

Regione Puglia
Comune di Troia (FG)
Località San Giusta

IMPIANTO AGRIVOLTAICO DI TROIA

Progetto Definitivo

Progetto per la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva di 32,62 MW sito nel Comune di Troia (FG) in località "S.Giusta", delle opere connesse e delle infrastrutture indispensabili

COMMITTENTE

TOZZIgreen

TOZZI GREEN S.P.A.

Via Brigata Ebraica,50
48123 Mezzano (RA) Italia
tozzi.re@legalmail.it

PROGETTAZIONE

MAXIMA
INGEGNERIA
innovazione e sostenibilità

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. Enrico Palchetti

Piazzale delle Cascine, 18 - 50144 Firenze (FI)
Tel. 055 2755800
e-mail: enrico.palchetti@unifi.it



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
FIRENZE

DAGRI

DIPARTIMENTO DI SCIENZE
E TECNOLOGIE AGRARIE
ALIMENTARI, AMBIENTALI E FORESTALI

Revisione	Data	Descrizione	Preparato	Verificato	Approvato	
0	31-03-2023	Emesso per Progettazione Definitiva	MAGNOTTA	GRASSO	MAGNOTTA	
Progettista			Scala	COMMESSA		
			-	IT020BD038		
EMESSO PER	TITOLO		FILE	FOGLIO	DI	FORMATO
<input checked="" type="checkbox"/> APPROVAZIONE	Relazione sull'agrivoltaico		4.2.6.9.1	-	-	-
<input type="checkbox"/> COSTRUZIONE			Documento No.			
<input type="checkbox"/> AS BUILT			IT020BD038-9S9016			
<input type="checkbox"/> INFORMAZIONE						

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	1 di 37

INDICE

1-	PREMESSA	2
2-	DESCRIZIONE DELLE OPERE.....	2
	2.1 AREA DI STUDIO	3
	2.2 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO AGRIVOLTAICO	9
3-	IL SISTEMA AGRIVOLTAICO	11
	3.1 NATURA DELL'INTERVENTO	11
	3.2 ANALISI AGRONOMICA DEGLI AGRIVOLTAICI	13
	3.3 ALTERAZIONI MICROCLIMATICHE E IL LORO IMPATTO SULLE COLTURE	13
	3.3.1 Precipitazioni.....	14
	3.3.2 Radiazioni solari.....	14
	3.3.3 Temperatura dell'aria	15
	3.3.4 Malattie Fungine	15
	3.3.5 Effetti dell'ombreggiamento su resa e sulla qualità.....	16
4-	CERTIFICAZIONI DI QUALITA'	17
	4.1 ETICA DELLE PRODUZIONI E CONSUMO DI SUOLO.....	17
5-	USO DEL SUOLO.....	18
6-	TIPOLOGIE DI COLTURE	22
7-	QUADRO ECONOMICO DEL PIANO COLTURALE	27
8-	RISPETTO DEI REQUISITI DI FATTIBILITÀ DELL'IMPIANTO SULLA BASE DELLE LINEE GUIDA IN MATERIA DI IMPIANTI AGRIVOLTAICI	31
	9.1 REQUISITO A	32
	9.2 REQUISITO B	33
	9.3 REQUISITO D.....	35
10	CONCLUSIONI.....	36

Progetto:										
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI										
<i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato:										
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:						Data:			Foglio	
00						Marzo 2023			2 di 37	

1- PREMESSA

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto agrivoltaico per la produzione di energia elettrica da fonte solare fotovoltaica della potenza complessiva pari a 32,62 MWp (30,25 MW in immissione), da realizzare nel Comune di Troia, in Provincia di Foggia, in località San Giusta".

Il campo agrivoltaico sorgerà in un'area agricola posta a nord-est del centro abitato di Cerignola e sarà collegato alla sottostazione elettrica di trasformazione 30/150kV, ubicata in agro nel Comune di Troia, in prossimità della Stazione Elettrica di Terna, ubicata a Troia.

La soluzione di connessione alla RTN per l'impianto agrivoltaico di progetto è stata fornita con comunicazione TERNA/P2023 0028926 del 14/03/2023 e prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "Troia", ubicata in agro di Troia, mediante condivisione delle infrastrutture di connessione con l'iniziativa codice pratica 07006508 della Società AW2 S.R.L. e con l'iniziativa codice pratica 201900683 della Società WINDERG SAN MICHELE S.R.L. Il cavidotto di connessione alla stazione elettrica utente ricade nei territorio comunali di Troia (FG) e Lucera (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.

2- DESCRIZIONE DELLE OPERE

Progetto:											
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI											
<i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato:											
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Marzo 2023			3 di 37		

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 CO2 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.

2.1 AREA DI STUDIO

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:										Data:	Foglio
00										Marzo 2023	4 di 37

Il progetto del parco agrivoltaico si svilupperà su un'area agricola di 55,5 ha, in località "San Giusta", a nord-est del centro abitato del comune di Troia (FG).



