



Regione Emilia-Romagna  
REGIONE  
EMILIA ROMAGNA



PROVINCIA DI  
MODENA



COMUNE DI  
FINALE EMILIA

## Realizzazione di un impianto agrivoltaico Avanzato di potenza nominale pari a 81,132 MWp con produzione agricola, denominato "CASETTA" sito nella frazione di Massa Finalese del Comune di Finale Emilia (MO)

POTENZA NOMINALE IMPIANTO: 70.00 MW

### ELABORATO

## VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA AGRIVOLTAICO

### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello progetto	Codice Pratica	Documento	Codice elaborato	n° foglio	n° tot. fogli	Nome file	Data	Scala
<b>PD</b>		<b>R</b>	2.36	1	10	R_2.36_LINEEGUIDAAGRIFV	Gennaio 2024	n.a.

### REVISIONI

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
00	08/01/2024	I Emissione	MONFREDA	AMBRON	AMBRON

#### PROGETTAZIONE:

**MATE System S.R.L.**

Via Goffredo Mameli, n.5  
70020 Cassano delle Murge (BA)  
tel. +39 080 5746758  
mail: [info@matesystemsrl.it](mailto:info@matesystemsrl.it)  
pec: [matesystem@pec.it](mailto:matesystem@pec.it)

#### IL PROGETTISTA:

Dott. Ing. Francesco Ambron



DIRITTI Questo elaborato è di proprietà della PROPONENTE pertanto non può essere riprodotto nè integralmente, nè in parte senza l'autorizzazione scritta della stessa. Da non utilizzare per scopi diversi da quelli per cui è stato fornito.

#### PROPONENTE:

CASETTA SOLAR S.r.l.  
Via VITTORIA NENNI n° 8/1  
42020 ALBINEA (RE)

**BOCASOLAR**

Committente: CASSETTA SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni n°8/1 – ALBINEA (RE)		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via G. Mameli n.5, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.36	<b>Verifica requisiti linee guida agrivoltaico</b>		Formato: A4
Data: 23/01/2024			Scala: n.a.

**REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO AVANZATO DI POTENZA NOMINALE PARI A 81,132 MWp CON PRODUZIONE AGRICOLA, DENOMINATO “CASSETTA” SITO NELLA FRAZIONE DI MASSA FINALESE DEL COMUNE DI FINALE EMILIA (MO)**

**Impianto AFV: Potenza nominale cc: 81,132 MWp – Potenza nominale ca: 70,00 MW**

**COMMITTENTE:**

**CASSETTA SOLAR S.R.L.**

Via Vittoria Nenni, °8/1  
42020–ALBINEA (RE)

**PROGETTAZIONE a cura di:**

**MATE SYSTEM S.R.L.**

Via G. Mameli, 5  
70020 – Cassano delle Murge (BA)

Ing. Francesco Ambron

**VERIFICA REQUISITI LINEE GUIDA AGRIVOLTAICO**

Committente: CASSETTA SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni n°8/1 – ALBINEA (RE)		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via G. Mameli n.5, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.36	<b>Verifica requisiti linee guida agrivoltaico</b>		Formato: A4
Data: 23/01/2024			Scala: n.a.

## Sommario

1. PREMESSA .....	3
2. COERENZA DEL PROGETTO AGRICOLO CON LE LINEE GUIDA .....	4
2.1 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO A DELLE LINEE GUIDA .....	5
2.2 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO B DELLE LINEE GUIDA .....	5
2.3 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO C DELLE LINEE GUIDA .....	6
2.4 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO D.2 DELLE LINEE GUIDA .....	6
2.5 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.1 DELLE LINEE GUIDA.....	7
2.6 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.2 DELLE LINEE GUIDA.....	7
2.7 VERIFICA DELLA PRESENZA DI CARATTERISTICHE PREMIALI DEL SISTEMA AGROVOLTAICO .....	7
3. IMPOSTAZIONE AGRONOMICA E ARCHITETTURA D’IMPIANTO .....	8
3.2 COLTIVAZIONE INTERNA .....	9

Committente: CASSETTA SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni n°8/1 – ALBINEA (RE)		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via G. Mameli n.5, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.36	<b>Verifica requisiti linee guida agrivoltaico</b>		Formato: A4
Data: 23/01/2024			Scala: n.a.

