



**COMUNE DI CERIGNOLA**  
*PROVINCIA DI FOGGIA*

**Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico della potenza di 42,06 MWp (36 MW + 15 MW in immissione) nel comune di Cerignola (FG) in località "Marana di Lupara", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**Relazione sull'Agrivoltaico**

COD. ID.					
Livello prog.		Tipo documentazione	N. elaborato	Data	Scala
PD		Definitiva	4.2.6.9	11/2022	-

Nome file	
-----------	--

**REVISIONI**

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	NOVEMBRE 2022	PRIMA EMISSIONE		MAGNOTTA	MAGNOTTA

**COMMITTENTE:**

**MAXIMA PV3 S.R.L.**

Via Marco Partipilo, N. 48  
70124 BARI (BA) ITALIA  
P.IVA: 08691770724

**MAXIMA PV 3 S.r.l.**

Via Marco Partipilo, 48  
70124 Bari (BA) - Italy  
C.F. e P. va 08691770724

**PROGETTAZIONE:**



**MAXIMA INGEGNERIA S.R.L.**

Direttore tecnico: Ing. Massimo Magnotta  
via Marco Partipilo n.48 - 70124 BARI  
pec: gpsd@pec.it  
P.IVA: 06948690729



**CONSULENTI:**

**Ing. Sabrina Scaramuzzi**

Viale Luigi De Laurentis, 6 int.20, 70124 Bari (BA) Italia  
Tel./fax. 080 2082652 - 328 5589821  
e-mail: progettoacustica@gmail.com - sabrina.scaramuzzi@ingpec.eu

**Dott. Antonio Mesisca**

Via A. Moro, B/5, 82021 Apice (BN), Italia  
Tel. 327 1616306  
e-mail: mesisca.antonio@virgilio.it

**Dott. Geol. Rocco Porsia**

Via Tacito, 31, 75100 Matera (MT) Italia  
Tel: +39 3477151670  
e-mail: r.porsia@laboratorioterre.it

**Dott. For. Marina D'Este**

Via Gianbattista Bonazzi, 21 70124 Bari (BA), Italia  
Tel. +39 3406185315  
e-mail: m.deste20@gmail.com

<b>Progetto:</b>		
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b>		
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	1 di 43

## INDICE

1-	PREMESSA .....	2
2-	DESCRIZIONE DELLE OPERE .....	3
	2.1 AREA DI STUDIO .....	4
	2.2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO .....	9
3-	IL SISTEMA AGRIVOLTAICO .....	10
	3.1 NATURA DELL'INTERVENTO .....	10
	3.2 ANALISI AGRONOMICA DEGLI AGRIVOLTAICI .....	12
	3.3 ALTERAZIONI MICROCLIMATICHE E IL LORO IMPATTO SULLE COLTURE .....	13
	3.3.1 Precipitazioni .....	13
	3.3.2 Radiazioni solari .....	13
	3.3.3 Temperatura dell'aria .....	14
	3.3.4 Malattie Fungine .....	15
	3.3.5 Effetti dell'ombreggiamento su resa e sulla qualità .....	15
4-	CERTIFICAZIONI DI QUALITA' .....	16
	4.1 ETICA DELLE PRODUZIONI E CONSUMO DI SUOLO .....	17
5-	USO DEL SUOLO .....	18
6-	TIPOLOGIE DI COLTURE .....	21
	6.1 ALOE VERA .....	23
	6.2 LAVANDA .....	25
	6.3 PRATI STABILI .....	27
7-	PASCOLO .....	29
8-	QUADRO ECONOMICO DEL PIANO COLTURALE .....	30
9-	RISPETTO DEI REQUISITI DI FATTIBILITÀ DELL'IMPIANTO SULLA BASE DELLE LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI .....	35
	9.1 REQUISITO A .....	36
	9.2 REQUISITO B .....	38
	9.3 REQUISITO D .....	40
	9.4 CHECK LIST DEI REQUISITI .....	41
10-	CONCLUSIONI .....	42

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	2 di 43

## 1- PREMESSA

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza nominale complessiva pari a 42,06 MW<sub>p</sub> (36,00 MW in immissione), da realizzare nel Comune di Cerignola, in Provincia di Foggia, in località Marana di Lupara", integrato da un sistema di accumulo della potenza di 15 MW.

Il campo agrivoltaico sorgerà in un'area agricola posta a nord del centro abitato di Cerignola e sarà allacciato alla rete elettrica nazionale tramite la futura stazione di rete Terna, situata nel territorio comunale di Cerignola.

La soluzione di connessione alla RTN per l'impianto agrivoltaico di progetto è stata fornita con comunicazione TERNA/P2022 0032986 del 15/04/2022 e prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su una nuova Stazione Elettrica della RTN da collegare in entra – esce alla linea 380 kV "Foggia – Palo del Colle". Il cavidotto di connessione alla stazione elettrica ricade interamente nel territorio comunale di Cerignola (FG).

All'impianto di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, il progetto prevede l'integrazione di un progetto agronomico.

L'obiettivo finale prefisso dal seguente progetto è ottimizzare ed utilizzare in modo efficiente ed efficace il territorio, producendo energia elettrica pulita e senza emissione di gas serra e allo stesso tempo, garantire una produzione agronomica ottimale.



<b>Progetto:</b>		
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b>		
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	3 di 43

## 2- DESCRIZIONE DELLE OPERE

L'impianto agrivoltaico rappresenta un sistema di produzione di energia da fonte rinnovabile, nello specifico converte l'energia della luce solare incidente in energia elettrica mediante effetto fotovoltaico. Di norma la produzione di questa tipologia di energia elettrica, mediante l'utilizzo del sistema fotovoltaico, è concorrenziale rispetto alle fonti fossili a base di Carbonio e, inoltre, presenta numerosi vantaggi derivanti dalla riduzione di produzione di CO<sub>2</sub> ed altri inquinanti.

L'impianto agrivoltaico, dunque, produrrà energia elettrica mediante la trasformazione di una percentuale dell'energia contenuta dai fotoni in energia elettrica sotto forma di corrente continua. Questa tipologia di corrente, tramite degli inverter, verrà opportunamente trasformata in corrente alternata ed immessa alla rete elettrica del gestore locale o di Terna S.p.a..

L'utilizzo dell'energia solare per la produzione di energia elettrica presenta numerosi aspetti positivi:

L'energia solare è illimitata e gratuita, comporta:

- Zero emissioni di inquinanti
- Nessun inquinamento acustico
- Rientro del capitale investito data l'estrema affidabilità dell'impianto
- Costi di manutenzione bassi
- Aumento della produzione di energia elettrica
- Aumento del valore dell'immobile

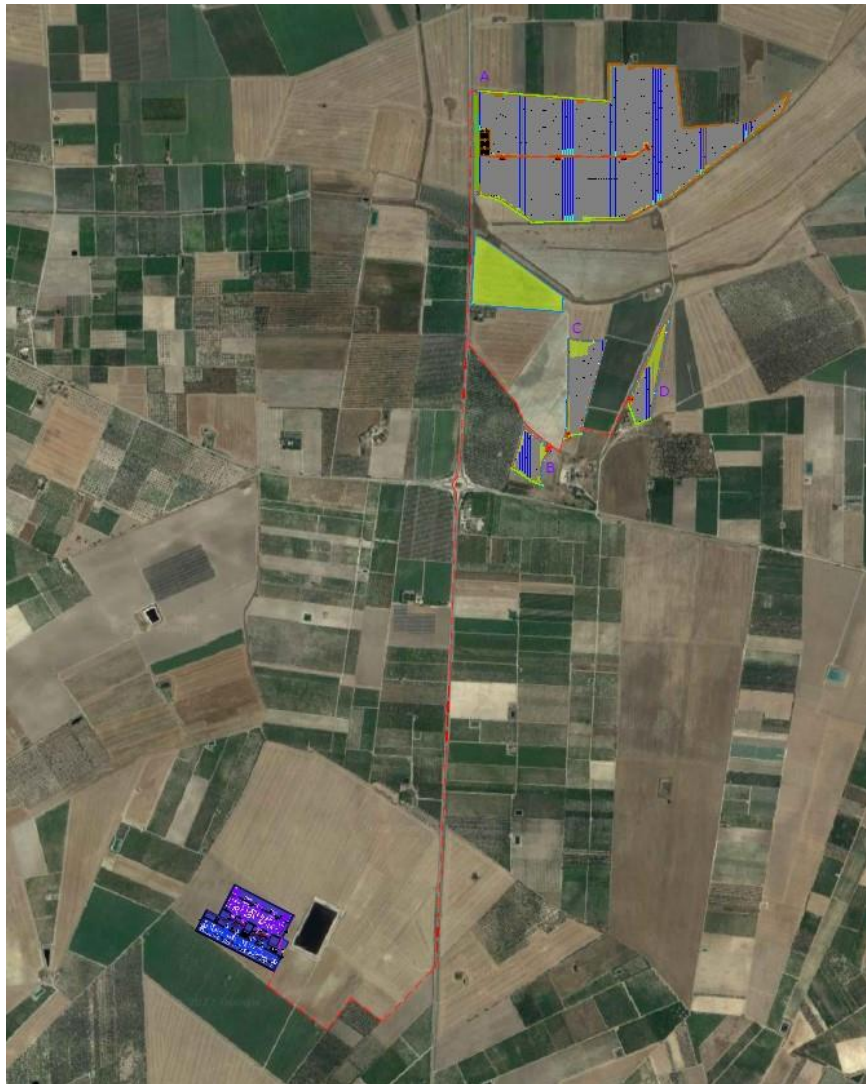
L'impianto consentirà la produzione di una significativa quantità di energia elettrica senza emissioni di sostanze inquinanti che ad oggi rappresentano uno dei principali problemi mondiali. Tale sistema rientra tra le opere per la produzione di energia elettrica pulita sancite dal Protocollo di Kyoto del 1997 e dal Libro Bianco italiano del 1998.

Dal punto di vista normativo ambientale il progetto rientra nella categoria impianti industriali non termici per la produzione di energia presente nell'Allegato IV lettera c) del Decreto legislativo 152/2006 e successivamente aggiornato dal Decreto legislativo 4/2008.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	4 di 43

## 2.1 AREA DI STUDIO

Il progetto del parco agrivoltaico si svilupperà su un'area agricola di 61,3 ha, in località "Marana di Lupara", a nord del centro abitato del comune di Cerignola (FG).