Inquadramento impianto FV su ortofoto

Progetto:

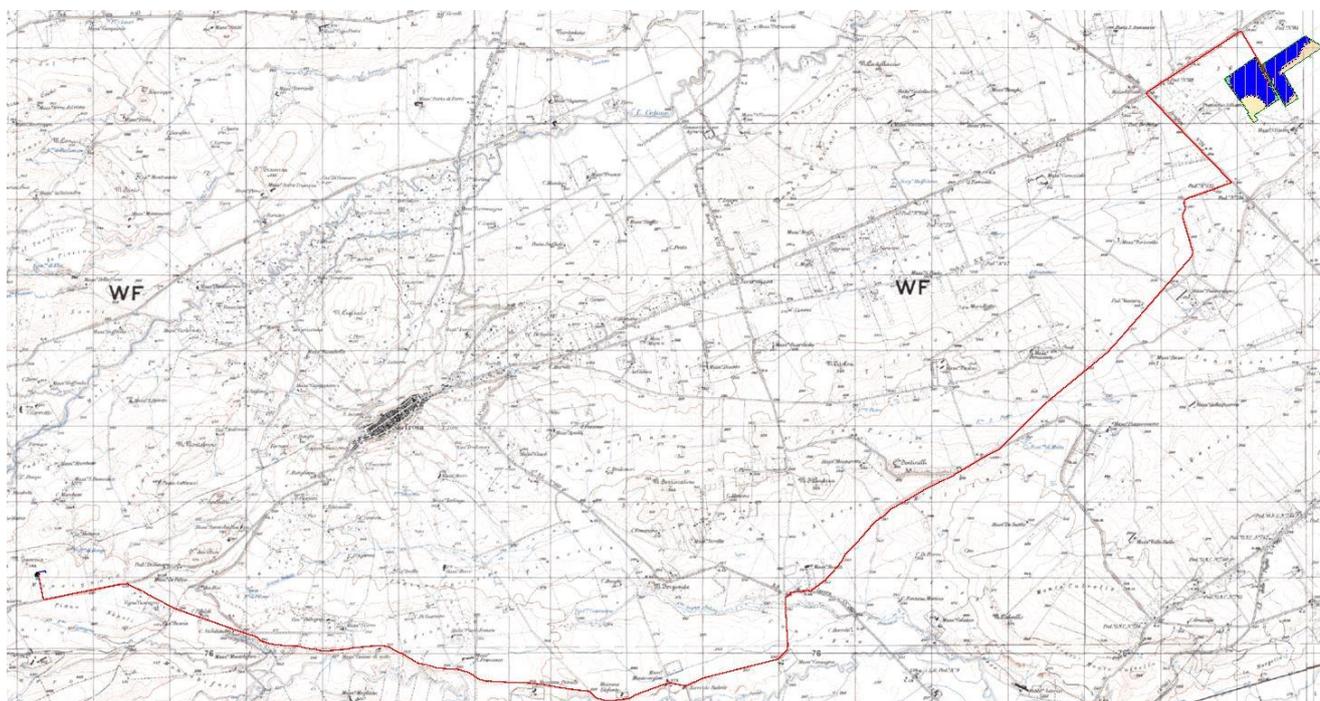
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:										Data:	Foglio
00										Marzo 2023	5 di 37



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	537408	4583406

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:										Data:	Foglio
00										Marzo 2023	6 di 37

Rif.	Comune	Fg.	P.IIa
Parco agrivoltaico	Troia	19	230
Parco agrivoltaico	Troia	19	235
Cavidotto	Troia	19	235
Cavidotto	Troia	19	234
Cavidotto	Troia	19	207
Cavidotto	Troia	19	203
Cavidotto	Troia	19	319
Cavidotto	Lucera	143	
Cavidotto	Lucera	144	
Cavidotto	Troia	19	
Cavidotto	Troia	18	
Cavidotto	Troia	17	
Cavidotto	Troia	27	
Cavidotto	Troia	26	
Cavidotto	Troia	26	92
Cavidotto	Troia	26	153
Cavidotto	Troia	61	
Cavidotto	Troia	60	
Cavidotto	Troia	59	
Cavidotto	Troia	9	
Cavidotto	Troia	8	

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:										Data:	Foglio
00										Marzo 2023	7 di 37

Cavidotto	Troia	7	
Cavidotto	Troia	6	568
Cavidotto	Troia	5	406
Cavidotto	Troia	6	431
Cavidotto	Troia	6	422
Cavidotto	Troia	6	481
Sottostazione	Troia	6	565

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

L'area è ben servita dalla viabilità esistente (strade provinciali, comunali e poderali), è adiacente alla SP115 e pertanto la lunghezza delle strade di nuova realizzazione è ridotta. Nella fattispecie, il sito si trova:

- A Sud della SP115;
- Ad Est della SP 116;
- A Ovest della SS 90;

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:

- "Argille e argille marnose grigio-azzurrognole, localmente sabbiose (PQa)";
- "Sabbie e sabbie argillose a volte con livelli arenacei giallastri e lenti ciottolose (PQs)";
- "Conglomerati poligenici con ciottoli di medie e grandi dimensioni: a volte fortemente cementati e con intercalazioni di sabbie ed arenarie>" (Qc1);
- "Crostoni calcarei" (Qcr);
- "Alluvioni terrazzate poco superiori all'alveo attuale, terre nere e crostoni evaporitici" (Qt-Qt3).

Progetto:

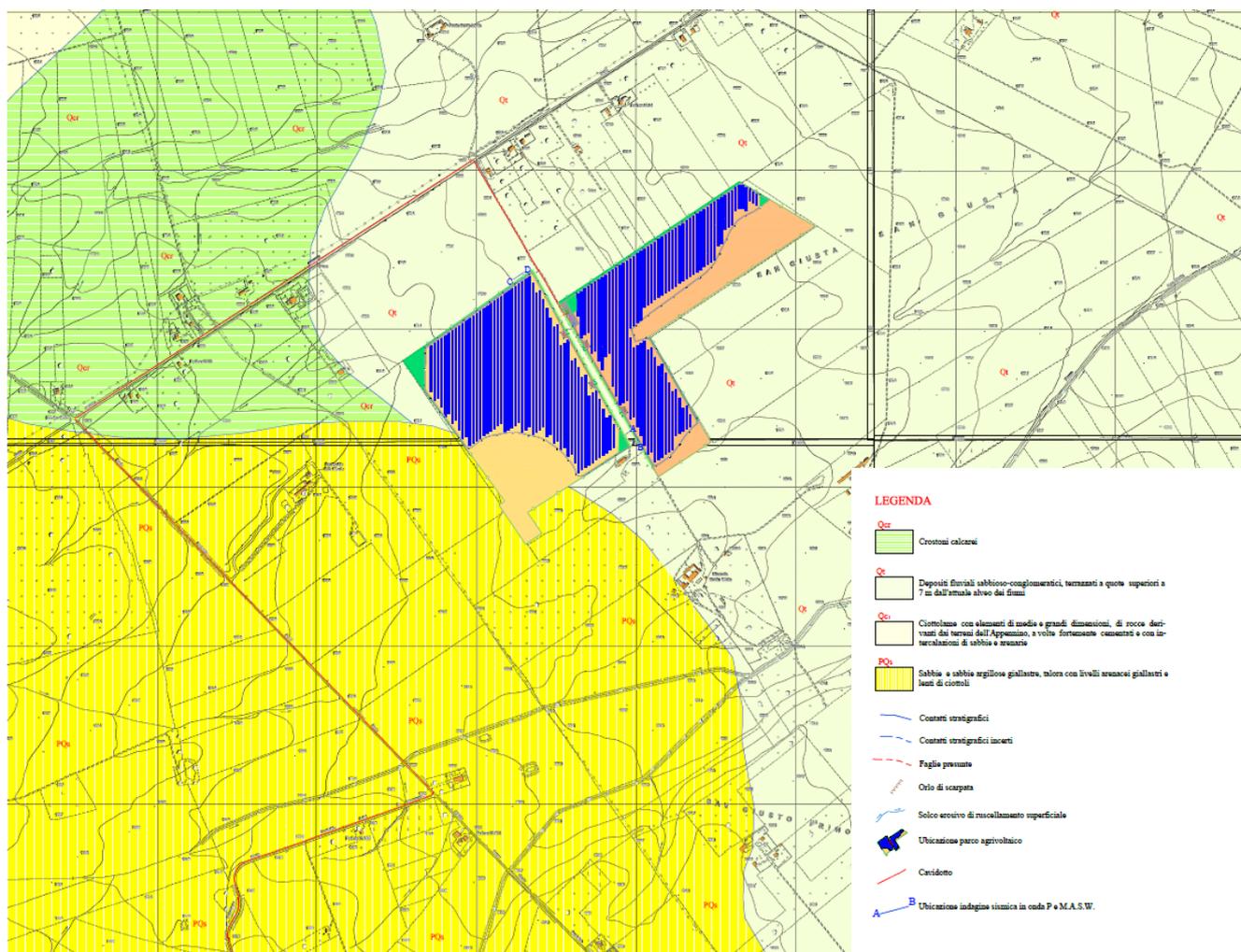
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:								Data:	Foglio
00								Marzo 2023	8 di 37



Carta geologica-geomorfologica

L'area di progetto dove si intende realizzare l'impianto agrivoltaico ricade in seminativi non irrigui per la produzione prevalente di cereali.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	9 di 37

Per quanto riguarda le colture arboree, si nota che la coltura permanente più diffusa, occupando gran parte delle superfici limitrofe all'area di progetto, è l'oliveto, con piante mediamente di età maggiore ai 50 anni. L'oliveto si ritrova principalmente come monocoltura specializzata per la produzione sia di olio (Var. coratina, leccino, peranzana), sia di olive da tavola, spesso disetanea, e più raramente perimetrale agli appezzamenti coltivati a seminativo. Il sesto d'impianto negli oliveti specializzati osservati e di tipo tradizionale 5mx 6m – 6m x 6m, sino a 10mx10m. Non distante sono state osservate, però, anche soluzioni di tipo intensivo con sestri ristretti.

Inoltre, si rileva un recente impianto di nocciolo presente lungo il tratturo che porta all'area di interesse dell'impianto.

Nell' area buffer di 500m dai confini del sito di intervento, pur ricadendo all'interno delle zone D.O.P. - D.O.C. e I.G.P. della Provincia di Foggia, non sono state rilevate produzioni agricole di pregio da segnalare in tal senso.

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 11 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 colturale 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.

Progetto:										
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI										
<i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato:										
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:						Data:			Foglio	
00						Marzo 2023			10 di 37	

Per quanto concerne l'impianto, esso avrà una potenza di picco pari a 32,62MWp. Il generatore agrivoltaico è costituito da 46.602 moduli, di potenza nominale pari a 700 W, collegati a a 110 inverter diffusi del tipo HUAWEI SUN2000-330KTL-H2. Gli inverter arrivano nei quadri di parallelo situati nelle 4 cabine di campo attrezzate per poi arrivare alla cabina di consegna e, infine, sino alla stazione di Utenza AT/MT, collegata alla stazione di rete Terna, situata nel territorio comunale di Troia (FG).

La soluzione di connessione alla RTN per l'impianto agrivoltaico di progetto è stata fornita con comunicazione TERNA/P2023 0028926 del 14/03/2023 e prevede che l'impianto venga collegato in antenna a 150 kV sulla Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN denominata "Troia", ubicata in agro di Troia, mediante condivisione delle infrastrutture di connessione con l'iniziativa codice pratica 07006508 della Società AW2 S.R.L. e con l'iniziativa codice pratica 201900683 della Società WINDERG SAN MICHELE S.R.L. Il cavidotto di connessione alla stazione elettrica utente ricade nei territori comunali di Troia (FG) e Lucera (FG).

