

COMUNI DI VEGLIE - SALICE SALENTINO - AVETRANA - ERCHIE

PROVINCE DI LECCE - TARANTO - BRINDISI

PROGETTO AGROVOLTAICO "AGROVOLTAICO ERVESA"



PROGETTO

ingveprogetti s.r.l.s.

via Federico II Svevo, n.64-72023, Mesagne (BR)

email: info@ingveprogetti.it

RESPONSABILE DEL PROGETTO

Ing. Giorgio Vece

COSTRUZIONE ED ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGROVOLTAICO DENOMINATO "AGROVOLTAICO ERVESA" E DELLE OPERE ED INFRASTRUTTURE CONNESSE. IMPIANTO SITO NEI COMUNI DI ERCHIE (BR), VEGLIE (LE), SALICE SALENTINO (LE) E AVETRANA (TA), POTENZA NOMINALE PARI A 70.000,00 KWN DI CUI 20.000,00 KWN IN STORAGE E POTENZA DI PICCO (POTENZA MODULI) PARI A 80.147,70 KWP

Oggetto: VERIFICA DEI REQUISITI DELLE LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

PROGETTISTA: Ing. Giorgio Vece

NOME FILE: ZLELRX5_AnalisiPaesaggistica_10

TIMBRO E FIRMA:



PROGETTO DEFINITIVO PER PROVVEDIMENTO UNICO IN MATERIA AMBIENTALE (P.U.A.) E AUTORIZZAZIONE UNICA (D.lgs. n. 385 del 2003)

N°	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
00	Settembre 2023	PRIMA EMISSIONE	ING. GIORGIO VECE	ING. GIORGIO VECE	GRV SOLAR SALENTO 1 S.R.L.
01					
02					
03					

Committente: GRV SOLAR SALENTO 1 S.R.L.

Corso Venezia n. 37
20121 Milano,
Cod. Fisc & P. IVA 11643060962



INDICE

1. PREMESSA	2
2. INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO.....	6
3. COERENZA DEL PROGETTO AGRICOLO CON LE LINEE GUIDA	7
3.1 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO C DELLE LINEE GUIDA	7
3.2 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO A DELLE LINEE GUIDA.....	9
3.3 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO B DELLE LINEE GUIDA.....	14
3.4 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO D.2 DELLE LINEE GUIDA.....	17
3.5 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.1 DELLE LINEE GUIDA	17
3.6 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.2 DELLE LINEE GUIDA	17
3.7 VERIFICA DELLA PRESENZA DI CARATTERISTICHE PREMIALI DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO	18
4. CONCLUSIONI	19

1. PREMESSA

Il presente elaborato ha lo scopo di verificare le caratteristiche minime e i requisiti che un impianto fotovoltaico dovrebbe possedere per essere definito “agrivoltaico” in relazione alla definizione introdotta dalle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per l’energia.

La presente revisione costituisce un’ottimizzazione progettuale volta a migliorare la compatibilità ambientale dell’intervento proposto. Più specificatamente, al fine di conformare le caratteristiche del parco agrivoltaico alle indicazioni definite dalle Linee Guida Nazionali del 27 giugno 2022, in rapporto alla gestione dell’attività agricola, sono stati innalzati i pannelli fotovoltaici in modo tale che la media delle altezze dei trackers (altezza massima e altezza minima da terra), risulti essere pari a 2,13 m.

La modifica delle altezze dei moduli fotovoltaici permetterà la totale coerenza con il requisito C definito nelle Linee Guida Ministeriali, oltre che il rispetto dei requisiti A e B delle stesse. Vengono rispettati i parametri del requisito A, in quanto la superficie destinata all’attività agricola è maggiore al 70% dell’area di impianto, consentendo anche di rispettare il rapporto massimo fra la superficie dei moduli e quella agricola; ne consegue una sostanziale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica, con la valorizzazione di entrambe le catene produttive.

Quanto al requisito B, l’ampio spazio destinato all’attività agricola consentirà la produzione sinergica di energia elettrica e prodotti agricoli.

La proposta progettuale in questione prevede un’architettura di impianto tale da non compromettere la continuità della coltivazione agricola, in maniera tale da consentire l’utilizzo degli strumenti dell’agricoltura di precisione.

L’attività agricola si svilupperà sia lungo il perimetro esterno che all’interno dell’impianto agrivoltaico.

L’impiego delle tecnologie dell’agricoltura di precisione consente, di poter praticare ancora più agevolmente la coltivazione su tutta l’area di impianto, come meglio si dirà nella relazione del Progetto Agricolo – Piano Colturale.

