

IMPIANTO A G RIVOLTAICO EG BETULLA SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 93,73 MWp - COMUNE DI POLESELLA (RO)

Proponente

EG BETULLA S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 – 20122 MILANO (MI) - P.IVA: 12460120962 – PEC: egbetulla@pec.it

Progettazione

Ing. Antonello Rutilio

VIA R. ZANDONAI 4 – 44124 - FERRARA (FE) - P.IVA: 00522150382 – PEC: incico@pec.it

Tel.: +39 0532 202613 – email: a.rutilio@incico.com

Coordinamento progettuale

SOLAR IT S.R.L.

VIA ILARIA ALPI 4 – 46100 - MANTOVA (MN) - P.IVA: 02627240209 – PEC: solarit@lamiapec.it

Tel.: +390425 072 257 – email: info@solaritglobal.com

Titolo Elaborato

Relazione requisiti CEI PAS 82-93

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILE NAME	DATA
DEFINITIVO	PD_REL32	24SOL069_PD_REL32.00- Relazione requisiti CEI PAS 82-93	GIUGNO '24

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
0	GIUGNO '24	EMISSIONE PER PERMITTING	EPE	EPO	ARU



COMUNE DI POLESELLA (RO)

REGIONE VENETO



Relazione requisiti CEI PAS 82-93

INDICE

1	PREMESSA	1
2	REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI DA LINEE GUIDA	1
3	CONFORMITA DELL'IMPIANTO DI PROGETTO AI REQUISITI	3
3.1	REQUISITO A.1: RISPETTO DELLA SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA...	3
3.2	REQUISITO A.2: PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR).....	3
3.3	REQUISITO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA	3
3.4	REQUISITO B.2: PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA	4
3.5	REQUISITO C: L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO ADOTTA SOLUZIONI INTEGRATE INNOVATIVE CON MODULI ELEVATI DA TERRA	4
4	CONCLUSIONI	5

1 PREMESSA

L'obiettivo della presente relazione è quello di verificare il rispetto dei requisiti degli impianti agrivoltaici definiti nel documento "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicato dal ministero della Transizione Ecologica per il progetto presentato dalla società EG BETULLA s.r.l.

L'impianto agrivoltaico in progetto, denominato "EG BETULLA", sarà realizzato nel territorio del comune di Polesella (RO). I terreni sono regolarmente censiti al catasto come da piano particellare riportato nel documento PD_REL15. Il progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra da 93,73 MWp di potenza, con moduli in silicio monocristallino caratterizzati da una potenza nominale di 700 W e saranno installati a terra tramite strutture in acciaio zincato tipo tracker (inseguitore solare) mono-assiale nord-sud. L'area di progetto sarà collegata con cavidotto interrato AT (36 kV) alla nuova Stazione Elettrica SE "Costa" di prossima realizzazione. L'impianto sarà inoltre opportunamente schermato da fasce di mitigazione costituite da siepi di specie autoctone.

Si riportano di seguito i dati principali di impianto utilizzati ai fini del calcolo per i requisiti agrivoltaici:

SUPERFICI DI IMPIANTO		DEFINIZIONE DA LINEE GUIDA
Superficie totale di proprietà [mq]	1.365.232	
Superficie recintata [mq]	1.318.704	S _{TOT}
Numero moduli	133.896	
Superficie totale moduli FV [mq]	415.928	S _{PV}
Superficie totale portamoduli FV a 50° [mq]	267.353	
Superficie totale dei cabinati [mq]	361	
Superficie strade interne [mq]	43.014	
Superficie non utilizzata per attività agricola [mq]	573	S _N
Fascia non coltivata sotto strutture [mq]	267.350	
Superficie Agricola [mq]	1.050.780	S _{AGRI}
Superficie Mitigazione [mq]	76.524	

2 REQUISITI DEGLI IMPIANTI AGRIVOLTAICI DA LINEE GUIDA

Secondo quanto indicato nelle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" pubblicate a Giugno 2022 dal Ministero della transizione Ecologica, per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come "impianto agrivoltaico elevato" è necessario il rispetto dei requisiti A, B e C dove:

- **REQUISITO A:** l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico", con 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 dell'impianto, in maniera da garantire la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.
- **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 A:

A.1. Superficie minima per l'attività agricola: almeno il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico (S_{tot}) sia destinata all'attività agricola, nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA)

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

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

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).

$$LAOR \leq 40\%$$

REQUISITO B:

B.1. La continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento;

a) 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. 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.

b) 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.