*Inquadramento impianto FV su ortofoto*



Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE**

– Progetto definitivo –

Elaborato:

**RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO**

Rev:

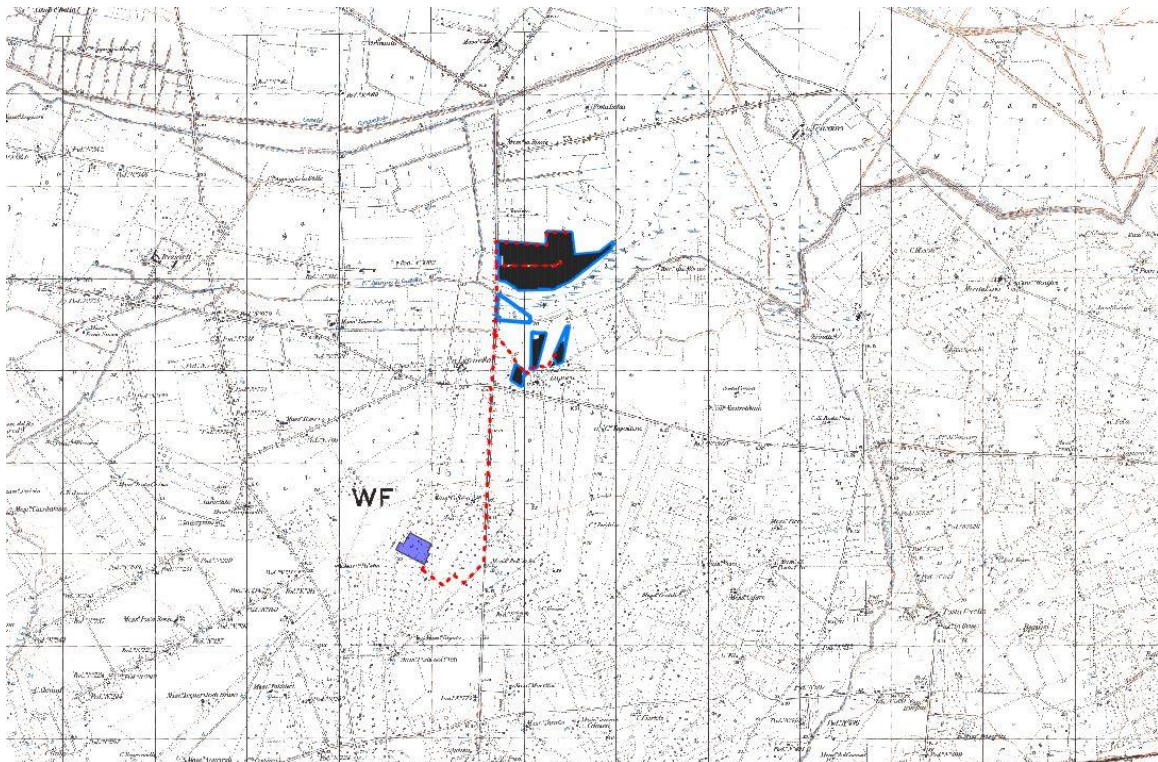
Data:

Foglio

00

Novembre 2022

5 di 43



*Inquadramento impianto FV su IGM*

Di seguito si riportano le coordinate baricentriche (UTM 84-33N) dell'area di progetto e le particelle catastali interessate dall'impianto.

COORDINATE UTM 33 WGS84		
Area	Lat.	Long.
Agricola	576102	4582740

Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MWp (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE**

– Progetto definitivo –

Elaborato:

**RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO**

Rev:

Data:

Foglio

00

Novembre 2022

6 di 43

Rif.	Comune	Fg.	P.IIa
Parco agrivoltaico	Cerignola	18	26
Parco agrivoltaico	Cerignola	18	30
Parco agrivoltaico	Cerignola	19	2
Parco agrivoltaico	Cerignola	19	9
Parco agrivoltaico	Cerignola	19	10
Parco agrivoltaico	Cerignola	19	29
Cavidotto	Cerignola	18	27
Cavidotto	Cerignola	18	28
Cavidotto	Cerignola	18	29
Cavidotto	Cerignola	18	30
Cavidotto	Cerignola	19	2
Cavidotto	Cerignola	19	9
Cavidotto	Cerignola	19	10
Cavidotto	Cerignola	19	29
Cavidotto	Cerignola	19	15
Cavidotto	Cerignola	19	14
Cavidotto	Cerignola	19	125
Cavidotto	Cerignola	19	75
Cavidotto	Cerignola	19	6
Cavidotto	Cerignola	13	40
Cavidotto	Cerignola	13	17

<b>Progetto:</b>			
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MWp (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>			
<i>– Progetto definitivo –</i>			
<b>Elaborato:</b>			
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>			
<b>Rev:</b>		<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00		Novembre 2022	7 di 43

<b>Cavidotto</b>	Cerignola	76	88
<b>Cavidotto</b>	Cerignola	76	643
<b>Cavidotto</b>	Cerignola	91	169
<b>Cavidotto</b>	Cerignola	91	171
<b>Cavidotto</b>	Cerignola	91	190
<b>Cavidotto</b>	Cerignola	91	189
<b>Cavidotto</b>	Cerignola	91	199
<b>Cavidotto</b>	Cerignola	91	197
<b>Cavidotto</b>	Cerignola	91	198
<b>Cavidotto</b>	Cerignola	91	196

Il terreno agricolo, secondo lo strumento urbanistico del comune di Cerignola, ricade in zona agricola E.

L'area è ben servita dalla viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), è adiacente alla SP67 e pertanto la lunghezza delle strade di nuova realizzazione è ridotta. Nella fattispecie, il sito si trova:

- Ad Est della SP 77;

- A Nord della SS544;

Il terreno destinato alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico è pressochè pianeggiante.

I terreni affioranti nell'area in esame e nelle zone circostanti sono rappresentati da:

- "Sabbie giallastre, pulverulente, con concrezioni calcaree e molluschi marini di facies litorale. Quasi dovunque coperte da un crostone calcareo – sabbioso straterellato (*Qm2*)" riferibili al Pleistocene.

- "Alluvioni terrazzate recenti, poco superiori agli alvei attuali, di ciottoli, sabbie e subordinatamente argille sabbiose. Talora con crostoni calcarei evaporitici (*Qt3*)" riferibili all'Olocene.

- "Alluvioni per colmata (ac)" riferibili all'Olocene.





Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MWp (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE**

– Progetto definitivo –

Elaborato:

**RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO**

Rev:

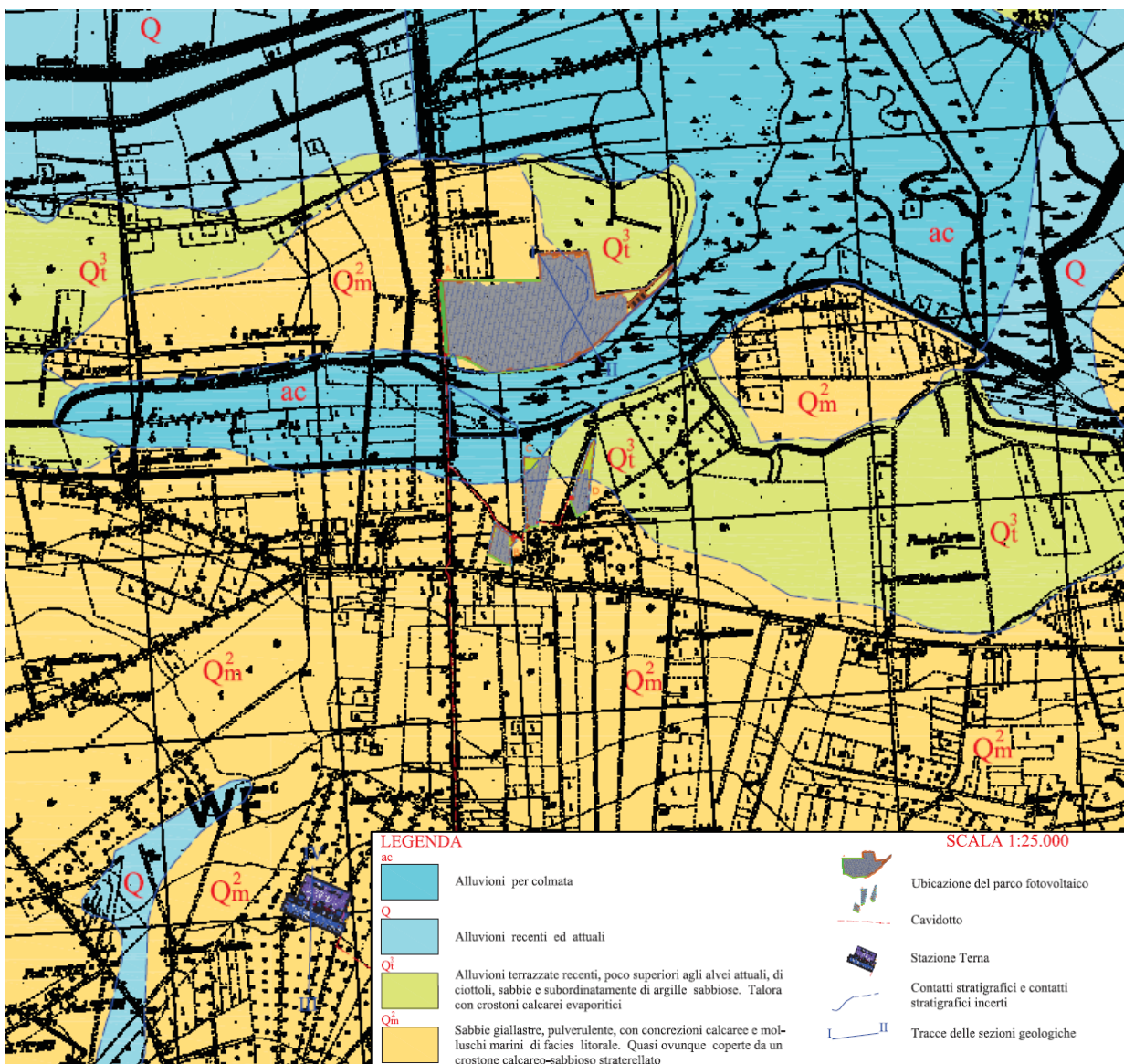
Data:

Foglio

00

Novembre 2022

8 di 43



Carta geologica-geomorfologica

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	9 di 43

L'area di progetto dove si intende realizzare l'impianto agrivoltaico ricade in seminativi irrigui e non irrigui per la produzione prevalente di cereali. Non sono presenti impianti arborei di uliveti o altre colture arboree coinvolte alla messa in opera dell'impianto agrivoltaico.

## 2.2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO

Al fine di ottimizzare la produzione di energia elettrica e la produzione agronomica, il parco agrivoltaico sarà realizzato mediante strutture di supporto dei moduli fotovoltaici ad inseguimento solare, tracker monoassiali distanti gli uni dagli altri circa 10 m. I trackers utilizzano una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione, massimizzando la produzione energetica dell'intero parco fotovoltaico. Tale sistema di inseguimento consentirà, oltre ad una maggiore resa in termini di producibilità energetica, di ridurre eventuali fenomeni di ombreggiamento che potenzialmente potrebbero danneggiare la produzione agricola.

Garantire una continuità dell'attività agronomica nell'area indicata per la realizzazione del progetto consentirà una continuità culturale da parte del titolare dei terreni. Solo una parte del terreno verrà adibita alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico, la restante parte verrà destinata alla produzioni di colture principali ed intercalari.

Un sistema agrivoltaico consente di ridurre l'impatto che l'opera può avere sul contesto botanico-vegetazionale e faunistico dell'area, infatti: Oltre alle classiche opere di mitigazione rappresentate dalle fasce perimetrali con olivi, la presenza di un campo coltivato, tra le file dell'impianto, con specie medicinali, erbacee, officinali a ciclo rotativo garantisce un netto aumento delle caratteristiche ecologiche dell'area.

Per quanto concerne l'impianto, esso avrà una potenza di picco pari a 42,06 MW<sub>p</sub>. Il generatore agrivoltaico è costituito da 78.624 moduli, collegati a 11 cabine attrezzate di cui: 8 cabine contenenti 2 inverter ciascuna e 3 cabine contenenti 1 inverter l'una, per un totale di 19 inverter. Le cabine sono collegate in "entra-esci" tra loro per poi arrivare sino alla futura Stazione Elettrica della RTN.

La soluzione di connessione alla RTN per l'impianto agrivoltaico di progetto è stata fornita con comunicazione TERNA/P2022 0032986 del 15.04.2022 e prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 36 kV su una nuova



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	10 di 43

Stazione Elettrica della RTN da collegare in entra – esce alla linea 380 kV "Foggia – Palo del Colle". Il cavidotto di connessione alla sottostazione ricade interamente nel territorio comunale di Cerignola (FG).

Per il collegamento dell'impianto agrivoltaico alla Stazione Elettrica è prevista la realizzazione delle seguenti opere:

- Cavidotto MT, di lunghezza complessiva di circa 7,2 km, ubicato nel territorio comunale di Cerignola, in provincia di Foggia;
- Rete telematica di monitoraggio in fibra ottica per il controllo della rete elettrica e dell'impianto agrivoltaico mediante trasmissione di dati via modem o satellitare.