Il Progetto agrivoltaico denominato “ERVESA” è un progetto che si articola in 5 lotti di impianto. Interessa complessivamente una superficie di terreno pari a 125,00 ha circa.

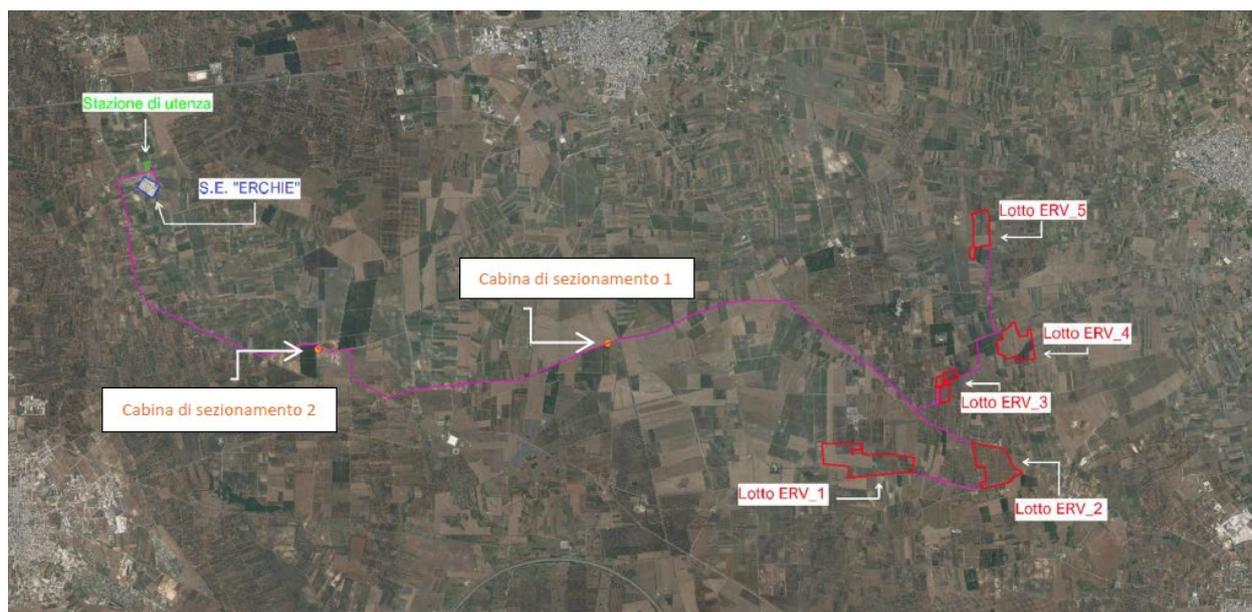


Figura 1 - Inquadramento area di impianto su Ortofoto

Ognuno dei lotti converge in un'unica linea di connessione MT interrata, l'impianto "Agrivoltaico ERVESA" sarà collegato con cavo MT interrato, con il futuro ampliamento della S.E. della RTN 380/150 kV di Erchie, secondo il preventivo di connessione del Gestore di Rete di cui al codice di rintracciabilità 202001116.

L'impianto ERV_1, parte dell'impianto ERV_2 e una porzione del cavidotto di connessione MT ricadono nel comune di Veglie.

La restante parte del Lotto ERV_2 ed i lotti ERV_3, ERV_4, ERV_5, parte del cavidotto di connessione MT ed una cabina di sezionamento, ricadono nel comune di Salice Salentino.

Nel comune di Avetrana ricadono la seconda cabina di sezionamento e parte del cavidotto MT, mentre nel territorio di Erchie si collocano il tratto terminale della connessione in MT, la Stazione di Utenza ed il cavidotto interrato in AT di collegamento all'ampliamento della S.E. "Erchie".

