

**REGIONE PUGLIA**  
PROVINCIA DI FOGGIA  
**COMUNE DI ASCOLI SATRIANO**  
LOCALITÀ POZZO ZINGARO

Oggetto:

**PROGETTO DEFINITIVO PER LA COSTRUZIONE E L'ESERCIZIO DI UN IMPIANTO AGRO-FOTOVOLTAICO AVENTE POTENZA DI PICCO PARI A 47,29 MWp E POTENZA NOMINALE PARI A 44,98 MW E RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE**

Sezione:

**SEZIONE AGRO - STUDIO AGRONOMICO**

Elaborato:

**RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA**

Nome file stampa:

**FV.ASC02.PD.AGRO.01.pdf**

Codifica Regionale:

**AN3N4C7\_RelazionePedo-Agronomica.pdf.p7m**

Scala:

--

Formato di stampa:

**A4**

Nome elaborato:

**FV.ASC02.PD.AGRO.01**

Tipologia:

**R**

Proponente:

**E-WAY FINANCE S.p.A.**

Via Po, 23  
00198 ROMA (RM)  
P.IVA. 15773121007



**E-WAY FINANCE S.p.A.**  
Via Po, 23  
00198 ROMA  
C.F./P.I. 15773121007

Progettista:

**E-WAY FINANCE S.p.A.**

Via Po, 23  
00198 ROMA (RM)  
P.IVA. 15773121007

CODICE	REV. n.	DATA REV.	REDAZIONE	VERIFICA	VALIDAZIONE
FV.ASC02.PD.AGRO.01	00	02/2022	D.Cordovana	A.Bottone	D.Cordovana

E-WAY FINANCE S.p.A.  
www.ewayfinance.it

Sede legale  
Via Po, 23  
00198 ROMA (RM)  
tel. +39 0694414500

Sede operativa  
Via Provinciale, 5  
84044 ALBANELLA (SA)  
tel. +39 0828984561



## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
3.1	Inquadramento geografico e catastale .....	7
3.2	Assetto vegetazionale e colturale.....	9
<b>4</b>	<b>CARATTERISTICHE TERRITORIALI .....</b>	<b>11</b>
4.1	Caratterizzazione meteorologica .....	11
4.1.1	Classificazione fitoclimatica di Pavari .....	14
4.2	Aspetti geologici e idrogeologici.....	14
4.3	Caratterizzazione pedologica .....	15
4.3.1	Capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification) .....	17
4.3.2	Corine Land Cover .....	18
<b>5</b>	<b>DESTINAZIONE E STATO COLTURALE.....</b>	<b>21</b>
5.1	Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame .....	22
<b>6</b>	<b>CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO.....</b>	<b>23</b>
6.1	Interferenze .....	24
6.2	Sistema tracker .....	25
6.3	Interdistanza.....	26
6.4	Fondazioni / piano di dismissione .....	29
6.5	Microclima.....	30
6.6	Ombreggiamento .....	31
<b>7</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI.....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>VALUTAZIONI PRELIMINARI ALLA DEFINIZIONE DEL PIANO AGRONOMICO.....</b>	<b>34</b>
<b>9</b>	<b>GESTIONE AGRICOLA DELLE AREE INTERESSATE DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO.....</b>	<b>35</b>
<b>10</b>	<b>OPERAZIONI DI MANUTENZIONE DELLE SUPERFICI NON COLTIVATE .....</b>	<b>37</b>
<b>11</b>	<b>PIANO COLTURALE .....</b>	<b>38</b>
11.1	Fascia perimetrale .....	39
11.2	Inerbimento degli interfilari.....	42
11.3	Scheda colturale cece .....	43