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

- Cavidotto MT, di lunghezza complessiva di circa 23,6 km, ubicato nei territori comunali di Troia e, parzialmente, Lucera, 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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	11 di 37

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 CO2 in atmosfera, mirando a soddisfare la domanda di energia elettrica, in continuo aumento;
- 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

Progetto:										
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI										
<i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato:										
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023	12 di 37		

traspirazione e, dunque, comportano una riduzione delle produzioni, una riduzione dell'efficientamento 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.

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.

Progetto:										
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI										
<i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato:										
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023		13 di 37	

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 lo 0,05% della superficie totale, riduce al minimo l'area incolta.

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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023		14 di 37	

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.

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).

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023		15 di 37	

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.

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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023		16 di 37	

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, 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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023		17 di 37	

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.

4.1 ETICA DELLE PRODUZIONI E CONSUMO DI SUOLO

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023		18 di 37	

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.

5- USO DEL SUOLO

Per quanto attiene l'utilizzo del suolo non si è verificata una sostanziale modifica alle destinazioni d'uso nell'ultimo decennio. Considerato "il granaio d'Italia" per le sconfinite coltivazioni di grano e frumento di alta qualità, il territorio dell'agro di Troia si caratterizza per un'elevata vocazione agricola e in minima parte zootecnica. Il centro abitato, infatti, risulta inserito in un territorio agricolo quasi completamente utilizzato, in parte recuperato a partire dal secolo XVII attraverso opere di bonifica e oggi caratterizzato da coltivazioni quali seminativi asciutti ed irrigui, orticole, ecc.

I terreni agricoli sono generalmente di medio impasto, soltanto in alcuni casi limitati in profondità dalla presenza di crosta; la tessitura è fine o moderatamente fine e lo scheletro assente o minimamente presente.

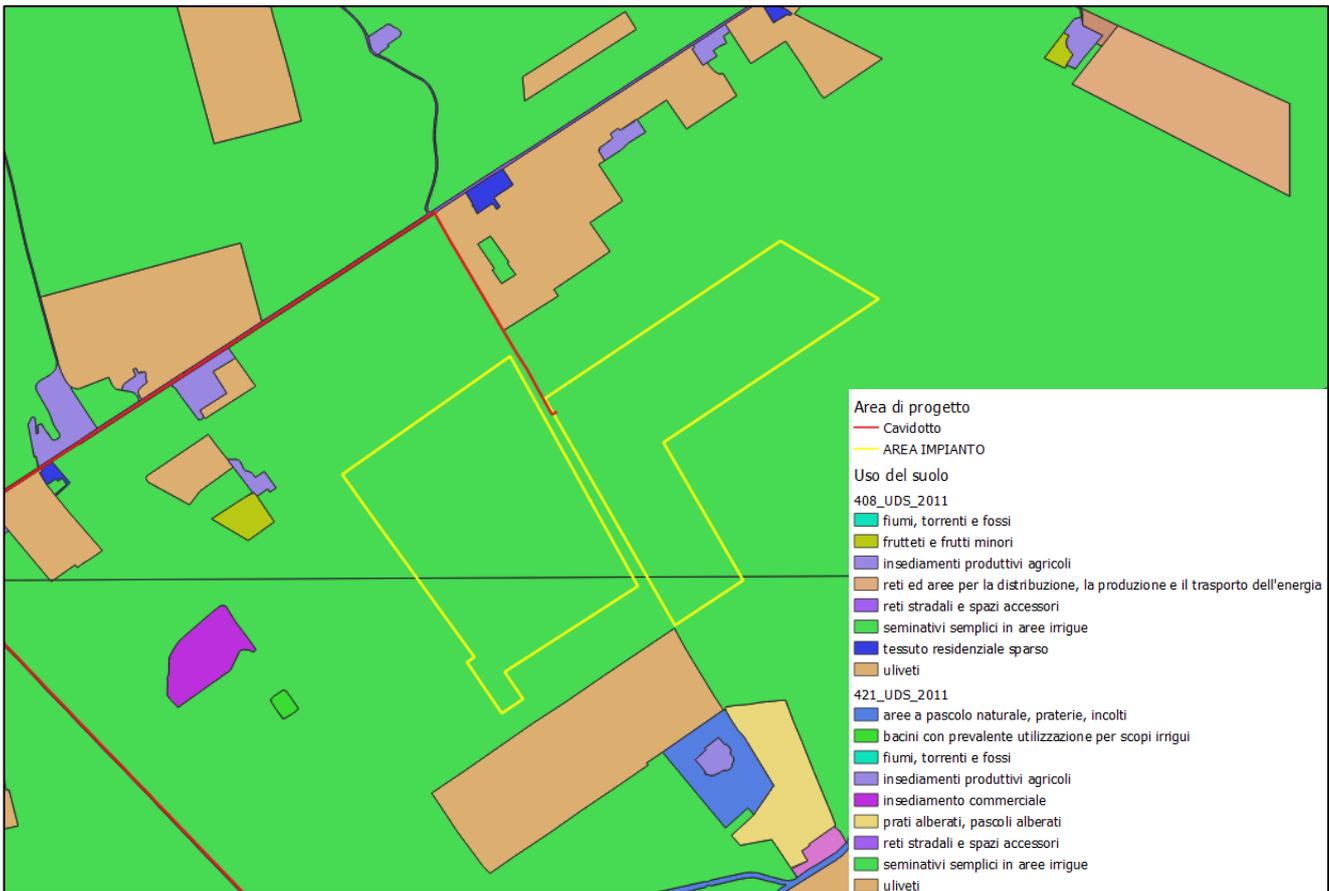
Il drenaggio è generalmente buono e solo raramente limitato. Il pH del terreno è sub- alcalino, grazie alla moderata presenza di calcare. La capacità di scambio cationico è ottimale e la ritrosità superficiale non desta problemi.