Nelle seguenti tabelle si riportano i dati riepilogativi dei cinque lotti agrivoltaici, analizzati specificamente nei paragrafi successivi:

Parametri agrivoltaici	ERVESA 1
Stot (mq)	487 689,00
Potenza impianto (kWp)	31 652,10
Spazio Poro (mc)	711 190,14
Spv (mq)	148 598,28
LAOR %	30,47%
Hmedia (m)	2,13
Superficie coltivabile interna (mq)	244 757,20
Fascia d'impollinazione (mq)	88 477,80
Coltivazione perimetrale esterna (mq)	47 703,00

SAU (mq)	380 938,00
% Area coltivabile	78,11%
Area Piazzali, viabilità (mq)	33176,00

Parametri agrivoltaici	ERVESA 2
Stot (mq)	306 030,00
Potenza impianto (kWp)	18 758,70
Spazio Poro (mc)	434 170,12
Spv (mq)	88 067,16
LAOR %	28,78%
Hmedia (m)	2,13
Superficie coltivabile interna (mq)	150 998,00
Fascia d'impollinazione (mq)	52 436,60
Coltivazione perimetrale esterna (mq)	17 632,00
SAU (mq)	221 066,60
% Area coltivabile	72,24%
Area Piazzali, viabilità (mq)	19 488,00

Parametri agrivoltaici	ERVESA 3
Stot (mq)	93 057,00
Potenza impianto (kWp)	5 335,20
Spazio Poro (mc)	125 581,88
Spv (mq)	25 047,36
LAOR %	26,92%
Hmedia (m)	2,13
Superficie coltivabile interna (mq)	43 929,00
Fascia d'impollinazione (mq)	14 913,60
Coltivazione perimetrale esterna (mq)	10 731,00
SAU (mq)	69 573,60
% Area coltivabile	74,76%
Area Piazzali, viabilità (mq)	10 517,00

Parametri agrivoltaici	ERVESA 4
Stot (mq)	230 416,00
Potenza impianto (kWp)	16 604,10
Spazio Poro (mc)	361 018,71
Spv (mq)	77 951,88
LAOR %	33,83%
Hmedia (m)	2,13
Superficie coltivabile interna (mq)	122 745,00
Fascia d'impollinazione (mq)	46 413,80

Coltivazione perimetrale esterna (mq)	10 928,00
SAU (mq)	180 086,80
% Area coltivabile	78,16%
Area Piazzali, viabilità (mq)	12 298,00

Parametri agrivoltaici	ERVESA 5
Stot (mq)	135 659,72
Potenza impianto (kWp)	7 797,60
Spazio Poro (mc)	334 229,35
Spv (mq)	36 607,68
LAOR %	26,98%
Hmedia (m)	3,09
Superficie coltivabile interna (mq)	78 613,00
Fascia d'impollinazione (mq)	29 412,00
Coltivazione perimetrale esterna (mq)	13 332,00
SAU (mq)	121 357,00
% Area coltivabile	89,46%
Area Piazzali, viabilità (mq)	9 899,21

Dal calcolo relativo alle verifiche di coerenza con i requisiti delle Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici, viene esclusa l'area della coltivazione del "campo aperto", presente sul campo sperimentale - lotto Ervesa_5. Si evidenzia che tale area sarà destinata esclusivamente alla coltivazione sperimentale e sarà priva di installazioni fotovoltaiche.



2. INQUADRAMENTO AREA DI PROGETTO

I cinque lotti dell’impianto “AGRIVOLTAICO ERVESA” sorgeranno in un’area che si estende su superfici agricole distribuite nei territori comunali di Veglie e Salice Salentino.

L’area d’impianto è situata a diverse quote, comprese tra circa 50 m s.l.m. a 70 m s.l.m..

Il clima della zona è tipicamente mediterraneo, con estati calde, umide e siccitose, e con inverni freschi e ventilati. Le precipitazioni si concentrano prevalentemente nelle stagioni di autunno e inverno.

L’area interessata dai cinque lotti dell’impianto agrivoltaico misura circa 125,00 ha e circa il 77,66% è utilizzata a fini agricoli.

3. COERENZA DEL PROGETTO AGRICOLO CON LE LINEE GUIDA

Il progetto agricolo si pone come scopo principale quello di dare continuità alla coltivazione agricola effettuata sui terreni di progetto.

Quindi il primo obiettivo è quello di coltivare una percentuale di suolo quanto più prossima al 100%.

Altro obiettivo è quello di rendere la produzione di energia da fonte fotovoltaica un’opportunità per lo sviluppo e la modernizzazione dell’agricoltura.

Di seguito si riporta la verifica di coerenza con i requisiti previsti dalle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per L’energia.

3.1 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO C DELLE LINEE GUIDA

REQUISITO C: l’impianto agrivoltaico adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra

Per determinare la superficie coltivabile, necessaria per la verifica del rispetto del requisito A delle Linee Guida, è opportuno preliminarmente stabilire se l’impianto è di tipo 1), Tipo 2) o tipo 3) come differenziate dalla Linee Guida.