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	3 di 67

<b>11.4</b>	<b>Scheda colturale colza .....</b>	<b>44</b>
<b>11.5</b>	<b>Scheda colturale salvia .....</b>	<b>46</b>
<b>11.6</b>	<b>Scheda colturale origano .....</b>	<b>47</b>
<b>11.7</b>	<b>Campo sperimentale: pomodoro siccagno.....</b>	<b>48</b>
<b>11.8</b>	<b>Fabbisogni colturali .....</b>	<b>51</b>
<b>11.9</b>	<b>Cronoprogramma dei lavori agricoli .....</b>	<b>51</b>
<b>12</b>	<b><i>STIMA DELLA PRODUZIONE COLTURALE.....</i></b>	<b>53</b>
<b>13</b>	<b><i>CONSIDERAZIONI ECONOMICHE .....</i></b>	<b>56</b>
<b>14</b>	<b><i>CONSIDERAZIONE AGRONOMICHE .....</i></b>	<b>59</b>
<b>14.1</b>	<b>Inerbimento spontaneo e fascia arbustiva.....</b>	<b>62</b>
<b>14.2</b>	<b>Gestione fitosanitaria .....</b>	<b>62</b>
<b>14.3</b>	<b>Gestione delle risorse idriche.....</b>	<b>63</b>
<b>14.4</b>	<b>Gestione del suolo agrario e sottrazione del carbonio .....</b>	<b>63</b>
<b>15</b>	<b><i>CONCLUSIONI.....</i></b>	<b>66</b>

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	4 di 67

## 1 PREMESSA

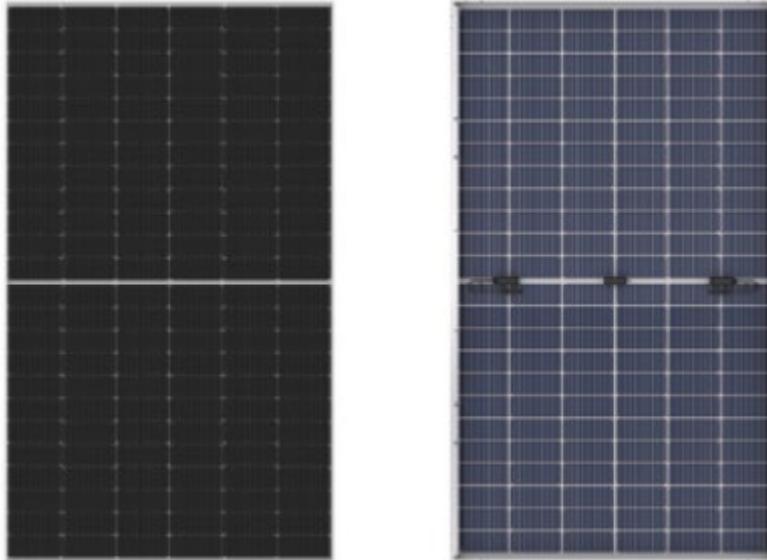
Il presente elaborato è riferito al progetto per la costruzione e l'esercizio di un impianto agro-fotovoltaico di produzione di energia elettrica da fonte solare, denominato "Pozzo Zingaro", sito in agro di Ascoli Satriano (FG).

In particolare, l'impianto in progetto ha una potenza di picco pari a 47,29 MWp e una potenza nominale di 44,98 MW ed è costituito dalle seguenti sezioni principali:

1. Un campo agro-fotovoltaico suddiviso in 8 sottocampi, costituiti da moduli fotovoltaici monofacciali aventi potenza nominale pari a 550 Wp cadauno (non escludendo la possibilità di utilizzare in fase di progettazione e realizzazione del parco anche moduli bifacciali) ed installati su strutture ad inseguimento monoassiale (tracker);
2. Una stazione di conversione e trasformazione dell'energia elettrica detta "Power Station" per ogni sottocampo dell'impianto;
3. Una Cabina di Raccolta e Misura in Media Tensione a 30 kV;
4. Quattro linee elettriche in MT a 30 kV in cavo interrato necessarie per l'interconnessione delle Power Station alla Cabina di Raccolta e Misura;
5. Una Stazione Elettrica (SE) di trasformazione 150/30 kV Utente;
6. Una linea elettrica in MT a 30 kV in cavo interrato necessaria per l'interconnessione della Cabina di Raccolta e Misura e della SE di trasformazione Utente, di cui al punto precedente;
7. Una sezione di impianto elettrico comune con altri operatori, necessaria per la condivisione dello Stallo AT a 150 kV, assegnato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) all'interno del futuro ampliamento della SE "Deliceto" della RTN, ubicata nel comune di Deliceto (FG).
8. Tutte le apparecchiature elettromeccaniche in AT di competenza dell'Utente da installare all'interno del futuro ampliamento della SE "Deliceto" della RTN, in corrispondenza dello stallo assegnato;
9. Una linea elettrica in AT a 150 kV in cavo interrato di interconnessione tra la sezione di impianto comune ed il futuro ampliamento della SE "Deliceto" della RTN.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	5 di 67