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 correttamente progettato, paragonata alla producibilità elettrica specifica di riferimento di un impianto fotovoltaico standard non dovrebbe essere inferiore al 60 % di quest'ultima:

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

REQUISITO C:

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività). In sintesi, l'area destinata a coltura oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico. Nelle considerazioni a seguire si fa riferimento, per semplicità, al caso delle colture ma analoghe considerazioni possono essere condotte nel caso dell'uso della superficie del sistema agrivoltaico a fini zootecnici.

REQUISITO D.1:

Con particolare riferimento alle condizioni di esercizio, si prevede che venga installato un adeguato sistema per garantire il risparmio idrico.

REQUISITO D.2:

Il requisito è volto a verificare 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. Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto sono:

- l'esistenza e la resa della coltivazione;
- il mantenimento dell'indirizzo produttivo.

REQUISITO E:

In aggiunta a quanto sopra, il PNRR prevede il monitoraggio dei seguenti parametri:

- Il recupero della fertilità del suolo;
- Il microclima;

- La resilienza ai cambiamenti climatici.

3 CONFORMITÀ DELL'IMPIANTO DI PROGETTO AI REQUISITI

3.1 REQUISITO A.1: RISPETTO DELLA SUPERFICIE MINIMA PER L'ATTIVITÀ AGRICOLA

Prendendo atto delle definizioni di Stot e Sagri stabilite dalle linee guida:

Superficie di un sistema agrivoltaico (Stot): area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;

Superficie Agricola Utilizzata (SAU): superficie agricola utilizzata per realizzare le coltivazioni di tipo agricolo, che include seminativi, prati permanenti e pascoli, colture permanenti e altri terreni agricoli utilizzati. Essa esclude le coltivazioni per arboricoltura da legno (pioppeti, noceti, specie forestali, ecc.) e le superfici a bosco naturale (latifoglie, conifere, macchia mediterranea). Dal computo della SAU sono escluse le superfici delle colture intercalari e quelle delle colture in atto (non ancora realizzate). La SAU comprende invece la superficie delle piantagioni agricole in fase di impianto.

Effettuando il calcolo dettagliato che considera gli effettivi spazi destinati alla coltivazione agricola e gli altri spazi tipici del sistema agrivoltaico (spazio recinzione, viabilità interna e drenaggi, piazzole cabinati, fascia di mitigazione perimetrale esterna alla recinzione), si hanno i seguenti valori:

CRITERIO A.1		$S_{AGRI} / S_{TOT} \geq 70\%$
S_{AGRI}	105,08 ha	79,7%
S_{TOT}	131,87 ha	

REQUISITO A.1 SODDISFATTO

3.2 REQUISITO A.2: PERCENTUALE DI SUPERFICIE COMPLESSIVA COPERTA DAI MODULI (LAOR)

Prendendo atto delle definizioni di LAOR e Spv stabilite dalle linee guida, il LAOR (Land Area Occupation Ratio) è il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot), valore è espresso in percentuale. La superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv) è la somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice).

Effettuando il calcolo dettagliato, visionabile dalla relazione tecnica specifica, si hanno i seguenti valori:

CRITERIO A.2		$LAOR = S_{PV} / S_{TOT} \leq 40\%$
Spv	41,59 ha	32,00%
S_{TOT}	131,87 ha	

REQUISITO A.2 SODDISFATTO

3.3 REQUISITO B.1: CONTINUITÀ DELL'ATTIVITÀ AGRICOLA

B.1 – a) l'esistenza e la resa della coltivazione

B.1 – b) il mantenimento dell'indirizzo produttivo

Il requisito prevede di verificare l'esistenza e la resa della coltivazione attuale e di rispettare il mantenimento dell'indirizzo produttivo. È possibile un cambio di indirizzo produttivo a patto che la nuova produzione abbia maggiore valore economico.