Secondo le Linee Guida degli Impianti Agrivoltaici pubblicate dal Ministero della Transizione Ecologica per l’impianto di Tipo 1) l’area d’impianto coincide con l’area coltivabile al netto delle superficie utilizzata per viabilità e piazzole attribuendo, a questo tipo di impianti, la possibilità di coltivare anche sotto i moduli così come è riportato a pag. 23-24 delle Linee Guida:

“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”

Sempre secondo le Linee Guida (pag.24):

“Per differenziare gli impianti fra il tipo 1) e il 2) l’altezza da terra dei moduli fotovoltaici è un parametro caratteristico”

E proseguendo precisano quale deve essere il valore minimo dell’altezza da terra perché un impianto possa essere definito di tipo 1) o di Tipo 2):

*“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).

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

A seguito della presente revisione, l'architettura dell'impianto, in particolare l'altezza da terra dei pannelli fotovoltaici è tale che l'area coltivabile coincide con l'intera area del sistema agrivoltaico.

Nei lotti Ervesa_1, Ervesa_2, Ervesa_3, Ervesa_4, i pannelli dell'impianto agrivoltaico (strutture di sostegno 1V30-1V15), saranno posizionati con un'altezza minima da terra, nella situazione di massima inclinazione, pari a 1,10 m, altezza massima pari a 3,15 mt e altezza media da terra pari a 2,13 mt.

Di seguito si riportano le diverse altezze da terra, delle strutture di sostegno 1V30 e 1V15 (come da fig. 2):

- 1,10 m = altezza minima;
- 3,15 m = altezza massima;
- 2,14 m = altezza del mozzo motore.

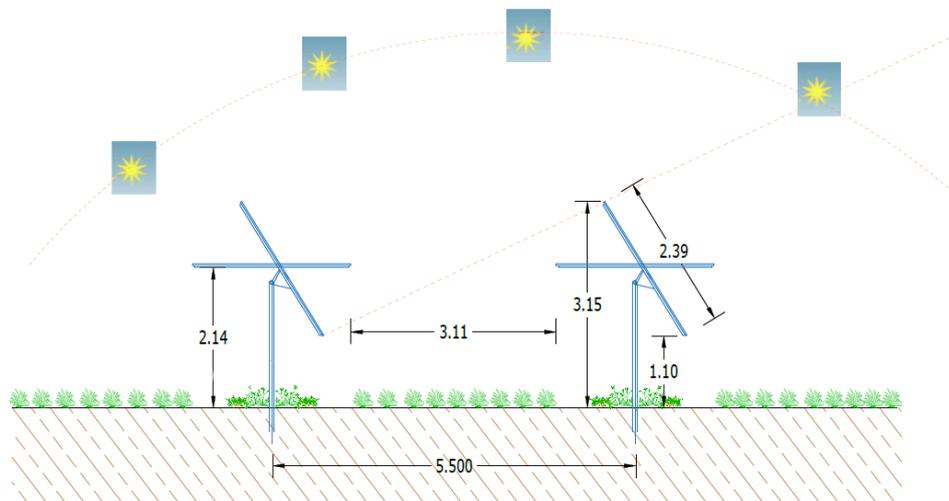


Figura 2 - Sezione lotto d'impianto con tracker 1V30 e 1V15

Nel lotto Ervesa_5, i pannelli dell'impianto agrivoltaico (strutture di sostegno 2V30) saranno posizionati con un'altezza minima da terra, nella situazione di massima inclinazione, pari a 1,00 m, altezza massima pari a 5,18 mt e altezza media da terra pari a 3,09 mt.

Di seguito si riportano le diverse altezze da terra, delle strutture di sostegno 2V30 (come da fig. 3):

- 1,00 m = altezza minima;
- 5,18 m = altezza massima;
- 3,18 m = altezza del mozzo motore.

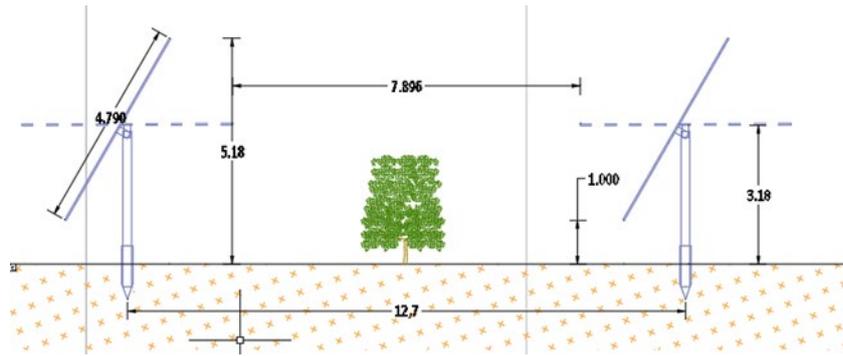


Figura 3 - Sezione lotto d'impianto con tracker 2V30

Ciò consente di collocare l'impianto "ERVESA" tra quelli di tipo 1 delle Linee Guida e quindi tra quegli impianti che consentono la "continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici".