Data la specificità del progetto, le opere sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibile ed urgenti come indicato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e dall'art.12 comma 1 del Decreto legislativo 387/2003 nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

### 3- IL SISTEMA AGRIVOLTAICO

#### 3.1 NATURA DELL'INTERVENTO

Lo sviluppo di fonti di energia rinnovabile come sistema per soddisfare la sempre maggiore domanda globale di energia e contemporaneamente ridurre le emissioni di gas serra dovuti all'utilizzo dei combustibili fossili rappresenta una delle principali sfide sociali per l'umanità. Il sistema fotovoltaico consente di utilizzare l'energia solare e trasformarla in energia elettrica. Tuttavia, l'installazione di questi sistemi, nonostante compensi la domanda di energia elettrica, riduce la produttività agricola del terreno sul quale insiste il sistema, a causa della variazione d'uso, con grande preoccupazione per gli areali con popolazioni ad alta intensità. Da qui nasce il conflitto relativo alla destinazione d'uso del suolo tra produzione di cibo e produzione di energia elettrica.

In risposta a questo conflitto, nasce il sistema Agrivoltaico (APV), che consente di combinare la produzione agricola (Agro) ed il sistema per la produzione di energia elettrica (Fotovoltaico) sulla stessa superficie.

Dunque, tale sistema consente di:

- produrre energia elettrica rinnovabile, riducendo l'utilizzo dei combustibili fossili e la produzione di CO<sub>2</sub> in atmosfera, mirando a soddisfare la domanda di energia elettrica, in continuo aumento;



<b>Progetto:</b>		
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b>		
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	11 di 43

- ridurre la sottrazione di terreni agricoli alla produzione di prodotti agricoli, garantendo un livello di sicurezza dell'approvvigionamento alimentare, che è sempre più minacciata dai cambiamenti climatici e da una domanda crescente, per via del continuo aumento della popolazione su scala globale.

Il sistema APV riduce al minimo la concorrenza per le risorse ad oggi limitate, a differenza dei normali sistemi fotovoltaici (FV) a terra su larga scala che producono energia elettrica a discapito della produzione agricola.

Alcuni studi hanno, inoltre, dimostrato che il sistema APV offre un grande potenziale economico produttivo, poiché consente di aumentare la produttività dei terreni, soprattutto nelle aree aride e semiaride.

Infatti, i pannelli solari proteggono le colture dagli effetti negativi dell'elevata radiazione solare, delle elevate temperature e delle perdite d'acqua, che in queste aree sono sempre più limitanti per l'attività agricola.

Ad esempio, per quanto riguarda la perdita di acqua, questa porta la pianta a non essere capace di controllare il processo di traspirazione, mentre le alte temperature riducono la sensibilità delle cellule stomatiche, cellule adibite al controllo della traspirazione e, dunque, comportano una riduzione delle produzioni, una riduzione dell'efficiamento dell'utilizzo della risorsa idrica e, in casi estremi, la morte della coltura.

La presenza dei pannelli fotovoltaici consentirebbe di ridurre la perdita di acqua per evaporazione e traspirazione, provocando un miglioramento delle condizioni di della coltura, che gioverebbe di una riduzione della perdita eccessiva di acqua. Questo aumento dell'efficienza della risorsa idrica raggiunge un livello maggiore di importanza per la comunità, considerando i problemi relativi alla scarsità d'acqua nelle zone aride come quella oggetto del progetto.

Oltre al risparmio idrico, la presenza del pannello garantisce una riduzione della radiazione solare diretta sulle colture, riducendo dunque le temperature massime che potrebbero causare importanti danni alle colture.

Inoltre, l'attuazione di un sistema APV consentirebbe un miglioramento della redditività del terreno in oggetto, in quanto si andrebbero a generare contemporaneamente due redditi, uno legato alla produzione di energia elettrica, l'altro dalla vendita dei prodotti orto-frutticoli coltivati al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

Infine, potrebbe garantire l'elettrificazione di aree rurali, generando un'ulteriore esternalità positiva per le comunità adiacenti. Tuttavia, affinché il sistema APV sia implementato in maniera corretta, è fondamentale trovare un giusto equilibrio economico-produttivo tra la densità del modulo fotovoltaico e la resa produttiva delle colture. Infatti, una densità troppo elevata di moduli comporterebbe una riduzione elevata di radiazioni solari disponibili per le colture e, dunque, una netta riduzione di produttività. Quindi, risulta necessario bilanciare bene il bilancio nell'uso del suolo. A tal proposito sono state seguite le Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, pubblicate nel giugno 2022, che hanno definito i requisiti minimi che debba avere un impianto per poter essere definito agrivoltaico. Tali requisiti, garantiscono la contemporanea continuità dell'attività agricola e pastorale, e al contempo, un'efficiente produzione energetica.



<b>Progetto:</b>											
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>											
<i>– Progetto definitivo –</i>											
<b>Elaborato:</b>											
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>											
<b>Rev:</b>						<b>Data:</b>			<b>Foglio</b>		
00						Novembre 2022			12 di 43		

Si consideri, poi, che circa 1/3 dei costi di manutenzione di un parco solare non APV deriva dalla gestione della vegetazione infestante, che, coltivando i terreni sui quali insistono i pannelli fotovoltaici, verrebbero recuperati.

La realizzazione di un sistema agrivoltaico, che associa un impianto per la produzione di energia elettrica pulita da fonte rinnovabile alla produzione agricola, deve avere come obiettivo minimo il mantenimento della stessa capacità di reddito esistente prima della realizzazione stessa dell'impianto fotovoltaico e mantenere le stesse Unità Lavorative Anno (ULA). L'installazione di un impianto agrivoltaico rappresenta per l'agricoltore un'opportunità di sostegno al reddito, proveniente dal fitto dei terreni utilizzati per la realizzazione dell'impianto, consentendo un'agricoltura di qualità senza andare a minare la Produzione Lorda Vendibile e il tasso di occupazione lavorativa.

Rapportando il sistema APV al classico sistema fotovoltaico, che produce sola energia elettrica, si nota come gli APV siano nettamente migliori sia per una valenza puramente economica sia per una valenza ecologica - ambientale.

### 3.2 ANALISI AGRONOMICA DEGLI AGRIVOLTAICI

Un sistema integrato basato sulla combinazione della tecnologia fotovoltaica e dell'agricoltura necessita di alcuni accorgimenti tanto per la parte impiantistica di produzione dell'energia quanto per la parte agricola e la gestione di entrambe le attività. È necessario analizzare tutti gli aspetti tecnici e le varie procedure operative nella gestione del suolo e delle colture (vista la presenza delle strutture di sostegno dei trackers), nonché gli effetti dei pannelli fotovoltaici sulle condizioni microclimatiche e sulla coltivazione delle colture.

Contestualmente si valutano le caratteristiche che i trackers devono avere per essere congeniali all'attività agricola che si svolge sulla stessa area. Infatti, i trackers per posizione, struttura, altezza dell'asse di rotazione da terra devono consentire il passaggio delle macchine agricole convenzionali per svolgere le normali operazioni di lavorazione del terreno e raccolta dei prodotti agricoli.

Nonostante questo, è fondamentale che l'operatore addetto alla guida dei macchinari abbia una certa esperienza di guida, al fine di ridurre a zero eventuali danni alla struttura.

Il suddetto problema può essere soppiantato mediante l'utilizzo di sistemi di guida autonoma e mediante utilizzo di strumenti utilizzati in agricoltura di precisioni (GPS).

La presenza delle palancole infisse nel terreno (pilastrini delle strutture di supporto dei pannelli fotovoltaici) che occupano circa il 2% - 5% della superficie totale, riduce al minimo l'area incolta.





<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	13 di 43

### 3.3 ALTERAZIONI MICROCLIMATICHE E IL LORO IMPATTO SULLE COLTURE

Un'ulteriore punto fondamentale da considerare in un sistema APV sono le condizioni microclimatiche presenti nelle aree sottostanti ai pannelli fotovoltaici.

La presenza di un pannello fotovoltaico comporta una variazione delle caratteristiche del microclima al di sotto di esso, ad esempio si verifica: una variazione delle precipitazioni, una variazione delle temperature e dell'incidenza delle radiazioni solari a causa dell'effetto ombreggiante, una variazione dei venti e delle masse d'aria ed una variazione del tasso di umidità relativa. Tutto questo va ad incidere sulla coltivazione agricola, dunque, è necessario considerare i principali effetti che possono incidere negativamente e positivamente sulle colture.

Queste condizioni microclimatiche alterate possono innescare diversi effetti sulla resa del raccolto e sulla qualità dei prodotti raccolti.

#### 3.3.1 Precipitazioni

Tra i principali effetti da osservare in un sistema APV vi sono le precipitazioni meteoriche e i deflussi d'acqua. L'applicazione dei pannelli fotovoltaici comporta una variazione dei deflussi dell'acqua. I pannelli per la loro stessa natura causano una distribuzione squilibrata di acqua sul terreno, con evidenti aree umide sotto il bordo inferiore del pannello e aree asciutte riparate al di sotto del pannello. In caso di elevate precipitazioni, i deflussi alterati possono sviluppare fenomeni di erosioni del suolo e formazione di canali. Tale problema lo si osserva sia negli APV ma anche nei classici sistemi fotovoltaici (PV).

Il problema relativo ai deflussi nasce solo in presenza di un terreno non coperto (assenza di vegetazione) o coperto parzialmente da uno strato vegetativo. Pertanto, per quanto riguarda l'aspetto vegetazionale del suolo, è fondamentale considerare le caratteristiche tecniche dell'impianto fotovoltaico al fine di migliorare la distribuzione delle piogge per favorire la raccolta e/o gestione dei deflussi dai pannelli.

#### 3.3.2 Radiazioni solari

Nelle premesse si è affermato che un sistema combinato tra pannelli fotovoltaici ed attività agricola, riduce le radiazioni solari e si sviluppano al contempo effetti positivi e negativi.

In un sistema APV, come quello previsto dal progetto, al fine di consentire un ottimale equilibrio tra la produzione di energia elettrica ed attività agricola, gli impianti APV vengono progettati con una densità inferiore a quella dei PV convenzionali.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	14 di 43

In bibliografia si evince che, dal punto di vista tecnico-scientifico, una distanza di almeno 3 metri sia sufficiente a consentire un equilibrio tra coltivazione e produzione di energia elettrica (tale distanza consentirebbe ad una sufficiente quantità di luce di raggiungere le colture sottostanti pur ottenendo rese energetiche soddisfacenti). La quantità di luce che arriva alle colture è determinata sia dall'inclinazione dei pannelli (Att: *Un angolo ridotto di inclinazione consentirebbe un aumento della deposizione di polvere in quanto non vengono lavate via facilmente dalle piogge*) sia dalla direzione dei pannelli fotovoltaici (pannelli con orientamento sud-ovest o sud-est consentirebbe l'ottenimento di luce uniforme sotto i pannelli).

Una preoccupazione importante che si è osservata negli APV è il declino delle prestazioni elettriche dovuto alle deposizioni di polvere sulla superficie del pannello a seguito della gestione agricola, ad es. lavorazioni del terreno e operazioni di raccolta. In particolare, nelle regioni con basse precipitazioni o lunghi periodi di siccità si dovrebbe prendere in considerazione la pulizia occasionale della superficie del modulo per evitare il calo dei rendimenti di elettricità attraverso il deposito di polvere.

### 3.3.3 Temperatura dell'aria

Un fattore direttamente influenzato dalla presenza dei pannelli fotovoltaici è la temperatura. Alcuni studi hanno dimostrato che la temperatura del suolo e la temperatura massima dell'aria sono inferiori al di sotto del pannello rispetto alle condizioni di pieno sole, mentre altri studi hanno dimostrato che in condizioni di bassa ventosità le temperature, al di sotto dei pannelli fotovoltaici, sono leggermente più elevate. Tale incoerenza può essere attribuita all'influenza che i pannelli solari hanno sulla temperatura dell'aria .