Progetto:											
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI											
<i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato:											
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Marzo 2023			19 di 37		

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).

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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	20 di 37



Dall'analisi dei dati sull'uso del suolo del 2011 emerge che l'impianto agrivoltaico ricade in un'area destinata a seminativi.

Dalla ricognizione di campo effettuata nel febbraio 2023 rispetto alle produzioni agricole del contesto, in un'area buffer pari a 500 mt, si è rilevato che, come documentato nella mappa, attualmente l'area analizzata è attualmente caratterizzata da seminativi come cereali autunno-vernini (grano duro, orzo, avena ecc.) avvicendati con leguminose e/o orticole (favino, broccoletti, pomodoro ecc.), tutti facenti parte di una rotazione biennale o triennale.

Progetto:

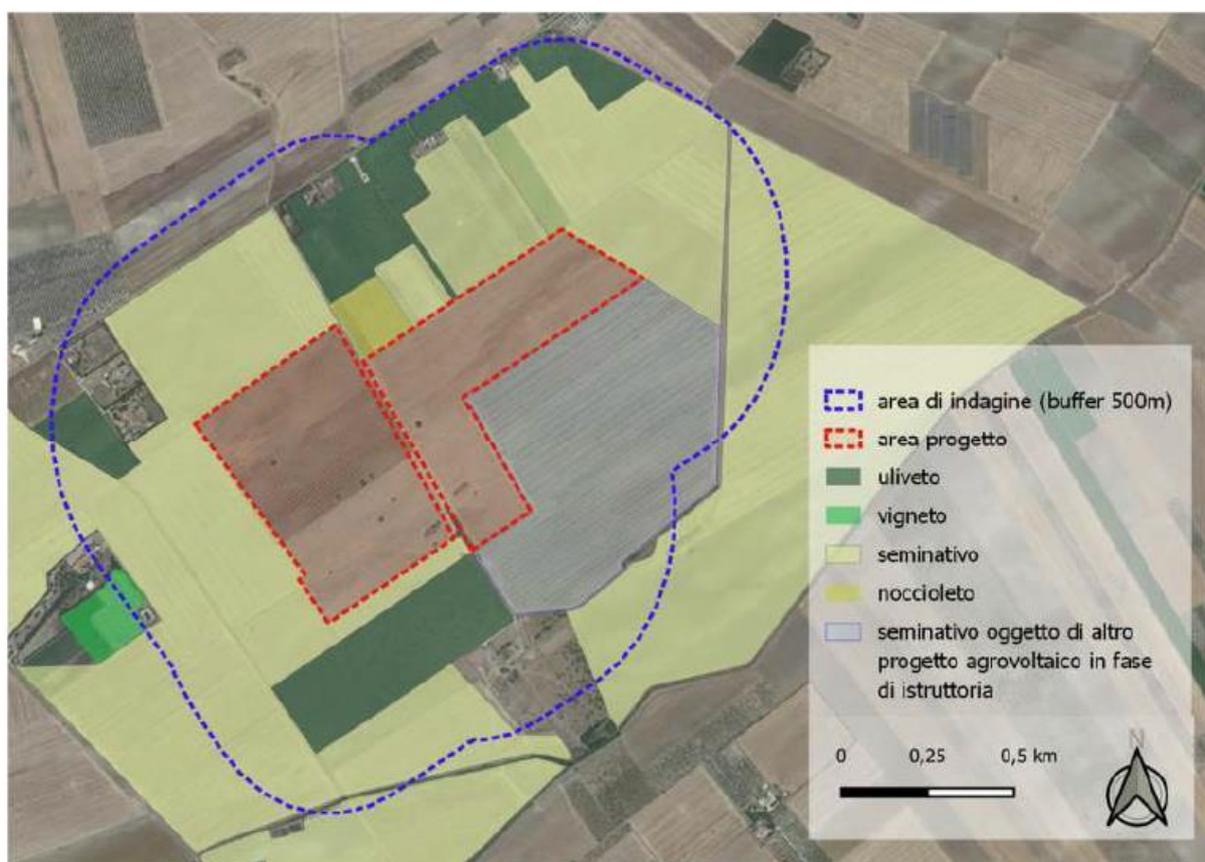
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:										Data:	Foglio
00										Marzo 2023	21 di 37



Caratterizzazione agricola dell'area oggetto di intervento

L'appezzamento di terreno su cui insisterà l'impianto è attualmente coltivato con un sistema colturale basato sulla rotazione di cereali autunno-vernini e leguminose da sovescio. Il terreno oggetto del progetto (particella 230; particella 235) è attualmente caratterizzato dalla presenza di seminativi non irrigui a conduzione biologica.

Progetto:		
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato:		
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	22 di 37

6- TIPOLOGIE DI COLTURE

Oltre alle aree destinate esclusivamente all'agricoltura, vi è poi disponibile per le coltivazioni l'ampia porzione di terreno tra i moduli fotovoltaici che, quando sono posti in posizione orizzontale, si trovano alla distanza di 6,38 metri; si tratta di una fascia costantemente libera (indipendentemente dalla posizione in oscillazione) dall'ingombro dei pannelli fotovoltaici nella quale è consentito agevolmente il transito di dei macchinari agricoli indispensabili per la conduzione delle colture.

Saranno destinati alla produzione agricola delle colture descritte anche i terreni posti al di sotto dei moduli fotovoltaici, ad eccezione di una fascia centrale (1m) non coltivata che sarà destinata a un miscuglio di specie erbacee leguminose (cover crops).