Pertanto, l'impianto agrivoltaico "ERVESA" rispetta anche il Requisito C:

REQUISITO C	
tipo di struttura	mobile
Altezza di riferimento minima (secondo le Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici - 06/2022) nel caso di impianto agrivoltaico di Tipo 1	2,10 metri (altezza media dei moduli su strutture mobili) nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l'utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione).
Altezza media dei moduli - tracker 1V30/1V15 (da progetto)	2,13 mt (Altezza minima + altezza massima / 2).
Altezza media dei moduli - tracker 2V30 (da progetto)	3,09 mt (Altezza minima + altezza massima / 2)

3.2 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO A DELLE LINEE GUIDA

REQUISITO A: l'impianto rientra nella definizione di "agrivoltaico"

In relazione alla definizione di agrivoltaico, introdotta dalle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica - Dipartimento per L'energia, risultano soddisfatti, per tutti i lotti d'impianto i parametri A.1 e A.2 del criterio A, così come viene sintetizzato nelle tabelle successive:

LOTTO ERVESA 1

VERIFICA DEI REQUISITI AGRIVOLTAICI DELLE LINEE GUIDA LOTTO ERVESA 1
REQUISITO A



Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}):	somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);	148.598,28 mq	
Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}):	area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;	487.689,00 mq	$S_{agricola} = 78,11\%$ della superficie totale
$S_{agricola}$ (SAU)	Superficie agricola totale utilizzata	380.938,00 mq	
LAOR < 40%			
LAOR (Land Area Occupation Ratio):	rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale;	LAOR = 30,47% < 40%	
$S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$	$380.938,00 \geq 0,70 * 487.689,00 = 380.938,00 \geq 341382,30$		
FV_{agri}	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	1,19	
$FV_{standard}$ (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	1,01	
$0,6 * FV_{standard} = 0,6 * 1,01 = 0,61$			
$FV_{agri} > 0,6 * FV_{standard} = 1,19 \geq 0,61$			

LOTTO ERVESA 2

VERIFICA DEI REQUISITI AGRIVOLTAICI DELLE LINEE GUIDA LOTTO ERVESA 2			
REQUISITO A			
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}):	somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);	88067,16 mq	
Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}):	area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;	306.030,00 mq	$S_{agricola} = 72,24\%$ della superficie totale
$S_{agricola}$ (SAU)	Superficie agricola totale utilizzata	221.066,60 mq	
LAOR < 40%			



LAOR (Land Occupation Ratio):	rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot). Il valore è espresso in percentuale;	LAOR = 28,78% < 40%
Sagricola ≥ 0,7 * Stot	221 066,60 ≥ 0.70 * 306 030,00 = 221.066,60 ≥ 214.221,00	
<i>FVagri</i>	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	1,12
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	0,95
0,6* FVstandard= 0,6 x 0,95 = 0,61		
FVagri > 0,6* FVstandard= 1,12 ≥ 0,57		

LOTTO ERVESA 3

VERIFICA DEI REQUISITI AGRIVOLTAICI DELLE LINEE GUIDA LOTTO ERVESA 3			
REQUISITO A			
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv):	somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);	25 047,36 mq	
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;	93 057,00 mq	Sagricola = 74,76% della superficie totale
Sagricola (SAU)	Superficie agricola totale utilizzata	69 573,60 mq	
LAOR < 40%			
LAOR (Land Occupation Ratio):	rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (Spv), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (Stot). Il valore è espresso in percentuale;	LAOR = 26,92% < 40%	
Sagricola ≥ 0,7 * Stot	69 573,60 ≥ 0.70 * 93 057,00 = 69 573,60 ≥ 65 139,90		
<i>FVagri</i>	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	1,04	
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	0,89	



	GWh/ha/anno, collocato nello stesso sito dell'impianto agrivoltaico	
$0,6 * FV_{standard} = 0,6 \times 0,89 = 0,53$		
$FV_{agri} > 0,6 * FV_{standard} = 1,04 \geq 0,53$		