I risultati di queste ricerche non dovrebbero essere trasferiti direttamente ai sistemi APV in cui i moduli fotovoltaici sono in alto, cioè al di sopra della coltura. Tuttavia, devono essere considerati i potenziali impatti delle variazioni di temperatura dell'aria e della chioma attraverso l'ombreggiatura sulle coltivazioni agricole, soprattutto nelle regioni con elevata irradiazione solare.

Il calore eccessivo può avere impatti negativi sulle colture sia dal punto di vista produttivo sia sulle caratteristiche qualitative e nutrizionali dei prodotti agricoli.



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	15 di 43

### 3.3.4 Malattie Fungine

Il microclima al di sotto dei pannelli fotovoltaici potrebbe offrire un riparo per la coltura al fine di ridurre l'impatto delle malattie fungine sulle colture stesse, essendo ridotto il contatto diretto con le piogge persistenti, come ad es. l'antracnosi una delle principali malattie post-raccolta. Si è riscontrato come la gravità di diverse malattie fungine si riduce nelle viti protette da pannelli fotovoltaici nelle regioni piovose della Cina. Tuttavia, va sottolineato che in questi studi i banchi di colture completamente riparati vengono confrontati con i banchi di colture non protetti e dato che solo un terzo della superficie totale è coperta dai sistemi APV (a seconda della configurazione, delle dimensioni e della densità dei moduli installati), rimane non confermato se il riparo avrà effetti significativi sull'infestazione da malattie per le colture.

### 3.3.5 Effetti dell'ombreggiamento su resa e sulla qualità

La riduzione della radiazione solare sotto gli APV, come già menzionato in precedenza, dipende molto dall'altitudine solare, dalla stagione, dalla posizione della coltura sotto i pannelli e dall'implementazione tecnica della struttura.

A seconda della disposizione dei moduli fotovoltaici, l'ombreggiatura sotto la struttura non è uniforme e varia durante il giorno a seconda dell'altitudine solare. Gli effetti dell'ombreggiatura possono variare anche in funzione della tipologia di coltura. Ciò lo si osserva anche con l'impiego delle reti antigrandine, utilizzate non solo per la grandine ma anche per l'eccessiva radiazione e le alte temperature.

Negli impianti APV le radiazioni disponibili per le colture raggiungono valori compresi tra il 60% e l'85% rispetto a quelli in pieno campo.

Ci sono pochissime informazioni in bibliografica sugli effetti degli APV sulla produzione agricola. Pertanto, le informazioni sulla questione possono essere tratte solo da studi effettuati in condizioni comparabili, come gli esperimenti su contesti agroforestali o studi con ombra artificiale.

In una prova sperimentale, condotta in campo, in cui diverse varietà di lattuga sono state coltivate insieme ad una struttura APV, hanno scoperto che con una ridotta densità del modulo fotovoltaico e con una distanza tra le file del pannello di 3,2 m,

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	16 di 43

era disponibile fino al 73% della radiazione in ingresso a livello di impianto. In media, le rese di lattuga erano tra l'81 e il 99% delle rese di controllo del pieno sole, con due varietà che superavano addirittura i valori di controllo.

Un ultimo potenziale effetto da considerare degli impianti APV è l'impatto che possono generare sulla fauna selvatica. Essi non causeranno una riduzione della fauna selvatica poiché non sarà prevista la realizzazione di recinzioni tra i pannelli, in quanto ostruttive per la stessa pratica agricola.

## 4- CERTIFICAZIONI DI QUALITA'

La realizzazione di un sistema APV, che associa un impianto per la produzione di energia elettrica pulita da fonte rinnovabile alla produzione agricola, deve avere come obiettivo minimo il mantenimento della stessa capacità di reddito (PLV), esistente prima della realizzazione stessa dell'impianto fotovoltaico, e di mantenere almeno le stesse Unità Lavorative Anno (ULA).

Il reddito dell'agricoltore rappresenta un aspetto fondamentale da considerare durante la programmazione di un APV, infatti al fine di garantire un reddito simile o maggiore a quello ottenuto fino ad ora si consiglia di sostituire le pratiche agronomiche tradizionali (agricoltura convenzionale) con un sistema di coltivazione biologico, secondo i dettami del regolamento (CE) N.834/2007, del regolamento (CE) N.889/2008 e del regolamento (CE) N. 1235/2008 dove vengono indicate le linee guida per l'adozione delle procedure da eseguire nell'ambito dei settori dell'agricoltura, della zootecnia, della pesca e di tutta la filiera della trasformazione e preparazione di prodotti alimentari da destinare all'alimentazione umana e zootecnica.

Il sistema di coltivazione biologica, dunque l'applicazione delle Normative Bio, prevede l'impiego di materiale biologico non OMG per la riproduzione, non trattato con agrofarmaci. Per la coltivazione è previsto l'impiego unico di concimi naturali (ammendanti con una concertazione massima di azoto pari a kg/ha) o registrati in regime Bio. In questo sistema di coltivazione è proibito l'utilizzo di fertilizzanti e concimi di origine chimica nonché l'impiego di fitofarmaci per la gestione della flora infestante e di insetticidi per il controllo dei fitofagi.

Il sistema economico odierno, negli ultimi decenni, ha spinto l'agricoltore ad occuparsi unicamente delle rese (quantità prodotta) e meno della qualità e salubrità delle produzioni agricole ed anche dell'aspetto ambientale a discapito della flora e della fauna naturale.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	17 di 43

## 4.1 ETICA DELLE PRODUZIONI E CONSUMO DI SUOLO

Il sistema di produzione agricola biologica di norma causa una riduzione delle produzioni in percentuale rispetto alle stesse coltivazioni realizzate con il metodo convenzionale. A questa riduzione di produzione, ad ogni modo, non può prescindere un sostegno al reddito dell'agricoltore.

Il consumo del suolo rappresenta un importante problema che le comunità affrontano al giorno d'oggi.

Le aree che oggi vengono indicate come passibili di sottrazione di suolo, sono quelle su cui vengono riversati ogni anno quintali di fertilizzanti di sintesi chimica e quintali di erbicidi e insetticidi le cui molecole permarranno per molti anni nel sottosuolo dando origine ad altre molecole di cui non si conoscono gli effetti nel medio-lungo periodo e che inevitabilmente finiscono nella sottostante falda acquifera e che servirà a dare acqua in superficie per le irrigazioni agricole generando in tal modo, un perverso ciclo chiuso di contaminazione ambientale permanente.

L'agricoltura, sempre più dipendente dai prodotti di sintesi, e i cambiamenti climatici hanno portato lentamente ad un impoverimento della sostanza organica S.O. nel suolo e all'aumento del processo di desertificazione del territorio.

L'installazione di un impianto agrofotovoltaico rappresenta per l'agricoltore un'opportunità di sostegno al reddito, proveniente dal fitto dei terreni utilizzati per la realizzazione dell'impianto, consentendo un'agricoltura di qualità senza andare a minare la PLV (Produzione Lorda Vendibile) e il tasso di occupazione lavorativa.



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>										
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Novembre 2022		18 di 43	

## 5- USO DEL SUOLO

Al fine di analizzare al meglio l'area dove sorgerà l'impianto agrivoltaico, è fondamentale analizzare anche i dati sull'uso del suolo, sulla copertura vegetale e sulla transizione tra le diverse categorie d'uso.

Oltre il 70% della superficie del Tavoliere è occupata da seminativi irrigui (58000 ha) e non irrigui (197000 ha). Delle colture permanenti, 32000 ettari sono vigneti, 29000 uliveti, e 1200 ettari i frutteti ed altre colture arboree. I boschi, prati, pascoli ed incolti (11.000 ha) interessano soltanto il 3,1% seguiti dalle zone umide con il 2,3 %. L'urbanizzato, infine, copre circa il 4,5 % (15700 ha) della superficie dell'ambito (Fonte PPTR). La coltura prevalente per superficie investita è rappresentata dai cereali, seguita per valore di produzione dai vigneti e le orticole localizzati principalmente nel territorio compreso fra Cerignola e San Severo. La produttività agricola è di tipo estensiva nella parte settentrionale del Tavoliere mentre diventa intensiva per le orticole e la vite, nella parte meridionale del Tavoliere. La cultivar o varietà dell'olivo maggiormente diffusa nel tavoliere è la Peranzana, di bassa vigoria e portamento, con caratteristiche chimiche nella media (INEA 2005). Il ricorso all'irriguo in quest'ambito è frequente, per l'elevata disponibilità d'acqua garantita dai bacini fluviali ed in particolare dal Carapelle e dall'Ofanto ed in alternativa da emungimenti. Nella fascia intensiva compresa nei comuni di Cerignola, Orta Nova, Foggia e San Severo la coltura irrigua prevalente è il vigneto. Seguono le erbacee di pieno campo e l'oliveto (Fonte PPTR).

Dall'analisi del suolo del suolo 2011, è emerso che il 93% del territorio di Cerignola risulta essere occupato da aree agricole. In particolare, i seminativi, le colture orticole e i sistemi particellari complessi rappresentano circa il 49% mentre i vigneti e gli uliveti occupano rispettivamente il 25% e il 18%. I frutteti, invece, hanno una superficie dell'2% rispetto al totale. Le aree naturali occupano meno del 3% del territorio comunale, sottolineando la vocazione prettamente agricola del territorio e la scarsa valenza paesaggistica (Tabella 1). Tuttavia, tali dati sono da riferirsi al 2011 e nell'arco di un decennio l'assetto agricolo potrebbe aver subito variazioni.

<b>Progetto:</b>		
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MWp (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b>		
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	19 di 43

Classe di uso del suolo 2011		Superficie (ha)
<b>Aree agricole</b>	Seminativi, colture orticole e sistemi particellari complessi	29023,7
	Uliveti	10383
	Vigneti	14565,1
	Frutteti e frutti minori	998,847
	Boschi	99,363
<b>Aree naturali</b>	Cespuglieti, arbusteti e vegetazione sclerofilla	220,995
	Prati e pascoli alberati e non alberati, aree a veg. rada	945,763
<b>Aree non agricole</b>	Superfici edificate (aree urbane, viabilità etc.)	2016,36
	Aree idriche (Bacini, corsi d'acqua, aree umide)	507,849
	Altro	156,762

*Tabella 1-Distribuzione spaziale delle classi di uso del suolo nel territorio comunale di Cerignola*

L'impianto agrivoltaico ricade in un comprensorio destinato a seminativi irrigui e non irrigui per la produzione di cereali. Il cavidotto nel suo percorso ricade prevalentemente all'interno della viabilità provinciale (SP 77) e quella podereale esistente e in parte attraverserà dei seminativi per il collegamento dell'area di progetto alla stazione elettrica. Tuttavia, i cavidotti di connessione saranno interrati, per cui non si prevede per la loro realizzazione sottrazione di suolo agricolo e/o colture arboree. Dal sopralluogo in campo, è emerso che per l'area di progetto dove si intendono installare i pannelli solari, l'uso del suolo corrisponde alla realtà.

Nonostante l'elevata vocazionalità alla coltivazione di colture arboree, nelle aree dove è previsto l'impianto agrivoltaico, lungo la viabilità di accesso all'impianto agrivoltaico e sui percorsi dei cavidotti, non si è riscontrata la presenza di impianti di arborei direttamente interessati dalla realizzazione delle opere; sono d'altronde presenti, all'interno delle aree buffer di 500 mt e nei fondi rustici adiacenti alle aree di installazione dei pannelli solari, numerosi impianti di ulivo, vite e frutteti di vario genere. Il cavidotto attraverserà principalmente la viabilità esistente e in minima parte dei seminativi. Pertanto, si può affermare che essi non verranno intaccati dalla realizzazione dell'opera principale (impianto agrivoltaico) e soprattutto dai cavidotti.



Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MWp (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE**

– Progetto definitivo –

Elaborato:

**RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO**

Rev:

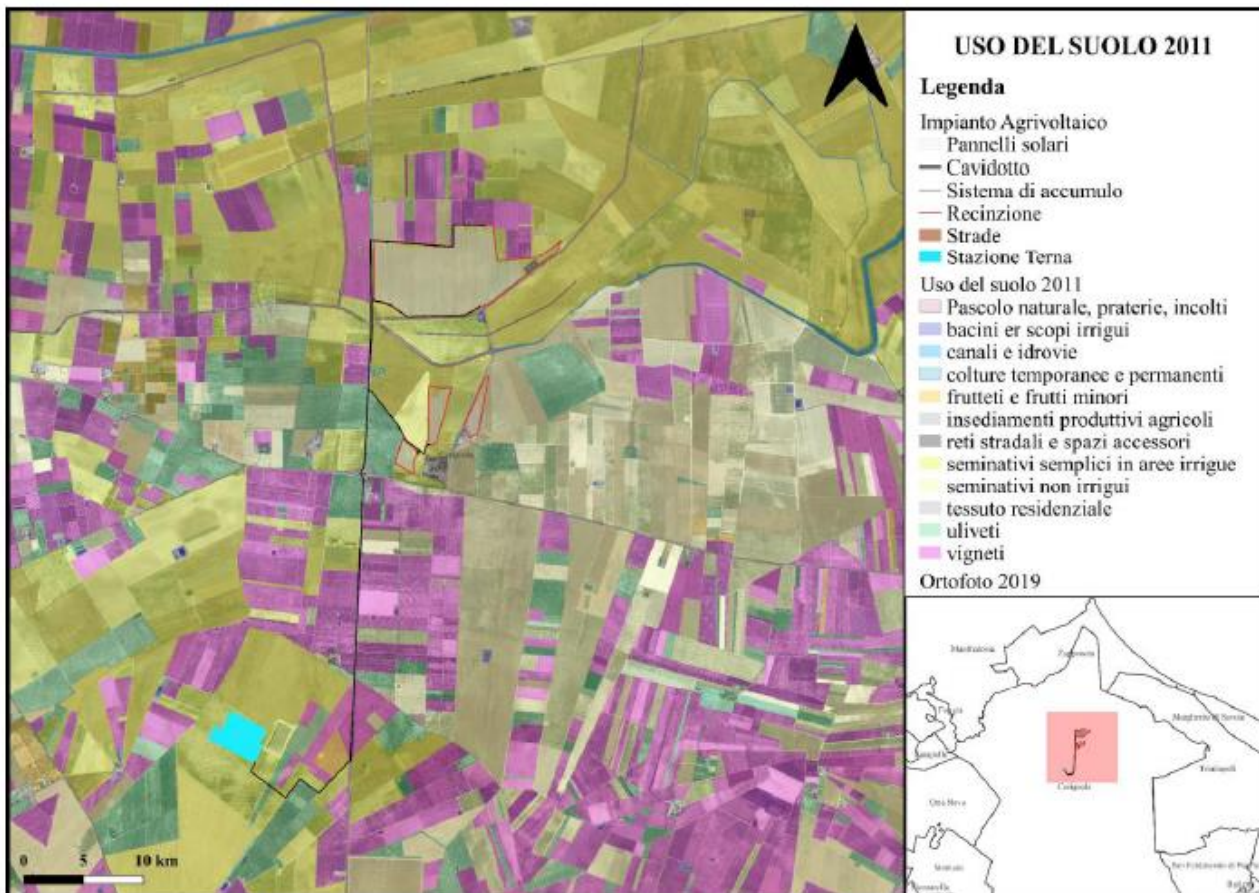
Data:

Foglio

00

Novembre 2022

20 di 43



Uso del suolo nell'area di progetto e nelle opere di connessione

<b>Progetto:</b>		
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b>		
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	21 di 43

## 6- TIPOLOGIE DI COLTURE

I terreni destinati alla produzione agricola delle colture descritte sono posti tra i moduli fotovoltaici per una larghezza massima di circa 5,894 mt. Il seguente spazio consente alla maggior parte delle macchine agricole ad oggi presenti in commercio di muoversi liberamente all'interno del terreno senza che gli impianti fotovoltaici creino ingombri alla movimentazione del mezzo.

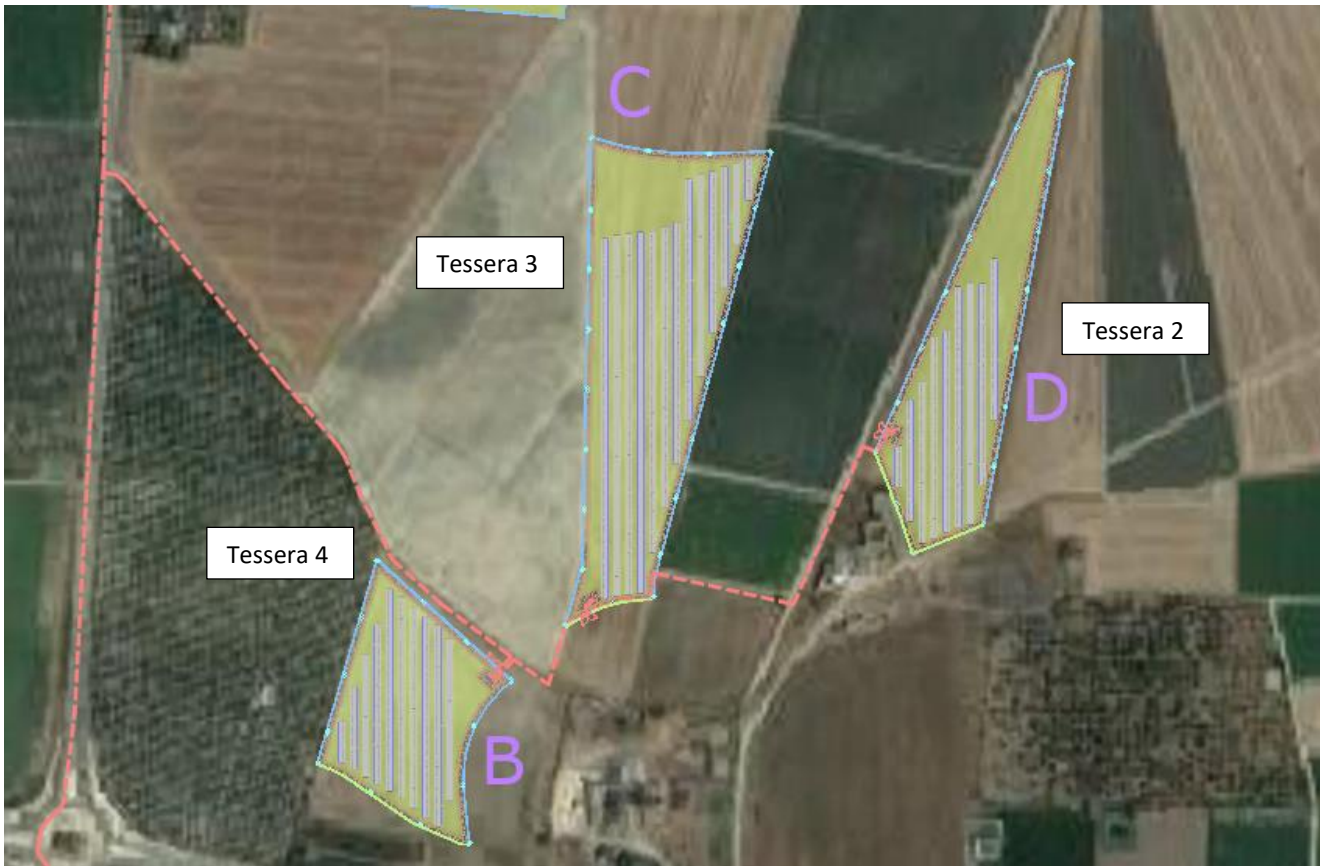
Il sistema agrivoltaico è stato suddiviso in tessere e per ciascuna delle quali è stato definito nei dettagli un piano culturale. I settori avranno una dimensione di potenzialmente circa 43,5 ha, 2,149 ha, 3,436 ha e 1,718 ha coltivabili ciascuno per un'area coltivabile totale di circa 50,8 ha.



*Layout di progetto – Sistema di colture*



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	22 di 43



*Layout di progetto – Sistema di colture*

La scelta delle tipologie di colture da impiantare nasce dalla fattibilità agronomica ed economica del Sistema APV, visto come simbiosi per la produzione di energia elettrica pulita, produzione agricola e dalle caratteristiche ambientali, del suolo e dalle capacità lavorative dell'azienda.

Le colture selezionate sono:

- Aloe vera;
- Lavanda;
- Leguminose.

Inoltre saranno realizzati dei prati polifiti mono o polispecifici di leguminose che potranno essere utilizzati per fornire nutrimento agli ovini che pascoleranno in parte dell'area di progetto. Le colture scelte sono colture dove il sistema di coltivazione è altamente meccanizzato ed adatto ad ambienti non irrigui e non suscettibili a danni da ombreggiatura.



<b>Progetto:</b>		
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b>		
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	23 di 43

Il piano colturale sarà diversificato per tessera e sarà integrato con la coltivazione di un'area agricola esterna (Tabella 2).

Tessera	Area sotto i pannelli	Area interfile
1	Trifoglio sotterraneo	Aloe vera, lavanda, trifoglio sotterraneo
2	Prati polifiti	Prati polifiti
3	Prati polifiti	Prati polifiti
4	Trifoglio sotterraneo	Trifoglio sotterraneo
Area agricola esterna	Prati polifiti	Prati polifiti

*Tabella 2– Piano colturale per ciascuna tessera*

Nel dettaglio, nella tessera 1 si intende realizzare un impianto di erbe officinali e medicinali tra le interfile dei pannelli solari mentre al di sotto degli stessi sarà inserito un prato monospecifico di trifoglio sotterraneo. Il prato monospecifico di trifoglio sarà impiegato anche nelle interfile più prossime al sistema di accumulo.

Nelle tessere 2 – 3 e nell'area agricola esterna presente nelle vicinanze dell'area di progetto saranno realizzati dei prati polifiti su tutta la superficie. Essi costituiranno una fonte di approvvigionamento alimentare per gli ovini.

Nelle vicinanze dell'area di progetto, è presente un'azienda zootecnica principalmente ovicola con la quale la società proponente potrà prendere accordi per far pascolare le proprie pecore all'interno dell'area di progetto.

Infine, nella tessera 4 sarà realizzato un prato monospecifico di trifoglio sotterraneo su tutta la superficie che non sarà oggetto di pascolamento.

## 6.1 ALOE VERA

L'aloe vera (*Aloe barbadensis*) è una pianta succulenta appartenente alla famiglia delle Aloacee. Ha un'altezza media compresa tra 30 e 70 cm circa con una larghezza basale di circa 8-10 cm. Le foglie sono carnose e aculeate al margine, riunite alla base in una struttura a rosetta, spiraliforme. Esse a completa maturità hanno una lunghezza di 60 – 80 cm e sono di colore verde chiaro. Predilige i terreni dotati di scheletro e un pH subacido che è compreso in media tra 5,5 e 6,5. Teme i

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	24 di 43

ristagni per la diffusione di malattie dell'apparato radicale come la tracheomicosi. È una pianta eliofila, e la quantità di sole che riceve influenza non solo la grandezza della pianta ma anche la quantità di aloina presente nelle foglie.

La coltivazione dell'aloè è in continua e forte espansione. La parte utilizzata e commercializzata è la parte interna delle foglie, ottenuta dopo l'eliminazione della corteccia esterna.

Gli usi principali di questa pianta sono la produzione di profumi, creme, tinte per capelli, cosmetici curativi e prodotti per il make – up, in cui generalmente viene adoperato il gel vero e proprio. Un altro utilizzo è nel settore alimentare in particolar modo nella produzione di integratori alimentari.



*Aloe vera*

Prima della messa a dimora delle piantine di aloè, sarà necessario effettuare delle lavorazioni meccaniche al fine di preparare il terreno e renderlo soffice. La profondità di lavorazione sarà superficiale (10 – 20 cm). Tali lavorazioni dovranno essere eseguite prima della messa a dimora dei pannelli solari.