Il sistema agrivoltaico è stato suddiviso in due tessere e per ciascuna delle quali è stato definito nei dettagli un piano colturale. Le tessere avranno una dimensione di circa 29,2 ha e 26,2 ha coltivabili ciascuno per un'area coltivabile totale di circa 50,2 ha, al netto della porzione non coltivata della superficie sotto i pannelli (cover crops).

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:										Data:	Foglio
00										Marzo 2023	23 di 37



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:

- Frumento;
- Orzo;
- Favino;
- Specie aromatiche (Rosmarino officinalis , Lavandula angustifolia e Salvia officinalis);

Progetto:		
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato:		
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	24 di 37

- Piante di agrumi.

Il sistema di coltivazione verrà strutturato in 3 settori e sarà prevista una rotazione biennale tra cerealicole e leguminose da rinnovo.

L'organizzazione dei 3 settori culturali dell'area interessata dal progetto sarà la seguente:

- Settore 1: Superficie [26,48 ha] rotazione frumento/orzo-favino da sovescio;
- Settore 2 Superficie [23,73 ha] rotazione favino da sovescio-frumento/orzo;
- Settore 3 Superficie [1,22 ha] mellifere aromatiche + agrumi.



Mappa esplicativa dei settori culturali di progetto per l'anno I

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

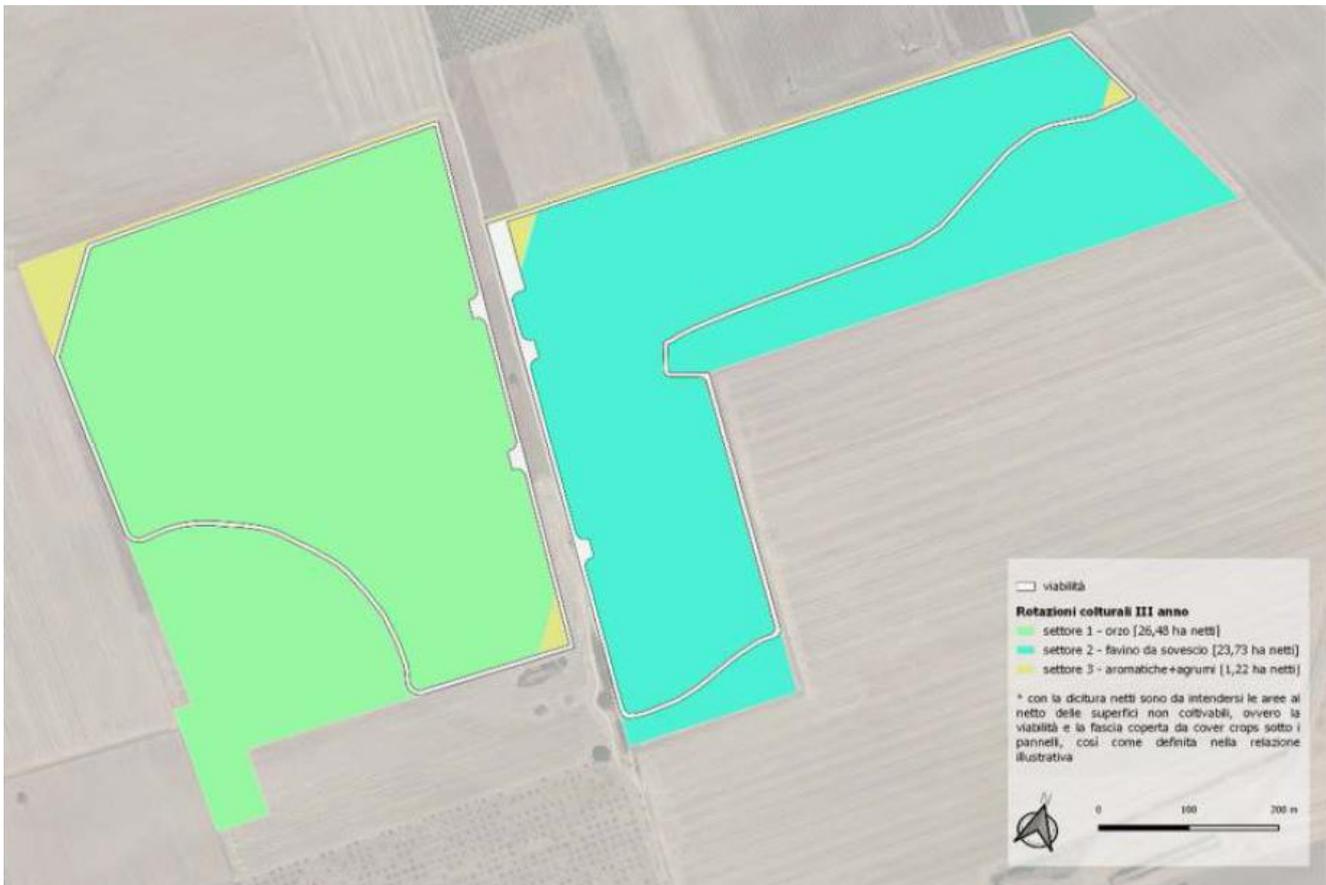
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:										Data:	Foglio
00										Marzo 2023	25 di 37



Mapa esplicativa dei settori culturali di progetto per l'anno II

Progetto:		
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI		
<i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato:		
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	26 di 37



Mapa esplicativa dei settori colturali di progetto per l'anno III

Nella parte esterna alla recinzione, lungo la strada d'accesso, saranno allestite delle fasce di mitigazione con specie erbaceo arbustive mellifere, di larghezza circa pari a 4 m. Esse avranno il duplice ruolo attrattivo e di rifugio per la fauna selvatica e di sostentamento di alcune colonie di api (essendo ricche di polline e di nettare). In particolare, le specie utilizzate saranno sempreverdi della macchia mediterranea o comunque autoctone – produttrici sia di fioriture utili agli insetti pronubi sia di frutti eduli appetibili alla fauna e con una chioma favorevole alla nidificazione e al rifugio.