LOTTO ERVESA 4

VERIFICA DEI REQUISITI AGRIVOLTAICI DELLE LINEE GUIDA LOTTO ERVESA 4			
REQUISITO A			
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}):	somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);	77 951,88 mq	
Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}):	area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;	230 416,00 mq	$S_{agricola} = 78,16\%$ della superficie totale
$S_{agricola}$ (SAU)	Superficie agricola totale utilizzata	180 086,80 mq	
LAOR < 40%			
LAOR (Land Area Occupation Ratio):	rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale;	LAOR = 33,83% < 40%	
$S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$	$180\ 086,80 \geq 0,70 * 230\ 416,00 = \mathbf{180\ 086,80} \geq \mathbf{161\ 291,20}$		
FV_{agri}	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	1,32	
$FV_{standard}$ (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	1,12	
$0,6 * FV_{standard} = 0,6 \times 1,12 = 0,67$			
$FV_{agri} > 0,6 * FV_{standard} = 1,32 \geq 0,67$			

LOTTO ERVESA 5

VERIFICA DEI REQUISITI AGRIVOLTAICI DELLE LINEE GUIDA LOTTO ERVESA 5			
REQUISITO A			



Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}):	somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);	36 607,68 mq	
Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}):	area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;	135659,72 mq	$S_{agricola}$ =89,46% della superficie totale
$S_{agricola}$ (SAU)	Superficie agricola totale utilizzata	121357,00 mq	
LAOR < 40%			
LAOR (Land Area Occupation Ratio):	rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale;	LAOR = 26,98 % < 40%	
$S_{agricola} \geq 0,7 * S_{tot}$	$121\ 357,00 \geq 0,70 * 135\ 659,72 = 121\ 357,00 \geq 94\ 961,80$		
<i>FVagri</i>	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	0,95	
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	0,81	
$0,6 * FVstandard = 0,6 \times 0,81 = 0,48$			
$FVagri > 0,6 * FVstandard = 0,95 \geq 0,48$			

VERIFICA DEI REQUISITI AGRIVOLTAICI DELLE LINEE GUIDA LOTTI ERVESA TOTALE.

REQUISITO A			
Superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}):	somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l'impianto (superficie attiva compresa la cornice);	376 272,36 mq	
Superficie di un sistema agrivoltaico (S_{tot}):	area che comprende la superficie utilizzata per coltura e/o zootecnia e la superficie totale su cui insiste l'impianto agrivoltaico;	1252851,72 mq	$S_{agricola}$ =77,66% della superficie totale
$S_{agricola}$ (SAU)	Superficie agricola totale utilizzata	973022,00 mq	
LAOR < 40%			
LAOR (Land Area Occupation Ratio):	rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico (S_{pv}), e la superficie totale occupata	LAOR = 30,03% < 40%	



	dal sistema agrivoltaico (S_{tot}). Il valore è espresso in percentuale;	
$S_{agricola} \geq 0,7 * Stot$	$973\ 022,00 \geq 0,70 * 1\ 252\ 851,72 = 973\ 022,00 \geq 876\ 996,20$	

Parametri agrivoltaici	ERVESA TOT.
S_{tot} (mq)	1 252 851,72
Potenza impianto (kWp)	80 147,70
Spazio Poro (mc)	1 946 112,08
S_{pv} (mq)	376 272,36
LAOR %	30,03%
H_{media} (m)	2,33
Superficie coltivabile interna (mq)	641 042,20
Fascia d'impollinazione (mq)	231 653,80
Coltivazione perimetrale esterna (mq)	100 326,00
SAU (mq)	973 022,00
% Area coltivabile	77,66%
Area Piazzali, viabilità (mq)	85378,21

3.3 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO B DELLE LINEE GUIDA

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

L'impianto "ERVESA" rispetta anche il criterio B delle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica. Ossia durante la vita tecnica utile dell'impianto si produrrà una reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi.

Secondo le Linee Guida i parametri che attestano tale integrazione se si verifica:

- B.1) la continuità dell'attività agricola e pastorale sul terreno oggetto dell'intervento con il relativo monitoraggio;
- B.2) la producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico, rispetto ad un impianto standard e il mantenimento in efficienza della stessa.

L'area d'impianto da anni è condotta a seminativo, il piano colturale prevede la coltivazione di orticole, uliveto superintensivo e la pratica dell'apicoltura quindi indirizzi produttivi di valore economico più elevato. Per l'area interessata dal progetto "ERVESA" non si raffigura l'abbandono di produzioni DOP o IGP.