La messa a dimora dell'aloè vera avviene in estate. Il sesto di impianto ottimale è di 50 cm sulla fila e di 1 metro tra le file. Si ottiene così un impianto costituito da circa 148000 piante.



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	25 di 43

## CURE COLTURALI SUCCESSIVE

Le cure colturali successive consistono sostanzialmente nell'eliminazione delle infestanti nei primi due anni dell'impianto. È una pianta che ha poche esigenze dal punto di vista nutritivo per cui durante l'intero processo di coltivazione non si deve usare alcun fertilizzante, pesticida o diserbante chimico.

Nella prima fase di crescita si possono eventualmente utilizzare dei fertilizzanti a lento rilascio che oltre ad avere i cosiddetti "macroelementi" quali fosforo, azoto e potassio, forniscono anche i "microelementi" quali il ferro, il manganese, il rame, lo zinco.

È una pianta poco esigente non solo dal punto di vista nutritivo ma anche da quello idrico. Essa sopporta bene la siccità mentre soffre i ristagni per cui l'impianto sarà condotto in asciutto senza ausilio di un sistema di irrigazione.

La raccolta delle foglie avviene solo a completa maturazione attraverso la recisione manuale nella zona ascellare. Durante l'anno, generalmente si realizzano due raccolte in cui si possono raccogliere dalle 6 alle 12 foglie di aloe vera per anno. Mediamente una foglia matura pesa dai 0,7 ai 1,3 kg e un agricoltore può vendere il suo raccolto all'ingrosso per 0,7 – 1,5 euro/kg.

## 6.2 LAVANDA

Negli ultimi anni, la domanda di prodotti derivanti da piante medicinali ed aromatiche è aumentata anche in settori differenti; di conseguenza l'utilizzo da parte dell'industria di prodotti a base di queste erbe è in costante crescita. La lavanda (*Lavandula officinalis*), è una pianta molto rustica, sempreverde di piccole dimensioni (50 – 100 cm) che si adatta alle diverse situazioni pedoclimatiche. Essa cresce spontanea nell'Italia meridionale anche in terreni aridi e sassosi.

Viene coltivata soprattutto per la produzione di oli essenziali e trova largo impiego in farmacia, erboristeria e profumeria. La produzione delle infiorescenze destinate alla commercializzazione avviene dal secondo anno. Lo sfalcio può avvenire da metà giugno a fine luglio a seconda dei prodotti che si vogliono ricavare (mazze di fiori, calici dei fiori, estrazione di olio essenziale).

Le produzioni ottenibili si aggirano sui 20 – 50 quintali per ettaro di fiori. Il piano culturale prevede anche in questo caso diverse fasi, tra cui lavorazioni del terreno, trapianto e cure colturali successive.

<b>Progetto:</b>		
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b>		
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	26 di 43



*Lavanda*

La lavorazione del terreno consisterà in un'aratura ad una profondità di 50 cm e la contemporanea distribuzione di letame nell'autunno precedente al trapianto delle piantine. Infine, seguirà una fresatura in modo tale da livellare il terreno. Tali lavorazioni dovranno essere eseguite prima della messa a dimora dei pannelli solari.

La messa a dimora avverrà mediante la tecnica del trapianto. Dopo aver lavorato il terreno in autunno, saranno scavate delle buche manualmente ad una profondità di 15 – 20 cm.

Il trapianto delle talee o delle piante ottenute da seme avverrà in primavera e potrà essere prevista un'ulteriore concimazione organica da distribuire all'interno della buca.

Occorre dopo l'inserimento della pianta compattare bene il terreno intorno al colletto in modo tale da assestare il terreno intorno le radici. Le piantine dovranno essere distanti tra di loro almeno 80 cm. Il sesto d'impianto ipotizzato è 0.80 x 1.80 m per un totale di circa 34000 piantine.



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	27 di 43

## CURE CULTURALI SUCCESSIVE

Le cure successive riguardano una somministrazione annuale di un concime ternario ad alto titolo di azoto. La raccolta della lavanda sarà eseguita manualmente al fine di non creare interferenze con i pannelli solari. Dopo la raccolta dei fiori e/o delle foglie deve essere effettuata una leggera potatura delle piante allo scopo di mantenere il cespuglio basso e di favorire il ricaccio di nuovi rami. Per quanto l'impianto abbia una durata fisiologica di oltre dieci anni, superati gli anni di produzione si procederà alla sua estirpazione ed all'impianto di nuove piantine.

## 6.3 PRATI STABILI

In funzione delle caratteristiche pedo – climatiche del sito, saranno realizzati dei prati permanenti mono o polispecifici di leguminose tra le file e al di sotto dei moduli fotovoltaici.

Il prato stabile permanente avrà notevoli effetti positivi sul suolo quali miglioramento della fertilità grazie alla capacità delle leguminose di fissare l'azoto, mitigazione degli effetti erosivi dovuti alle precipitazioni, aumento della biodiversità. Inoltre, tali colture avranno un tornaconto economico in quanto costituiranno l'alimentazione per l'attività zootecnica.

Le leguminose avendo un ciclo poliennale, grazie alla loro capacità di autorisemina, consentiranno la copertura in modo continuativo per diversi anni. Il piano colturale prevede anche in questo caso diverse fasi, tra cui lavorazioni del terreno, scelta delle specie idonee, semina e cure culturali successive.

Nel periodo autunno – invernale saranno realizzate delle lavorazioni del terreno superficiali ad una profondità compresa tra i 20 – 30 cm. Potranno essere realizzate fino a due arature mediante aratro a dischi; la prima sarà realizzata in autunno al fine di preparare il terreno e migliorare la sua capacità di infiltrazione di acqua mentre la seconda avverrà verso fine inverno. Infine, seguirà una fresatura in modo tale da livellare il terreno. Tali lavorazioni dovranno essere eseguite prima della messa a dimora dei pannelli solari.

Le specie che andranno a costituire il prato stabile permanente sono state scelte in funzione delle loro caratteristiche botanico – vegetazionali e dell'appetibilità nei confronti del bestiame al pascolo. Al fine di evitare fenomeni di competizione tra le piante, sono state scelte specie aventi un apparato radicale che è in grado di svilupparsi a diverse profondità in modo tale da completarsi nell'utilizzo dello spazio e delle risorse.

Le specie scelte per il prato sono erba medica (*Medicago sativa* L.), sulla (*Hedysarum coronarium* L.), trifoglio sotterraneo (*Trifolium subterraneum* L.).



<b>Progetto:</b>		
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b>		
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	28 di 43



*da sinistra verso destra: erba medica, sulla e trifoglio sotterraneo*

## SEMINA

La semina eseguita a spaglio sarà eseguita manualmente a fine inverno (febbraio – marzo). La quantità di seme da impiegare è riportata in tabella 3. Tale potrà essere eseguite prima della messa a dimora dei pannelli solari.

<b>ERBA MEDICA</b> <b>(30% del totale)</b>	<b>SULLA</b> <b>(30 % del totale)</b>	<b>TRIFOGLIO SOTTERRANEO</b> <b>(40% del totale)</b>
30-40 Kg/Ha	35-40 Kg/Ha (seme nudo)	30-35 Kg/Ha

*Tabella 3 – Quantità di seme da impiegare per la semina del prato permanente*

Sarà possibile effettuare una concimazione durante la semina se non è stata eseguita durante le fasi di lavorazione del terreno impiegando una quantità di fosforo pari a 100 – 150 Kg/Ha e di potassio pari a 100 Kg/Ha.

## CURE COLTURALI SUCCESSIVE

L'erbaio stabile permanente sarà coltivato in asciutto tenendo conto soltanto dell'apporto idrico dovuto alle precipitazioni. A seconda del clima, la fioritura avrà inizio ad aprile – maggio, pertanto, la produzione di foraggio avverrà normalmente a fine maggio. Tuttavia, se le condizioni climatiche lo favoriscono in primavera, sarà possibile effettuare una seconda produzione tra agosto e settembre. Il foraggio non sarà raccolto ma vi sarà attività pascoliva di ovini sull'intera superficie. Dal secondo

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	29 di 43

anno sarà necessario effettuare delle rotture del cotico erboso per favorire la propagazione ed eventuali semine per colmare le fallanze.

## 7- PASCOLO

L'attività di pascolamento è stata riconosciuta quale fattore chiave nella conservazione di particolari habitat semi – naturali di altissimo valore ecologico (MacDonald et al., 2000; Sarmiento, 2006). L'attività di brucatura e il rilascio di deiezioni derivanti dall'attività di pascolo ovino di tipo vagante favorirà il mantenimento e la ricostituzione del prato stabile.

Il pascolo sarà un'attività collaterale che si svolgerà parallelamente alle attività colturali previste nell'impianto agrivoltaico. Essa consentirà una naturale ed efficiente manutenzione dell'area di intervento senza l'impiego di lavorazioni meccaniche per la raccolta di foraggio.

Nell'area di progetto, l'attività di pascolo dovrà essere svolta con costanza nel periodo autunnale – invernale e, successivamente al periodo di fioritura in modo tale da consentire al prato stabile di autorigenerarsi. La gestione dell'attività di pascolo sarà affidata ad imprenditore agricolo – zootecnico presente nelle aree limitrofe dell'impianto, il quale potrà portare le sue pecore a pascolare liberamente nell'area di impianto previo un accordo tra le parti.

### CALCOLO DEL BESTIAME ALLEVABILE

Per poter definire il numero adeguato di capi ovini che potranno pascolare nell'area di progetto si è proceduto al calcolo del bestiame ovino allevabile con il metodo delle Unità Foraggere.

L'Unità Foraggera è l'unità di misura del valore nutritivo degli alimenti impiegati per l'alimentazione animale. Essa corrisponde al valore nutritivo di 1 Kg di orzo o di 2,5 Kg di fieno normale di prato stabile ed è pari a 1450 calorie.

Per il calcolo, si ipotizza che gli ovini saranno impiegati come soggetti in accrescimento rapido all'ingrasso per la produzione di carne mentre non si considererà la produzione di latte. La superficie totale occupata dai prati polifti che potrà essere utilizzata per fornire nutrimento agli ovini è approssimativamente di circa 12 ha. Stimando che un prato polifita non irriguo produca mediamente circa 84 quintali ad ettaro e conoscendo il coefficiente di trasformazione in Unità foraggere Carne (UFC) dalla letteratura, è possibile stimare le unità foraggere carne totali sostenibili all'interno dell'impianto (Tabella 4).

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>					
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>					
Rev:				Data:	Foglio
00				Novembre 2022	30 di 43

Tipo di foraggio	Produzione (q.li/ha)	Superficie coltivata (ha)	Produzione totale (q.li)	Coefficiente UFC	UFC totali
Prato polifita non irriguo	84	12	1010.9	15	15164.1

Tabella 4- Calcolo UFC totali sostenibili all'interno dell'impianto

Da fonti bibliografiche (CREA), il fabbisogno medio annuo di UFC per ovini aventi un peso vivo medio di 50 – 80 kg è pari 630 UFC. Pertanto, il peso vivo mantenibile annuo totale all'interno dell'impianto sarà di 24 ovini da carne. Previo accordo tra le parti, l'azienda zootecnica potrà far pascolare liberamente gli ovini all'interno delle tessere e dell'area agricola esterna in modo tale da ridurre i costi di gestione necessari sostenuti dal proponente per il mantenimento dei prati polifiti.

