte non necessitano dell'utilizzo dei macchinari, permettano la massima rotazione dei tracker i.e.  $\pm 55^\circ$  (ottimizzazione della produzione di energia), il che comporta un'altezza minima da terra di 0,68 m (Figura 4);
- Durante i periodi in cui le coltivazioni necessitano dell'utilizzo dei macchinari (e.g. semina, falciatura, mietitura, ecc.), o ne richiedano un uso meno intensivo, impediscano la rotazione dei tracker oltre l'inclinazione di  $\pm 14,5^\circ$  in modo tale che l'altezza minima dei moduli sia pari a 2,11 m, mentre l'altezza massima raggiungibile è pari a 3,31 m (Figura 5), permettendo così il passaggio dei mezzi e dunque le attività colturali previste (ottimizzazione delle attività colturali);

<sup>2</sup> **FV<sub>agri</sub>**: produzione dell'impianto in oggetto (95,81 GWh/anno) sulla  $S_{TOT}$  pari a 94,36 ha;

<sup>3</sup> **FV<sub>standard</sub>**: produzione di un impianto fotovoltaico "standard", inteso come impianto con strutture fisse (tilt 20°) collocate a terra, insistente nella stessa località geografica, collocato nello stesso sito, che occupa una superficie di c.a. 1,15 ha per MW (quindi avente potenza pari a  $[(94,36 \text{ ha} / 1,15 \text{ MWp/ha}) = 82,05 \text{ MWp}]$ , e avente una produzione specifica stimata pari a 1.389 kWh/kWp. Poiché la produzione standard annua sarebbe pari a 113,97 GWh/anno (i.e.  $82,054 \text{ kWp} \times 1.389 \text{ kWh/kWp} = 113.972.000 \text{ kWh/anno} = 113,97 \text{ GWh/anno}$ ), la produzione specifica annua (per ettaro) è pari a 1,21 GWh/ha/anno (i.e.  $113,97 \text{ GWh/anno} / 94,36 \text{ ha}$ ).

<b>Documento:</b>	VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI						
<b>Progetto:</b>	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
<b>Richiedente:</b>	PAVESI SOLAR S.R.L.	<b>Data:</b>	12-2023	<b>Revisione:</b>	1.0	<b>Pag.:</b>	8 / 10
<b>Codice Progetto:</b>	ITOMY194			<b>Cod. Documento:</b>	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE		

iii. All'occorrenza, i sistemi potranno portare comunque i tracker in posizione "orizzontale" al passaggio dei mezzi con un'altezza minima da terra pari a 2,72 m (Figura 5) (ottimizzazione combinata tra produzione di energia elettrica e produzione agricola).

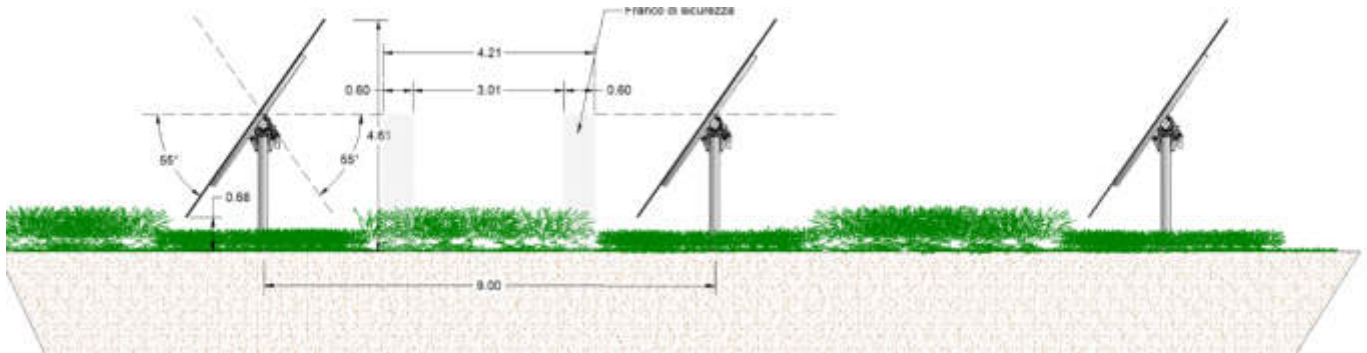


Figura 4: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di non coltivazione o di ridotto impiego dei mezzi agricoli