Progetto:

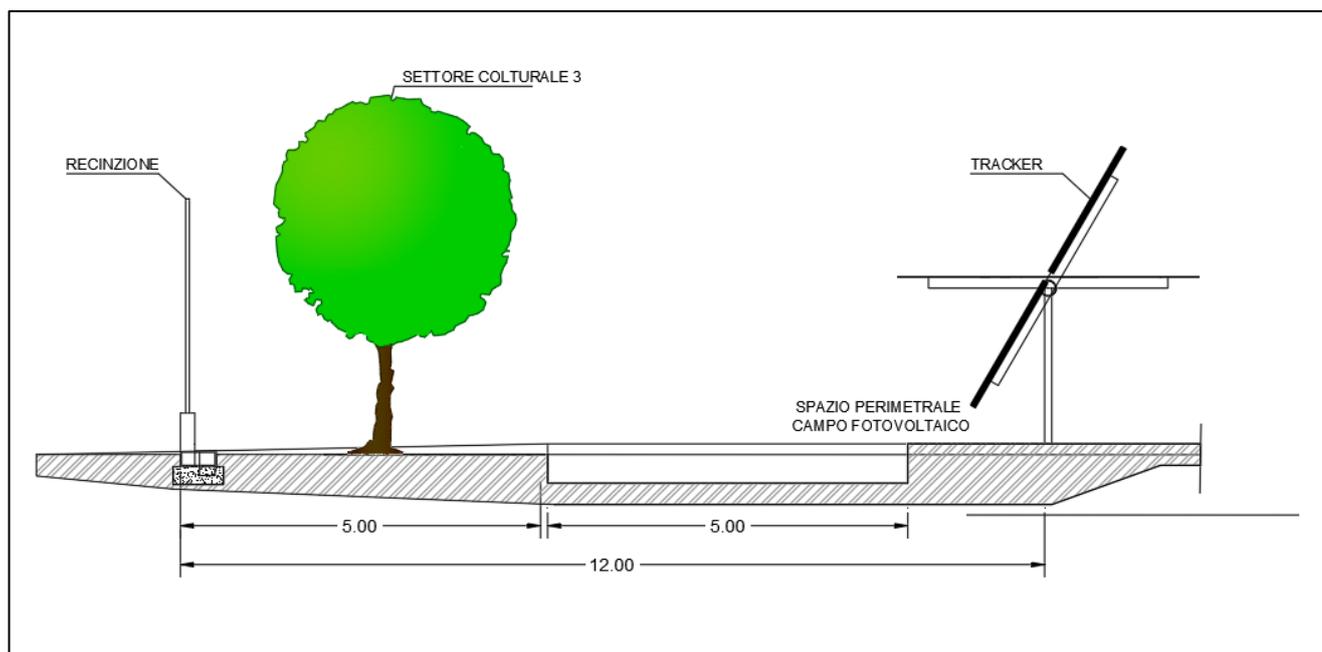
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:										Data:	Foglio
00										Marzo 2023	27 di 37



Sezione della recinzione perimetrale e della fascia di mitigazione con specie erbaceo arbustive millifere

7- QUADRO ECONOMICO DEL PIANO COLTURALE

La stima dei costi di produzione delle colture è stata fatta, in questa fase, come un semplice conto colturale basatosi sulle annualità precedenti, rimandando ad un business plan più ampio le analisi degli investimenti e dei capitali. Di seguito vengono analizzati i costi di produzione per ogni singola coltura utilizzando sia parametri provenienti dai tariffari regionali (ad esempio per le attività di contoterzismo), sia dati desunti dai rilievi ed interviste effettuati nella zona di produzione.

SETTORE 1 - 2

In entrambi i settori ci sarà l'alternanza di colture depauperatrici (cereali) e miglioratrici (leguminose).

Relativamente a rese e prezzi della granella i conti colturali sono basati su valori medi anche se si possono ipotizzare dei prezzi maggiori per l'adozione di vecchie varietà di frumento.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>				
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO				
Rev:			Data:	Foglio
00			Marzo 2023	28 di 37

Di seguito, in tabella 1,2 e 3 sono riportati i conti colturali sia per le cerealicole che per le leguminose da sovescio.

FRUMENTO DURO (<i>Senatore cappelli - Iride</i> BIO)				
COSTI DIRETTI			Euro/Ha	Costo ad Ettaro
Lavorazione Terreno				
Aratura Con Polivomere (40 CM)		Da prezziario Regionale	100	100.00 €
Frangizollatura		Da prezziario Regionale	65	65.00 €
Semina				
Seme (150 Kg/ha)		Da Catalogo Sementiera	200	200.00 €
Semina		Da prezziario Regionale	30	30.00 €
Gestione della coltura				
Mietitrebbiatura		Da prezziario Regionale	80	80.00 €
Trasporto Granella convenzionato				
Totale costi di Gestione (€/Ha/anno)				475.00 €
			Ettari Previsti	52
Costo totale anno				24,700.00 €
PRODUZIONE LORDA VENDIBILE				
	Q.li/Ha	Prezzo medio (€/Q.le)	Resa (€/Ha)	PLV (€/anno)
Granella	30	60	1,800	93,600.00 €
Totale PLV annuale				93,600.00 €