## 8- QUADRO ECONOMICO DEL PIANO COLTURALE

### TESSERE 1 – 2 – 3 – 4

Di seguito, si riporta il computo metrico estimativo delle operazioni necessarie preliminari all'installazione delle piante officinali e medicinali e i costi di inizio attività per il primo anno di insediamento di ciascuna specie che sarà coltivata tra le interfile e al di sotto dei pannelli fotovoltaici (Tabella 5 – 6). Per il calcolo dei prezzi si è preso come riferimento il "Tariffario Contoterzisti Umbria 2022" (<https://www.contoterzisti.it/tariffe/TARIFFARIO%20UMBRIA.pdf>, ultimo accesso 09/06/2022) mentre per il calcolo della manodopera, è stato utilizzato il decreto del 5 marzo 2001 (Allegato A) il quale riporta il fabbisogno di lavoro occorrente per ettaro coltura.

Progetto:

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MWp (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE**

– Progetto definitivo –

Elaborato:

**RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO**

Rev:

Data:

Foglio

00

Novembre 2022

31 di 43

AREA INTERFILE					
ALOE VERA					
DESCRIZIONE	Unità di misura	Superficie	Quantità	Prezzo unitario (€)	Totale (€)
<b>1) Interventi di preparazione del terreno</b>					
Aratura superficiale con polivomere	ha	13.2	1	180	2376
Concimazione di fondo	ha	13.2	1	220	2904
Erpicatura con erpice a denti	ha	13.2	1	65	858
<b>2) Interventi di semina</b>					
Acquisto e trasporto delle piantine	n.	-	147540	3	442620
Messa a dimora delle piantine	ha	13.2	1	800	10560
<b>3) Manodopera</b>					
Manodopera	giorni	13.2	20	50	13200
<b>Totale costi di intervento</b>					<b>472518</b>
LAVANDA					
DESCRIZIONE	Unità di misura	Superficie	Quantità	Prezzo unitario (€)	Totale (€)
<b>1) Interventi di preparazione del terreno</b>					
Aratura superficiale con polivomere	ha	7.3	1	180	1314
Concimazione di fondo	ha	7.3	1	220	1606
Erpicatura con erpice a denti	ha	7.3	1	65	474.5
<b>2) Interventi di messa a dimora delle zampe</b>					
Acquisto e trasporto delle piantine	n.	-	34062	3	102186
Messa a dimora delle piantine	ha	7.3	1	800	5840
<b>3) Manodopera</b>					
Manodopera	Giorni	7.3	20	50	7300
<b>Totale costi di intervento</b>					<b>118720.5</b>
AREA SOTTO PANNELLI					
TRIFOGLIO SOTTERRANEO					
DESCRIZIONE	Unità di misura	Superficie	Quantità	Prezzo unitario (€)	Totale (€)
<b>1) Interventi di preparazione del terreno</b>					
Aratura superficiale con polivomere	ha	22.98	1	180	4136.4
Concimazione di fondo	ha	22.98	1	220	5055.6
Erpicatura con erpice a denti	ha	22.98	1	50	1149
<b>2) Interventi di messa a dimora delle piantine</b>					
Acquisto e trasporto del seme	Kg	22.98	40	5	4596
Semina	ha	22.98	1	78	1792.44
<b>3) Manodopera</b>					
Manodopera	Giorni	22.98	2	50	2298
<b>Totale costi di intervento</b>					<b>19027.44</b>

Tabella 5 - Costi di inizio attività ipotetici per il primo anno di insediamento di ciascuna specie nella tessera 1

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MWp (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>  <i>– Progetto definitivo –</i>					
<b>Elaborato:</b>  <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>					
<b>Rev:</b>				<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00				Novembre 2022	32 di 43

AREA INTERFILE + AREA SOTTO PANNELLI					
PRATI STABILI					
DESCRIZIONE	Unità di misura	Superficie	Quantità	Prezzo unitario (€)	Totale (€)
<b>1) Interventi di preparazione del terreno</b>					
Aratura superficiale con polivomere	Ha	7.3	1	180	1314
Concimazione di fondo	Ha	7.3	1	220	1606
Erpicoltura con erpice a denti	Ha	7.3	1	50	365
<b>2) Interventi di messa a dimora delle piantine</b>					
Acquisto e trasporto del seme	Kg	7.3	40	5	1460
Semina	Ha	7.3	1	78	569.4
<b>3) Manodopera</b>					
Manodopera	Giorni	7.3	2	50	730
<b>Totale costi di intervento</b>					<b>6044.4</b>

Tabella 6 - Costi di inizio attività ipotetici per il primo anno di insediamento dei prati stabili nella tessera 2 – 3 – 4

I costi di gestione e i ricavi annui sono stati calcolati prendendo come riferimento un anno ipotetico per le sole colture officinali e medicinali (Tabella 7). I costi di gestione dei prati delle tessere 2 – 3 non saranno sostenuti in quanto il pascolamento degli ovini azzererà i costi necessari per lo sfalcio (Tabella 8).

AREA INTERFILE					
ALOE VERA					
Descrizione	Unità di misura	Superficie (ha)	Quantità	Prezzo unitario (€/kg)	Totale (€)
Estirpatura	ha	13.2	1	85	1122
Raccolta	ha	13.2	2	300	7920
Manodopera	giorni	13.2	20	50	13200
<b>Totale</b>					<b>22242</b>
LAVANDA					
Raccolta	ha	7.3	2	300	4380
Potature	ha	7.3	2	50	730
Concimazione	ha	7.3	1	170	1241
Manodopera	giorni	7.3	20	50	7300
<b>Totale</b>					<b>13651</b>
AREA SOTTO PANNELLI					
PRATI STABILI					
Sfalcio	ha	22.9	2	300	13740
Manodopera	giorni	22.9	2	50	2290
<b>Totale</b>					<b>16030</b>

Tabella 7 - Costi di gestione annui ipotetici per ciascuna coltura della tessera 1



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>					
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>					
Rev:				Data:	Foglio
00				Novembre 2022	33 di 43

AREA INTERFILE + AREA SOTTO PANNELLI					
PRATI STABILI					
Descrizione	Unità di misura	Superficie (ha)	Quantità	Prezzo unitario (€/kg)	Totale (€)
Sfalcio	ha	7.3	2	300	4380
Acquisto e trasporto del seme	Kg	7.3	40	5	1460
Semina	ha	7.3	1	78	569.4
Manodopera	ha	7.3	2	50	730
<b>Totale</b>					<b>7139.4</b>

Tabella 8 – Costi di gestione annui ipotetici per i prati stabili delle tessere 2 – 3 – 4

I ricavi sono stati calcolati considerando soltanto l'aloè vera e la lavanda per la tessera 1, in quanto il prato stabile presente al di sotto dei pannelli e nelle vicinanze dell'impianto di accumulo non genererà benefici economici, ma soltanto dei benefici ambientali (Tabella 9). Per quanto concerne le tessere 2 – 3, i ricavi derivanti dai prati stabili corrispondono ai mancati costi sostenuti per la gestione degli stessi (Tabella 8). Per la tessera 4, non sono previsti ricavi.

Prodotto	Produzione (kg/pianta)	N° piante	Quantità totale (kg)	Prezzo unitario (€/kg)	Totale (€)
Aloè vera	4.2	147540	619668	0.7	433768
Prodotto	Produzione (kg/ha)	Superficie (ha)	Quantità totale (kg)	Prezzo unitario (€/kg)	Totale (€)
Lavanda	2000	7.3	14600	4.6	67160
Prati stabili	-	-	-	-	-

Tabella 9- Ricavi annui ipotetici per ciascuna coltura della tessera 1

## AREA AGRICOLA ESTERNA

Di seguito, si riporta il computo metrico estimativo dei costi di inizio attività per il primo anno di insediamento del prato polifita di leguminose e graminacee nell'area agricola esterna (Tabella 10) e dei relativi costi di gestione che dovranno essere sostenuti durante la durata di vita dell'impianto (Tabella 11). Per il calcolo dei prezzi sono state utilizzate le medesime fonti citate in precedenza mentre come già meglio specificato non saranno prodotti redditi ma soltanto benefici ambientali. Così come per le tessere 2 – 3, i costi di gestione per il mantenimento del prato stabile non saranno sostenuti in quanto è previsto all'interno dell'area agricola esterna l'attività di pascolo.



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MWp (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>					
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>					
Rev:				Data:	Foglio
00				Novembre 2022	34 di 43

PRATI STABILI					
DESCRIZIONE	Unità di misura	Superficie	Quantità	Prezzo unitario (€)	Totale (€)
<b>1) Interventi di preparazione del terreno</b>					
Aratura superficiale con polivomere	Ha	6.45	1	180	1161
Concimazione di fondo	Ha	6.45	1	220	1419
Epicatura con erpice a denti	Ha	6.45	1	50	322.5
<b>2) Interventi di messa a dimora delle piantine</b>					
Acquisto e trasporto del seme	Kg	6.45	40	5	1290
Semina	Ha	6.45	1	78	503.1
<b>3) Manodopera</b>					
Manodopera	Giorni	6.45	2	50	645
<b>Totale costi di intervento</b>					<b>5340.6</b>

Tabella 10 – Costi di inizio attività ipotetici per il primo anno di insediamento dell'area agricola esterna

PRATI STABILI					
Descrizione	Unità di misura	Superficie (ha)	Quantità	Prezzo unitario (€/kg)	Totale (€)
Sfalcio	ha	6.45	1	300	1935
Acquisto e trasporto del seme	Kg	6.45	40	5	1290
Semina	ha	6.45	1	78	503.1
Manodopera	ha	6.45	2	50	645
<b>Totale</b>					<b>4373.1</b>

Tabella 11 – Costi annui ipotetici di gestione dell'area agricola esterna

## ANALISI COSTI BENEFICI

Tralasciando i costi di investimento iniziali e considerando soltanto i costi gestionali che dovranno essere affrontati annualmente dall'azienda, viene riportato l'utile annuale ricavabile da ciascuna coltura che si intende coltivate durante il ciclo di vita dell'impianto agrivoltaico (Tabella 12). Attualmente, il sito è condotto quasi completamente a seminativo; a parità di superficie coltivabile (57.25 ettari), considerando che mediamente un ettaro produce circa 5 – 6 tonnellate di frumento duro e che ad oggi la quotazione per il frumento duro è pari a 492,50 euro a tonnellata (Fonte: ISMEA Mercati, <https://www.ismeamercati.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/851#MenuV>, ultimo accesso 06 – 10 – 22), l'utile derivante da un seminativo è pari 92315.63 euro nettamente inferiore rispetto alla produzione del piano colturale proposto. La convenienza dell'intervento proposto all'interno dell'area di impianto non è soltanto economica ma ha risvolti anche in termini occupazionali. Secondo l'Allegato A del decreto del 5 marzo 2001, un ettaro di seminativo semplice richiede 4 giornate di lavoro ad ettaro mentre nel caso delle piante officinali tali giornate aumentano a 20. Ciò determina sicuramente un aumento dei costi in termini di manodopera; tuttavia, i ricavi a parità di superficie coltivata sono superiori dimostrando i benefici non solo in termini economici ma anche occupazionali.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	35 di 43

Tessera	Coltura	Costi di gestione	Ricavi	Utile
	Aloe vera	22242	433768	411526
Tessera 1	Lavanda	13651	67160	53509
	Trifoglio sotterraneo	16030	-	-16030
Tessera 2	Prati stabili	-	2101.72	2101.72
Tessera 3	Prati stabili	-	3360.41	3360.41
Tessera 4	Trifoglio sotterraneo	1680.20	-	-1680.20
Area agricola esterna	Prati stabili	-	4373.1	4373.1
Area totale	Seminativo	48662.5	140978.1	92315.63

Tabella 12- Utile annuo ipotetico ricavabile da ciascuna coltura e confronto con un seminativo semplice

## 9- RISPETTO DEI REQUISITI DI FATTIBILITÀ DELL'IMPIANTO SULLA BASE DELLE LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI

Le Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici pubblicate nel giugno 2022 hanno definito i requisiti minimi che debba avere un impianto per poter essere definito agrivoltaico. Tali requisiti, intendono garantire la contemporanea continuità dell'attività agricola e/o pastorale, e al contempo, un'efficiente produzione energetica. Di seguito, vengono illustrati i requisiti che devono essere soddisfatti per ciascuna tessera:

- 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 esercitato, 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;

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ “MARANA DI LUPARA”, DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL’AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	36 di 43

- 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.