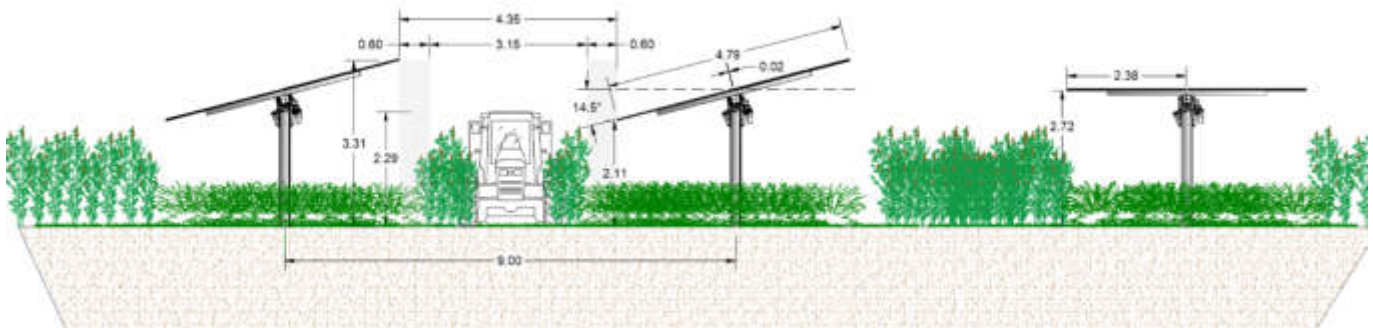


Figura 5: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di coltivazione e di utilizzo dei mezzi agricoli



<b>Documento:</b>	VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI							
<b>Progetto:</b>	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)							
<b>Richiedente:</b>	PAVESI SOLAR S.R.L.	<b>Data:</b>	12-2023	<b>Revisione:</b>	1.0	<b>Pag.:</b>	9 / 10	
<b>Codice Progetto:</b>	ITOMY194			<b>Cod. Documento:</b>	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE			

## 2. INDICE DELLE FIGURE

Figura 1: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e sotto a essi (TIPO 1) ..... 5

Figura 2: Sistema agrivoltaico in cui la coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, e non al di sotto di essi (TIPO 2) ..... 5

Figura 3: Sistema agrivoltaico in cui i moduli fotovoltaici sono disposti verticalmente. La coltivazione avviene tra le file dei moduli fotovoltaici, l'altezza minima dei moduli da terra influenza il possibile passaggio di animali (TIPO 3)..... 5

Figura 4: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di coltivazione..... 8

Figura 5: Posizione (rotazione) dei tracker durante i periodi di non utilizzo dei mezzi agricoli..... 8

<b>Documento:</b>	VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA EX-MITE IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI						
<b>Progetto:</b>	COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO, DENOMINATO "PAVESI", AVENTE POTENZA NOMINALE DI 64,3 MWp, POTENZA IN IMMISSIONE RICHIESTA 55,2 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RETE ELETTRICA DI TRASMISSIONE NAZIONALE (RTN), DA REALIZZARSI IN AGRO DI NOVI DI MODENA E DI CARPI (MO)						
<b>Richiedente:</b>	PAVESI SOLAR S.R.L.	<b>Data:</b>	12-2023	<b>Revisione:</b>	1.0	<b>Pag.:</b>	10 / 10
<b>Codice Progetto:</b>	ITOMY194			<b>Cod. Documento:</b>	ITOMY194_PFTE_ALTRO_SIA_VRLG_MASE		

### 3 INDICE DELLE TABELLE

Tabella 1: Verifica dei requisiti dell'impianto agrivoltaico "PAVESI" ..... 7