## 1. PREMESSA

L'impianto agrivoltaico avanzato "CASSETTA" rispetta il requisito A delle Linee Guida rese disponibili dal MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA – DIPARTIMENTO PER L'ENERGIA in quanto risulta:

A.1) *Superficie minima coltivata > 70% ( $S_{agricola} \geq 0,7 \cdot Stot$ )*

A.2) *LAOR massimo < 40%*

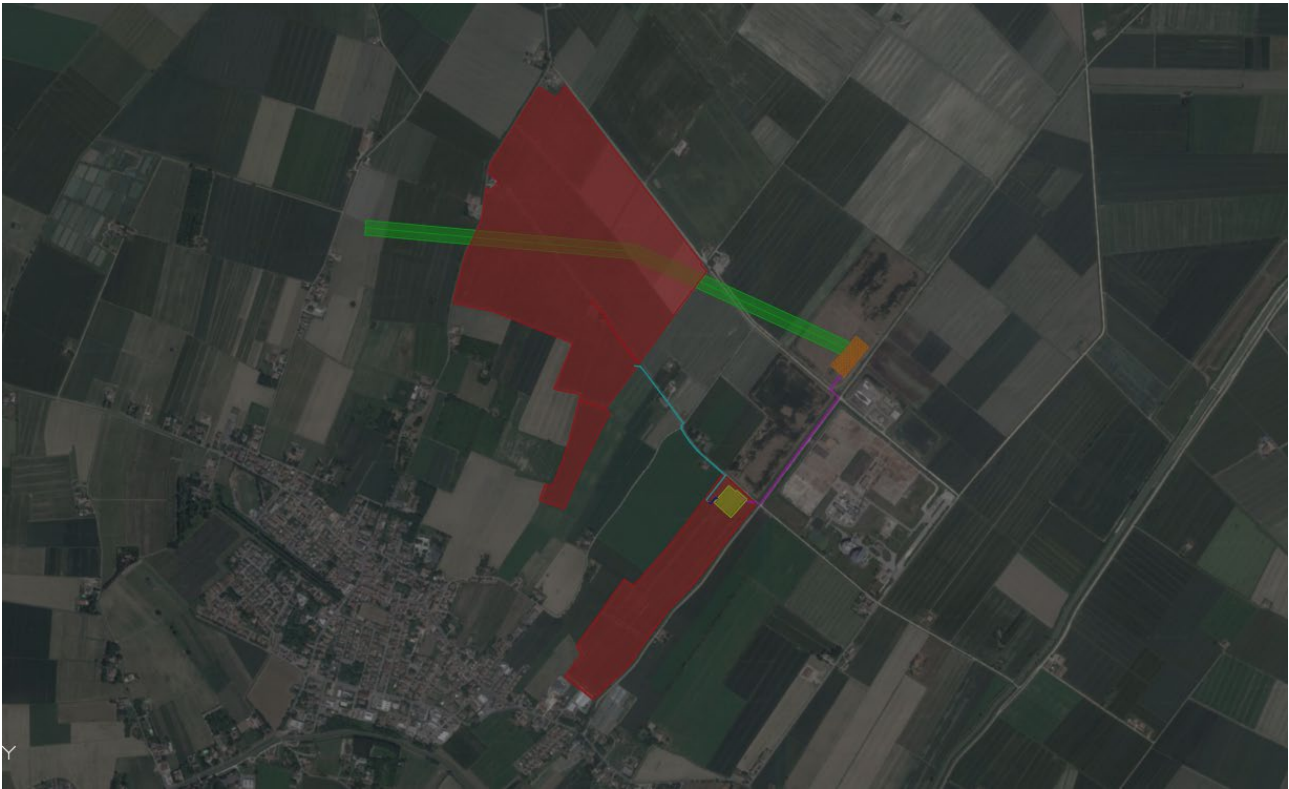
Ai fini di attestare la continuità agricola si assocerà al Piano di Monitoraggio il monitoraggio della attività agricola come previsto dalle Linee Guida.