Il rispetto dei requisiti A e B è necessario per definire un impianto fotovoltaico realizzato in area agricola come “agrivoltaico”. Per tali impianti dovrebbe inoltre essere 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 A, B, C, D ed E sono preconditione 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.

**Tale progetto non intende creare un impianto agrivoltaico avanzato e/o accedere ai contributi del PNRR; pertanto, si procederà soltanto alla verifica dei requisiti A, B e D.2.**

## 9.1 REQUISITO A

Il requisito A intende verificare se la progettazione dell’impianto agrivoltaico garantirà l’attività agricola nell’area di intervento e la contemporanea efficiente e sinergica produzione di energia elettrica. Il soddisfacimento di tale requisito è controllato mediante l’applicazione di due parametri:

- Superficie minima coltivata;
- Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli.

### A.1) Superficie minima coltivata;

Il 70% della superficie totale del sistema agrivoltaico deve essere destinato all’attività agricola nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole (BPA):

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

In tabella 13, è riportato per ciascuna tessera il calcolo della superficie minima che dovrà essere coltivata all’interno dell’impianto agrivoltaico. Come emerge, il requisito A.1 è ampiamente soddisfatto.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	37 di 43

Tessera	Superficie totale ( $S_{tot}$ )	Superficie agricola ( $S_{agricola}$ )	Superficie minima coltivata
Tessera 1	46.599	43.5	93%
Tessera 2	2.618	2.149	82%
Tessera 3	3.963	3.436	87%
Tessera 4	2.04	1.718	84%

*Tabella 13 – Calcolo della superficie minima coltivata per ciascuna tessera*

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

Per garantire l'attività agricola all'interno dell'impianto agrivoltaico, è stato impostato un limite massimo di superficie complessiva coperta dai moduli pari e/o inferiore al 40%:

$$LAOR \leq 0,40$$

dove per LAOR (Land Area Occupation Ratio) si intende il rapporto tra la superficie totale di ingombro dell'impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ) e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico espressa in % ( $S_{tot}$ ).

In tabella 14, è riportato per ciascuna tessera il calcolo del LAOR massimo. Come emerge, il requisito A.2 è ampiamente soddisfatto.



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	38 di 43

Tessera	LAOR
Tessera 1	37.7
Tessera 2	21
Tessera 3	27.8
Tessera 4	27

*Tabella 14 – LAOR massimo per ciascuna tessera*

## 9.2 REQUISITO B

Il requisito B intende verificare la continuità dell'attività agricola nell'area di intervento e la producibilità elettrica dell'impianto stesso rispetto ad uno standard di riferimento. Il soddisfacimento di tale requisito viene controllato mediante l'applicazione di tre parametri:

- Esistenza e resa della coltivazione;
- Mantenimento dell'indirizzo produttivo;
- Producibilità elettrica minima.
- 

### B.1a) L'esistenza e la resa di coltivazione

Il valore della produzione agricola prevista nel sistema agrivoltaico negli anni solari successivi all'entrata in esercizio del sistema stesso sarà confrontata con il valore medio della produzione agricola registrata nella zona geografica oggetto di installazione. In assenza di piani colturali simili presenti nelle vicinanze potrà essere confrontata la produzione agricola tra le interfile dei pannelli e la produzione agricola delle stesse colture in una zona di controllo libera dai pannelli a parità di superficie.

### B.1b) Il mantenimento dell'indirizzo produttivo



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	39 di 43

Le linee guida in materia di impianti agrivoltaici raccomandano il mantenimento dell'indirizzo produttivo esistente, ivi presente, all'interno dell'area di progetto. l'area di progetto dove si intende realizzare l'impianto agrivoltaico ricade in seminativi irrigui e non irrigui per la produzione prevalente di cereali. Nell'area di progetto non sono presenti colture di pregio (uliveti e/o vigneti) per le produzioni di DOP o IGP.

Il frumento rappresenta una coltura poco adatta ad essere coltivata tra le file dei pannelli solari e al di sotto degli stessi in quanto ha un fabbisogno di luce elevato e sono necessarie delle macchine agricole (i.e., mietitrebbia) di notevoli dimensioni per le operazioni di raccolta. Pertanto, dato che non è possibile garantire lo stesso indirizzo produttivo, è stato proposto un piano colturale di valore economico superiore così come descritto nel capitolo 8.

## B.2) Producibilità elettrica minima

Per garantire degli standard di producibilità elettrica elevati, è stato imposto che l'impianto agrivoltaico oggetto di installazione debba avere una producibilità elettrica pari e/o superiore al 60% di quella di un impianto fotovoltaico di riferimento. La producibilità elettrica è espressa in GWh/ha/anno.

In tabella 15, è riportato per ciascuna tessera il calcolo della producibilità elettrica dell'impianto agrivoltaico e il confronto di questa con un impianto fotovoltaico standard. Come emerge, il requisito B.2 è ampiamente soddisfatto.

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



<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	40 di 43

Tessera	Prod. Elettrica dell'impianto di progetto ( $FV_{agri}$ )	Prod. Elettrica impianto standard ( $FV_{standard}$ )
Tessera 1	1.24	1.11
Tessera 2	0.68	0.61
Tessera 3	0.90	0.80
Tessera 4	0.87	0.78

Tabella 15 – Confronto della prod. Elettrica dell'impianto di progetto e la prod. Elettrica di un impianto standard per ciascuna tessera

### 9.3 REQUISITO D

Il requisito D intende monitorare se i parametri fondamentali previsti dai requisiti A e B siano soddisfatti per tutta la vita dell'impianto agrivoltaico.

Il soddisfacimento di tale requisito viene verificata mediante l'applicazione di due parametri:

- Monitoraggio del risparmio idrico;
- Monitoraggio della continuità dell'attività agricola.

#### D.1 Monitoraggio del risparmio idrico

Per il piano culturale proposto non si prevede la realizzazione di un impianto di irrigazione e/o la somministrazione di acqua ma l'apporto idrico di cui le colture potranno avvantaggiarsi è solo meteorico. Di conseguenza, tale monitoraggio sarà escluso così come previsto dalle Linee guida in materia di impianti agrivoltaici.

#### D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola



<b>Progetto:</b>											
<b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MWp (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b>											
– Progetto definitivo –											
<b>Elaborato:</b>											
<b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>											
<b>Rev:</b>						<b>Data:</b>			<b>Foglio</b>		
00						Novembre 2022			41 di 43		

Al fine di verificare il mantenimento produttivo e la resa delle coltivazioni proposte, sarà monitorata l'attività agricola mediante la redazione di una relazione tecnica asseverata da parte di un agronomo con cadenza annuale. Nella relazione annuale, dovranno essere riportate le seguenti caratteristiche:

- Indicazioni catastali e indirizzo produttivo,
- Sesto d'impianto con relativa densità di piante,
- Tecniche di allevamento,
- Allegato fotografico,
- Piano colturale adottato,
- Produzione annuale.

## 9.4 CHECK LIST DEI REQUISITI

Nella check list di seguito sono elencati i parametri analizzati e la loro congruità con i dettami della normativa vigente:

REQUISITO	VERIFICATO	PARAMETRI /PRESCRIZIONE	PARAMETRI MEDI/PRESCRIZIONI ATTUATE
<b>REQUISITO A</b>			
A.1) Superficie minima coltivata	SI	$S_{agricola} \geq 0,7S_{tot}$	87%
A.2) Percentuale di superficie complessiva coperta dai moduli	SI	$LAOR \leq 0,40$	28%
<b>REQUISITO B</b>			
B.1a) Esistenza e resa della coltivazione	SI	$PLV_{ante} \geq PLV_{post}$	<b>Relazioni tecniche asseverate</b>
B.1b) Mantenimento dell'indirizzo produttivo	SI	Indirizzo produttivo ante = Indirizzo post oppure $Redditto\ dell'\ indirizzo\ prod.\ ante \leq Redditto\ dell'\ indirizzo\ prod.\ post$	<b>Piano colturale più redditizio di quello esistente</b>
B.2) Producibilità elettrica minima dell'impianto agrivoltaico	SI	$FV_{agri} \geq 0,6 FV_{standard}$	Soddisfatto
<b>REQUISITO D</b>			
D.2) Monitoraggio della continuità dell'attività agricola	SI	Esistenza e resa della coltivazione; Mantenimento dell'indirizzo produttivo	<b>Relazioni tecniche asseverate</b>

Tabella 16 – Check list dei requisiti e dei parametri verificati per l'impianto agrivoltaico oggetto di intervento

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
Rev:	Data:	Foglio
00	Novembre 2022	42 di 43

## 10- CONCLUSIONI

Fino ad oggi, la realizzazione di un impianto fotovoltaico di grandi dimensioni obbligava l'agricoltore a modificare fortemente le caratteristiche aziendali ma soprattutto le caratteristiche del suolo, ad esempio livellandolo e coprendolo con ghiaia o con un manto erboso.

Il nuovo assetto produttivo proposto dal progetto, costituito da un rapporto sinergico tra impianto fotovoltaico, un'opportuna attività agricola, consentirà di soddisfare la crescente domanda di energia elettrica pulita e nel contempo eviterà perdita di suolo per la produzione alimentare.

Il sistema APV permetterà di incrementare il valore produttivo dell'area senza che vi siano impatti negativi sulla produzione agronomica. Il terreno destinato alla coltivazione consentirà, inoltre, di ridurre al minimo il rischio di incendi e garantirà un'opportuna custodia e controllo della vegetazione al di sotto dei pannelli fotovoltaici.

Il passaggio al sistema di coltivazione biologica consentirà un recupero delle caratteristiche dei suoli, una netta riduzione degli apporti chimici di sintesi dovuti al mancato utilizzo di concimi convenzionali, degli agrofarmaci per il controllo della vegetazione infestante, di fungicidi ed insetticidi.

Inoltre, consentirà di preservare nel tempo il suolo dal processo di sovra-sfruttamento evitando l'avanzare del fenomeno della desertificazione conseguente alla perdita di fertilità del terreno.

Come affermato nelle premesse, la combinazione di un sistema APV – Biologico permetterà all'agricoltore di incrementare il proprio reddito, eviterà l'istaurarsi di fenomeni di desertificazione, consentirà un aumento della S.O. nel suolo, ormai deteriorato da anni di coltivazione con colture estensive convenzionali.

Il sistema BIO comporterà, certamente, una riduzione della produzione come la presenza stessa dei pannelli ridurrà il terreno disponibile ma, considerando che un prodotto BIO sul mercato ha un prezzo maggiore, all'agricoltore non verrà intaccato il reddito derivante dall'attività agricola poiché sarà compensato dalla vendita più remunerativa dei prodotti biologici. Pertanto, la soluzione proposta APV, mediante l'applicazione di una razionale rotazione colturale, consentirà il raggiungimento di un livello di reddito uguale o maggiore rispetto al sistema di coltivazione antecedente al progetto APV.

<b>Progetto:</b> <b>PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI 42,06 MW<sub>p</sub> (36 MW + 15 MW IN IMMISSIONE) NEL COMUNE DI CERIGNOLA (FG) IN LOCALITÀ "MARANA DI LUPARA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI CONNESSIONE</b> <i>– Progetto definitivo –</i>		
<b>Elaborato:</b> <b>RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO</b>		
<b>Rev:</b>	<b>Data:</b>	<b>Foglio</b>
00	Novembre 2022	43 di 43

In conclusione, si può affermare che tale progetto consentirà il raggiungimento dell'esigenza funzionale del terreno, ovvero sarà favorita la produzione di energia elettrica pulita derivante da fonti rinnovabili, una ridotta sottrazione di terreno all'attività agricola, un aumento del livello ecologico – vegetazionale dell'area e infine un reddito stabile all'agricoltore.