Tabella 1: Conti colturali relativi al Frumento duro

Progetto:

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI

– Progetto definitivo –

Elaborato:

RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO

Rev:										Data:	Foglio
00										Marzo 2023	29 di 37

Orzo (BIO)				
COSTI DIRETTI			Euro/Ha	Costo ad Ettaro
Lavorazione Terreno				
Aratura Con Polivomere (40 CM)		Da prezzario Regionale	100	100.00 €
Frangizollatura		Da prezzario Regionale	65	65.00 €
Semina				
Seme (150 Kg/ha)		Da Catalogo Sementiera	100	100.00 €
Semina		Da prezzario Regionale	30	30.00 €
Gestione della coltura				
Mietitrebbiatura		Da prezzario Regionale	80	80.00 €
Trasporto Granella convenzionato				
Totale costi di Gestione (€/Ha/anno)				375.00 €
			Ettari Previsti	52
Costo totale anno				19,500.00 €
PRODUZIONE LORDA VENDIBILE				
	Q.li/Ha	Prezzo medio (€/Q.le)	Resa (€/Ha)	PLV (€/anno)
Granella	30	36	1,080	56,160.00 €
Totale PLV annuale				56,160.00 €

Tabella 2: Conti colturali relativi al Frumento duro

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>									
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO									
Rev:					Data:			Foglio	
00					Marzo 2023			30 di 37	

LEGUMINOSE favino da sovescio (BIO)				
COSTI DIRETTI			Euro/Ha	Costo ad Ettaro
Lavorazione Terreno				
Aratura Con Polivomere (40 CM)		Da prezzario Regionale	100	100.00 €
Frangizollatura		Da prezzario Regionale	65	65.00 €
Semina				
Seme (150 Kg/ha)		Da Catalogo sementiero	72	72.00 €
Semina		Da prezzario Regionale	30	30.00 €
Gestione della coltura				
Trinciatura		Da prezzario Regionale	60	60.00 €
Sovescio / Interramento		Da prezzario Regionale	50	50.00 €
Totale costi di Gestione (€/Ha/anno)				377.00 €
			Ettari Previsti	52
Costo totale anno				19,604.00 €

Tabella 3: Conti colturali relativi al favino da rovescio

SETTORE 3

Per le colture aromatiche i conti colturali sono stati affrontati in modo diverso vista l'esigua superficie investita di 1,22 Ha e visto che la maggior parte delle operazioni colturali (trapianto, gestione infestanti e raccolta) saranno fatte manualmente. Proprio per questo motivo è stato fatto un conto forfettario facendo una banale analisi di mercato considerando rese e prezzi medi della biomassa delle colture di interesse. Considerando quindi come produzione lorda vendibile la biomassa prodotta sulla superficie investita si avrà, in regime di piena produzione, un ricavo grezzo di circa 10.000€.

Progetto:										
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI										
<i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato:										
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023	31 di 37		

8- 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;
- **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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	32 di 37

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 4, 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.

Tessera	Superficie totale (m2)	Superficie agricola (m2)	Superficie minima coltivata
Tessera 1	292508	264227	90,30%
Tessera 2	262002	233135	89,00%

Tabella 4 – Calcolo della superficie minima coltivata per ciascuna tessera

Progetto:		
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato:		
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	33 di 37

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

Tessera	Superficie di ingombro dei moduli FV (m2)	LAOR
Tessera 1	81188	27,8%
Tessera 2	63575	24,30%

Tabella 5 – 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.
-

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023		34 di 37	

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

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 par. 4.2.1.2.3.

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 6, è riportato 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.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>		
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO		
Rev:	Data:	Foglio
00	Marzo 2023	35 di 37

FVagri ≥ 0,6 FVstandard

Prod. Elettrica dell'impianto di progetto (Fvagri)	Prod. Elettrica dell'impianto di progetto (Fvstandard)
55,75	41,11

Tabella 6 – Confronto della prod. Elettrica dell'impianto di progetto e la prod. Elettrica di un impianto standard

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

Essendo le colture scelte coltivate sostanzialmente in asciutta, il tema riguarderebbe solo l'analisi dell'efficienza d'uso dell'acqua piovana, il cui indice dovrebbe evidenziare un miglioramento conseguente la diminuzione dell'evapotraspirazione dovuta all'ombreggiamento causato dai sistemi agrivoltaici.

Per le specie aromatiche sarà necessaria un irrigazione di soccorso da effettuare in alcuni periodi dell'anno e al verificarsi di condizioni climatiche tali da pregiudicare la resa delle suddette colture. Per l'approvvigionamento idrico delle suddette colture si ricorrerà a degli autobotti in maniera tale da non impattare minimamente sul regime idrico della falda sotterranea.

Progetto: PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI <i>– Progetto definitivo –</i>										
Elaborato: RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO										
Rev:							Data:		Foglio	
00							Marzo 2023		36 di 37	

D.2 Monitoraggio della continuità dell'attività agricola

Gli elementi da monitorare nel corso della vita dell'impianto saranno:

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

Tale attività può essere effettuata attraverso la redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

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.

Progetto:											
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO PER LA PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTE SOLARE FOTOVOLTAICA DELLA POTENZA COMPLESSIVA DI 32,62 MW SITO NEL COMUNE DI TROIA (FG) IN LOCALITA' "SAN GIUSTA", DELLE OPERE CONNESSE E DELLE INFRASTRUTTURE INDISPENSABILI											
<i>– Progetto definitivo –</i>											
Elaborato:											
RELAZIONE SULL'AGRIVOLTAICO											
Rev:						Data:			Foglio		
00						Marzo 2023			37 di 37		

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.

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.