L'attività agricola si svilupperà all'interno tra le file dell'impianto fotovoltaico. L'impiego delle tecnologie dell'agricoltura di precisione consente, tra l'altro, di poter praticare ancora più agevolmente la coltivazione su tutta l'area di impianto.

Il progetto agricolo è parte sostanziale di questa proposta progettuale tutta orientata ad integrare l'attività di produzione di energia da fonti rinnovabili fotovoltaiche con l'attività di produzione agricola all'interno dei parchi fotovoltaici che la società proponente CASSETTA SOLARE S.R.L. intende realizzare sul territorio della Regione Emilia.

Il progetto agrivoltaico denominato "CASSETTA" è un progetto che si articola su 2 lotti di impianto, come mostrati alla seguente cartografia:

Committente: CASSETTA SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni n°8/1 – ALBINEA (RE)		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via G. Mameli n.5, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.36	<b>Verifica requisiti linee guida agrivoltaico</b>		Formato: A4
Data: 23/01/2024			Scala: n.a.



*Figura 1 Impianto FV*

Interessa complessivamente una superficie di terreno pari a 979.000,79 mq.  
Nella seguente tabella si riportano i dati riepilogativi del progetto:

Area utilizzata dall'impianto fotovoltaico totale (mq)	979.000,78
Superficie area coltivabile totale (mq)	780.000
Percentuale area coltivabile totale	80%
Spv – Superficie totale pannelli (mq)	357.893,70
Potenza DC (kWp)	81.132
Potenza AC (kWN)	70.000

## 2. COERENZA DEL PROGETTO AGRICOLO CON LE LINEE GUIDA

Il progetto agricolo si pone come quale 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.

Committente: CASSETTA SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni n°8/1 – ALBINEA (RE)		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via G. Mameli n.5, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.36	<b>Verifica requisiti linee guida agrivoltaico</b>		Formato: A4
Data: 23/01/2024			Scala: n.a.

La definizione della architettura di impianto consente di avere circa 80% di area coltivata sulle aree di progetto in cui risulta agevole la coltivazione al disotto delle strutture di sostegno dei pannelli fotovoltaici in virtù dell'altezza media da terra del pannello pari a 2,70 mt.

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

## **2.1 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 i parametri A.1 e A.2 del criterio A e precisamente risulta:

A.1) la superficie coltivata è pari all'80% e quindi superiore al 70% previsto dalle Linee Guida;

A.2) LAOR pari al 36,56% e quindi inferiore al 40% poste come limite massimo delle Linee Guida.

## **2.2 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 "CASSETTA" rispetta anche il criterio B delle Linee Guida del Ministero della Transizione Ecologica – Dipartimento per L'energia. Ossia durante la vita tecnica dell'impianto si produrrà una reale integrazione fra attività agricola e produzione elettrica valorizzando il potenziale produttivo di entrambi i sottoinsiemi.

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.

Durante la "vita" tecnica dell'impianto agrivoltaico sarà verificata ed assicurata la produzione agricola (in termini di produzione e redditività), anche attraverso la stipula di contratti con partner agronomici, in modo da garantire una perfetta integrazione tra la produzione energetica e quella agricola e garantire così la continuità. Si precisa, inoltre, che verranno redatti dei report annuali riferiti alla produzione agricola al fine di verificare eventuali scostamenti rispetto ai dati delle produzioni medie della stessa coltivazione negli areali limitrofi. Si segnala, infine, che la redditività dell'area sarà notevolmente incrementata in quanto attualmente l'area di intervento è caratterizzata da seminativi semplici.