La continuità dell'attività agricola sarà verificata mediante l'attestazione della resa della coltivazione e paragonando la stessa con il valore della produzione agricola media nell'area geografica di riferimento a parità di indirizzo produttivo.

TIPOLOGIA DI COLTIVAZIONE	PRODUZIONE STIMATA (Q.LI) / HA	PRODUZIONE MEDIA NELL'AREA (Q.LI) / HA
Spinacio	100	90
Uliveto	110	110

Aglione	100	100
Vigneto	90	90

La producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) è quella di un impianto fotovoltaico standard quella cioè prodotta da un impianto caratterizzato da moduli con efficienza 20% su supporti fissi orientati a Sud e inclinati con un angolo pari alla latitudine meno 10 gradi collocato nella medesima area di quello di progetto.

Secondo le Linee Guida la producibilità elettrica specifica di riferimento ($FV_{standard}$) non deve essere mai inferiore al 60% di quella prodotta nelle condizioni di progetto.

Per il progetto "ERVESA" tale circostanza risulta verificata.

REQUISITO B		
	<i>ante operam</i>	<i>post operam</i>
valore della produzione agricola (€/ha)	1.300 €	6.500 €
Indirizzo produttivo	agricolo	agrivoltaico
Latitudine del sito	40°21'27.57"N	
Longitudine del sito	17°53'8.60"E	
ERVESA AREA 1		
Inclinazione Moduli in FV Standard	30 °	55°, - 55°
<i>FVagri</i>	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	1,19
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	1,01
$0,6 * FV_{standard} = 0,6 \times 1,01 = 0,61$		
$FV_{agri} > 0,6 * FV_{standard} = 1,19 \geq 0,61$		
ERVESA AREA 2		
<i>FVagri</i>	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	1,12
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	0,95
$0,6 * FV_{standard} = 0,6 \times 0,95 = 0,57$		
$FV_{agri} > 0,6 * FV_{standard} = 1,12 \geq 0,57$		



ERVESA AREA 3		
<i>FVagri</i>	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	1,04
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	0,89
$0,6 * FVstandard = 0,6 \times 0,89 = 0,53$		
$FVagri > 0,6 * FVstandard = 1,04 \geq 0,53$		
ERVESA AREA 4		
<i>FVagri</i>	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	1,32
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	1,12
$0,6 * FVstandard = 0,6 \times 1,12 = 0,67$		
$FVagri > 0,6 * FVstandard = 1,32 \geq 0,67$		
ERVESA AREA 5		
<i>FVagri</i>	produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	0,95
<i>FVstandard</i> (Producibilità elettrica specifica di riferimento)	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	0,81
$0,6 * FVstandard = 0,6 \times 0,81 = 0,48$		
$FVagri > 0,6 * FVstandard = 0,95 \geq 0,48$		

Pertanto, l'impianto ERVESA ai sensi delle Linee Guida è un impianto di tipo 1) che rispetta i requisiti A e B e poiché, come si vedrà più avanti, rispetta anche il requisito D.2 esso è un impianto agrivoltaico. Ossia un impianto agrivoltaico avanzato.

3.4 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO D.2 DELLE LINEE GUIDA

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Il piano di monitoraggio includerà una relazione tecnica asseverata da un agronomo, ad essa saranno allegati 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).

3.5 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.1 DELLE LINEE GUIDA

E.1 Monitoraggio del recupero della fertilità del suolo

Indipendentemente dalla storia che ha interessato negli ultimi cinque anni il suolo su cui si sviluppa l'impianto “ERVESA”, annualmente saranno eseguite le analisi chimo-fisiche sul terreno che unitamente alla valutazione della produttività forniranno dati utili a monitorare la fertilità del terreno.

I dati saranno riportati ogni tre anni nella relazione asseverata dall'agronomo.

3.6 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.2 DELLE LINEE GUIDA

E.2 Monitoraggio del microclima

All'impianto agrivoltaico “ERVESA” sarà associato un articolato impianto di monitoraggio tanto dei parametri meteorologici che quelli chimico-fisici a partire dalla fase ante-operam; l'applicazione delle tecnologie dell'agricoltura di precisione prevede il monitoraggio di alcuni parametri agronomici con sonde collegate ad un sistema di gestione capace di offrire ausilio nelle fasi decisionali delle attività di mettere in essere per il miglioramento dei risultati della coltivazione e della riduzione degli impianti.

Si procederà inoltre ad applicare e sperimentare le applicazioni isobus dell'agricoltura di precisione, ed in particolare i sistemi di guida parallela, per rendere più produttiva e più compatibile l'integrazione di queste due attività imprenditoriali.