Nel caso specifico, il sito in oggetto è ad oggi (fase pre-progetto) investito con colture cerealicole e leguminose; il nuovo piano colturale proposto prevede il mantenimento di cereali e leguminose, compatibilmente con quanto definito all'interno delle linee guida ministeriali in merito all'utilizzo di colture adatte alla compresenza di pannelli fotovoltaici; l'indirizzo produttivo è quindi mantenuto anche in fase post-progetto.

REQUISITO B.1 SODDISFATTO

3.4 REQUISITO B.2: PRODUCIBILITÀ ELETTRICA MINIMA

Prendendo atto delle definizioni di F_{Vagri} e F_{Vrif} stabilite dalle linee guida:

Produzione elettrica specifica di un impianto agrivoltaico (F_{Vagri}): produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno.

Producibilità elettrica specifica di riferimento (F_{Vrif}): stima dell'energia che può produrre un impianto fotovoltaico di riferimento (caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissati 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.

CRITERIO B.2		$F_{AGRI} / F_{RIF} \geq 60\%$
F_{AGRI}	133.940,0 MWh	102%
F_{RIF}	130.791,8 MWh	

REQUISITO B.2 SODDISFATTO

3.5 REQUISITO C: L'IMPIANTO AGRIVOLTAICO ADOTTA SOLUZIONI INTEGRATE INNOVATIVE CON MODULI ELEVATI DA TERRA

La configurazione spaziale del sistema agrivoltaico, e segnatamente l'altezza minima di moduli da terra, influenza lo svolgimento delle attività agricole su tutta l'area occupata dall'impianto agrivoltaico o solo sulla porzione che risulti libera dai moduli fotovoltaici. Nel caso delle colture agricole, l'altezza minima dei moduli da terra condiziona la dimensione delle colture che possono essere impiegate (in termini di altezza), la scelta della tipologia di coltura in funzione del grado di compatibilità con l'ombreggiamento generato dai moduli, la possibilità di compiere tutte le attività legate alla coltivazione ed al raccolto. Le stesse considerazioni restano valide nel caso di attività zootecniche, considerato che il passaggio degli animali al di sotto dei moduli è condizionato dall'altezza dei moduli da terra (connettività).

In sintesi, l'area destinata alle colture oppure ad attività zootecniche può coincidere con l'intera area del sistema agrivoltaico oppure essere ridotta ad una parte di essa, per effetto delle scelte di configurazione spaziale dell'impianto agrivoltaico. Nelle considerazioni a seguire si fa riferimento, per semplicità, al caso delle colture ma analoghe considerazioni possono essere condotte nel caso dell'uso della superficie del sistema agrivoltaico a fini zootecnici.

Si possono esemplificare 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 esplicare 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;
- 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);

- TIPO 3) i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale. 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 esplicare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento.

Per differenziare gli impianti fra il tipo 1) e il 2) l'altezza da terra dei moduli fotovoltaici è un parametro caratteristico. In via teorica, determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette infatti di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell'attività agricola al di sotto dei moduli, e di limitare il consumo di suolo. Tuttavia, come già analizzato, vi possono essere configurazioni tridimensionali, nonché tecnologie e attività agricole adatte anche a impianti con moduli installati a distanze variabili da terra.

Considerata l'altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l'altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l'attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):

- 1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);
- 2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).

Si può concludere che:

Gli impianti di tipo 1) e 3) sono identificabili come impianti agrivoltaici che rispondono al REQUISITO C e 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.

Nel caso specifico dell'impianto agrivoltaico oggetto della presente relazione, avendo un'altezza minima del pannello di 2,1 m dal terreno, possiamo affermare che in base a quanto in precedenza detto, l'impianto viene classificato come "agrivoltaico di tipo 1".

REQUISITO C SODDISFATTO

4 CONCLUSIONI

In riferimento alle indicazioni delle "Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici" redatte da MITE (2022) si può concludere che l'impianto agrivoltaico in progetto sito all'interno del comune di Polesella (RO) di potenza pari a 93,73 MWp può essere definito "Impianto agrivoltaico elevato" in quanto rispetta i requisiti elencati:

REQUISITO DA LINEE GUIDA		CONFORMITA
A	A.1	Soddisfatto
	A.2	Soddisfatto
B	B.1	Soddisfatto
	B.2	Soddisfatto
C		Soddisfatto