Committente: CASSETTA SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni n°8/1 – ALBINEA (RE)		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via G. Mameli n.5, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.36	<b>Verifica requisiti linee guida agrivoltaico</b>		Formato: A4
Data: 23/01/2024			Scala: n.a.

La producibilità elettrica specifica di riferimento (FVstandard) 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 (FVstandard) non deve essere mai inferiore al 60% di quella prodotta nelle condizioni di progetto.

REQUISITO B		
	ANTE OPERAM	POST OPERAM
Indirizzo produttivo	agricolo	agrivoltaico
Latitudine del sito	44.85°	
Inclinazione Moduli FV Standard	34.85°	
FVagri	Produzione netta che l'impianto agrivoltaico può produrre, espressa in GWh/ha/anno	118,42
FVstandard (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;	100,86
0,6*FVstandard		60,52
FVagri > 0,6 FVstandard		<b>SI</b>

## 2.3 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO C DELLE LINEE GUIDA

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

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.

I pannelli saranno posizionati con un'altezza minima da terra, nella situazione di massima inclinazione, pari a 2,16 mt, altezza massima pari a 3,24 mt e altezza media da terra pari a 2,70 mt.

## 2.4 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 semestrali/annuali utili alla scelta delle operazioni agronomiche da intraprendere per migliorare la coltivazione, che consentiranno di rendere più performante sotto l'aspetto economico ed ambientale l'attività agricola.

Committente: CASSETTA SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni n°8/1 – ALBINEA (RE)		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via G. Mameli n.5, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.36	<b>Verifica requisiti linee guida agrivoltaico</b>		Formato: A4
Data: 23/01/2024			Scala: n.a.

## **2.5 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 CASSETTA, ogni due anni saranno eseguite le analisi chimo-fisiche e microbiologiche sul terreno che unitamente alla valutazione della produttività forniranno dati utili a monitorare la fertilità del terreno.

I dati saranno riportati nella relazione asseverata dall'agronomo ogni semestre/anno.

## **2.6 VERIFICA DI COERENZA CON IL REQUISITO E.2 DELLE LINEE GUIDA**

### **E.2 Monitoraggio del microclima**

All'impianto agrovoltico CASSETTA 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 "centraline" collegate ad un sistema di gestione capace di offrire ausilio nelle fasi decisionali delle attività, da mettere in essere per il miglioramento dei risultati della coltivazione e della riduzione degli impatti.

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

- o Vento;
- o Umidità;
- o Piovosità;

Centraline per il monitoraggio dei parametri agronomici quali:

- o Bagnatura delle foglie
- o Radiazione solare
- o Sensori di umidità del suolo
- o 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 due anni in fase di esercizio.

## **2.7 VERIFICA DELLA PRESENZA DI CARATTERISTICHE PREMIALI DEL SISTEMA AGROVOLTAICO**

### **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.



Committente: CASSETTA SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni n°8/1 – ALBINEA (RE)		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via G. Mameli n.5, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.36	<b>Verifica requisiti linee guida agrivoltaico</b>		Formato: A4
Data: 23/01/2024			Scala: n.a.

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

o Centraline meteo per la misura di:

o Vento

o Umidità del terreno

o Umidità ambiente

o Piovosità

o Bagnatura delle foglie

o Radiazione solare

o Sensori di umidità del suolo

o Sensori per la valutazione della vigoria delle piante

o Temperatura

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

### 3. IMPOSTAZIONE AGRONOMICA E ARCHITETTURA D'IMPIANTO

L'impostazione agronomica e la definizione della architettura dell'impianto agrovoltaico è stato frutto di un percorso di studio particolareggiato e di verifica sulla possibilità di convivenza dell'attività di produzione di energia da fonte fotovoltaica e della attività di produzione agricola in relazione alla particolarità degli spazi operativi, alle tecnologie utilizzate durante il corso della vita dell'impianto e alla sicurezza dei lavoratori.