I risultati monitorati saranno resi pubblici e disponibili ad istituti scientifici ed Enti di controllo oltre ad essere utilizzati per ottimizzare le coltivazioni e le loro metodiche.

In particolare, saranno differenti centraline che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

Centraline per il monitoraggio dei dati meteo per la misura di:

- vento;
- umidità;
- piovosità;

Centraline per il monitoraggio dei parametri agronomici quali:

- bagnatura delle foglie;
- radiazione solare;
- sensori di umidità del suolo;
- sensori per la valutazione della vigoria delle piante.

Alla rilevazione dei dati in campo si assocerà il monitoraggio dei dati chimico-fisici con il rilievo in campo ante operam e ogni tre anni in fase di esercizio.

3.7 VERIFICA DELLA PRESENZA DI CARATTERISTICHE PREMIALI DEL SISTEMA AGRIVOLTAICO

Applicazioni di agricoltura digitale e di precisione

L'applicazione della agricoltura di precisione, dei sistemi meccanici e di automazione della attività agricole si prestano al meglio ad essere utilizzate nei campi agrivoltaici, sia per le geometrie delle aree coltivate (filari di pannelli fotovoltaici) che per le particolari condizioni di luce e di umidità del terreno.

Il progetto agricolo prevede l'utilizzo dei sistemi dell'agricoltura di precisione e digitale.

Sarà adeguato il parco macchine all'utilizzo dei sistemi isobus per poter utilizzare con questa tecnologia:

- le aiutatrici per la preparazione della coltivazione delle orticole;
- sistemi per rateo variabili;
- guida automatica con controllo automatico delle sezioni e mappe di prescrizione per la distribuzione delle sementi.

Si adotteranno sistemi trasferibili da una macchina all'altra.

Il sistema si completa con centraline dedicate che saranno collegate a delle sonde che consentiranno di monitorare una serie di elementi caratterizzanti quali:

- centraline meteo per la misura di:
 - vento;
 - umidità del terreno;
 - umidità ambiente;
 - piovosità;
 - bagnatura delle foglie;
 - radiazione solare;
 - sensori di umidità del suolo;
 - sensori per la valutazione della vigoria delle piante;
 - temperatura.

Le centraline sono alimentate da propri pannelli fotovoltaici installati a bordo.

4. CONCLUSIONI

La coltivazione agricola, sarà eseguita all'interno dell'area dell'impianto agrivoltaico, quindi, tra le file e al di sotto dei tracker e lungo il perimetro della recinzione nella fascia esterna.

La coltivazione così estesa consente di raggiungere, in tutti i lotti d'impianto, un'area coltivabile che va oltre il 70% dell'area di progetto; il che consente di ottenere il rispetto del requisito A delle Linee Guida:

LOTTO AGRIVOLTAICO	$S_{\text{agricola}} \geq 07 * S_{\text{totale}}$
ERVESA_1	380 938,00 mq \geq 341 382,30 mq
ERVESA_2	221 066,60 mq \geq 214 221,00 mq
ERVESA_3	695 73,60 mq \geq 65 139,90 mq
ERVESA_4	180 086,80 mq \geq 161 291,20 mq
ERVESA_5	121 357,00 mq \geq 94 961,80 mq

L'impianto agrivoltaico Ervesa come argomentato nei paragrafi precedenti soddisfa:

- ✓ Requisito A (A1+A2)
- ✓ Requisito B (B1+B2)
- ✓ Requisito C
- ✓ Requisito D2
- ✓ Requisito E1+E2

Quindi l'impianto agrivoltaico Ervesa ai sensi delle Linee Guida del Ministero della Transizione ecologica risulta essere:

- Un impianto agrivoltaico tale 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 A)**;
- Un impianto agrivoltaico "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 B)**;
- Un impianto agrivoltaico che "adotta soluzioni integrate innovative con moduli elevati da terra, volte a ottimizzare le prestazioni del sistema agrivoltaico sia in termini energetici che agricoli **(Requisito C)**;
- Un impianto agrivoltaico "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" nonché "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" **(Requisito D+E)**.



Pertanto, l'impianto Ervesa rientra tra quelli definiti "agrivoltaici avanzati" coerentemente con la normativa vigente, Legge 108/21 e successive modifiche, DL 17/22 per quanto riguarda l'accesso agli incentivi e le Linee Guida.

Mesagne,
22/09/2023

Il Tecnico
Ing. Giorgio Vece