Quindi sono state, in fase di progettazione, definiti gli spazi tra le file dei tracker, l'altezza da terra dei pannelli, la disposizione dei cavidotti e la distribuzione elettrica, la verifica delle necessità agronomiche e analisi della fotosintesi delle specie coltivabili. Sono state individuate le coltivazioni in riferimento ai loro periodi di semina e raccolta, all'altezza delle piante, alle loro esigenze idriche e di luce, alla possibilità delle applicazioni delle tecniche della agricoltura di precisione.

Coltivazione area interna al campo agrovoltaico divisa in:

- Coltivazioni seminative destinate alla foraggicoltura.

È prevista inoltre la presenza di aree destinate alla rinaturalizzazione e quindi all'incremento di biodiversità vegetale e animale.

Nell'ambito del progetto agricolo sono state prese in considerazione: le coltivazioni che possono al meglio essere allocate sulla base della natura del terreno, delle condizioni bioclimatiche che si vengono a determinare all'interno del parco fotovoltaico, delle previsioni del mercato della trasformazione agroalimentare e della distribuzione, nonché, della meccanizzazione delle varie fasi della conduzione; l'organizzazione degli spazi di coltivazione;

Queste poi sono state confrontate con:

Committente: CASSETTA SOLAR S.R.L. Via Vittoria Nenni n°8/1 – ALBINEA (RE)		Progettazione: MATE SYSTEM S.R.L. Via G. Mameli n.5, Cassano delle Murge (BA)	
Cod. elab.: R 2.36	<b>Verifica requisiti linee guida agrivoltaico</b>		Formato: A4
Data: 23/01/2024			Scala: n.a.

La tecnica costruttiva dell'impianto fotovoltaico;  
 La tecnologia e le macchine per la meccanizzazione delle culture agricole;  
 Il mercato agricolo locale;  
 La vocazione del territorio.

### 3.2 COLTIVAZIONE INTERNA

Come già anticipato la coltivazione interna riguarderà tutta l'area dell'impianto ad esclusione della area utilizzata per viabilità e piazzali.

All'interno dell'area recintata si avrà:

Coltivazioni seminative destinate alla foraggicoltura.

È prevista inoltre la presenza di aree destinate alla rinaturalizzazione e quindi all'incremento di biodiversità vegetale e animale.

Quanto esposto si realizza in considerazione della particolare architettura dell'impianto che si concretizza con un passo delle strutture di sostegno pari a 9,00 metri, altezza minima da terra de pannello pari a 216 cm, altezza media da terra dei pannelli pari a 2,70 mt e altezza massima di 3,24 mt.

La definizione degli impianti e degli accorgimenti per la distribuzione delle linee elettriche consentirà di coltivare agevolmente sino a 30 cm dai pali di sostegno dei pannelli fotovoltaici.

Ciò consente di poter dare continuità all'attività agricola senza particolari adeguamenti e limitazioni dovute alla presenza delle strutture di sostegno.

Nella parte centrale delle file dei tracker, nella parte cioè definita dalla proiezione del pannello nella posizione di riposo larga circa 8,40 metri, si andrà a realizzare la coltivazione di specie vegetali da foraggio che potranno godere di una maggiore insolazione.

L'area coltivabile risulta così essere l'80% dell'area disponibile ripartita come nella tabella seguente:

La coltivazione così estesa consente di raggiungere quale risultato quello di coltivare l'80% dell'area di progetto; il che consente di ottenere il rispetto del requisito A delle Linee Guida in quanto risulta:

$$S_{agricola} > 0.7 * S_{totale}$$

Dove nel caso del progetto CASSETTA

$$S_{agricola} = 780.000 \text{ mq}$$

$$S_{totale} = 979.000,78 \text{ mq}$$

$$S_{agricola} = 780.000 > 0.70 * 979.000,78 = 780.000 > 685.300,55$$

Pertanto, l'impianto rientra tra quelli definiti agrivoltaico.