Non si esclude che in fase di progettazione esecutiva e realizzativa dell'impianto possano essere utilizzati pannelli di tipo bifacciale; di cui a seguire si riportano le peculiari caratteristiche di tali moduli.



**Figura 1 Fronte e retro di un modulo fotovoltaico bifacciale**

Il modulo fotovoltaico bifacciale è un particolare tipo di pannello che riesce a generare energia da entrambi i lati della cella fotovoltaica, aumentando in tal modo la produzione di energia rispetto a un modulo fotovoltaico standard.

Il termine che indica la capacità della cella fotovoltaica di sfruttare la luce sia frontalmente che posteriormente viene definito, appunto, "bifaccialità": un fenomeno reso possibile, in fisica, dal cosiddetto Fattore di Albedo della superficie su cui i moduli vengono installati.

L'albedo è l'unità di misura che indica la capacità riflettente di un oggetto o di una superficie. Solitamente viene espressa con un valore da 0 a 1, che può variare a seconda dei singoli casi. Ad esempio:

- neve e ghiaccio hanno un alto potere riflettente, quindi un Fattore di Albedo pari a 0,75;
- superfici chiare di edifici (in mattoni o vernici chiare) possono raggiungere anche lo 0,6;
- superfici scure di edifici (in mattoni o vernici scure) vedono un dato più ridotto (attorno allo 0,27).

Maggiore è l'albedo di una superficie, maggiore è la quantità di luce che è in grado di riflettere: di conseguenza, anche la produzione di energia dei pannelli fotovoltaici bifacciali sarà più o meno elevata.

I moduli, catturando la luce riflessa sulla parte posteriore, garantiscono un incremento di produzione che può oscillare tra il 10 e il 25% in più rispetto a un modulo monofacciale a seconda dell'albedo.



## RELAZIONE PEDO-AGRONOMICA

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	6 di 67

Proprio per questi motivi i moduli bifacciali si candidano a rivestire un ruolo di primo piano nei prossimi anni. L'appeal di questi prodotti li rende versatili per diversi tipi di installazioni: grandi tetti piani con superfici riflettenti, pensiline fotovoltaiche per il ricovero e la ricarica dei veicoli elettrici, installazioni agrovoltaiche, impianti galleggianti o integrati nelle facciate degli edifici sono alcuni esempi.

Titolare dell'iniziativa proposta è la società E-Way Finance S.p.A., avente sede legale in Via Po, 23 - 00198 Roma (RM), P.IVA 15773121007.

## 2 DESCRIZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO

Il territorio agricolo di Ascoli Satriano si estende su una superficie di 336,6 Km<sup>2</sup> nella parte sud del Tavoliere della Puglia e confina con i comuni di Candela, Castelluccio dei Sauri, Cerignola, Deliceto, Foggia, Lavello (PZ), Melfi (PZ), Ortona, Orta Nova e Stornarella, il suo territorio si estende da Nord a Sud su un'area collinare e aree pianeggianti, l'altitudine massima è di circa 428 metri sul livello del mare.

L'area oggetto di intervento rientra nell'ambito territoriale del PPTR rappresentato dal Tavoliere, un ambiente caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti, coltivate principalmente a seminativo, che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni. La delimitazione dell'ambito si è attestata sui confini naturali rappresentati dal costone garganico, dalla catena montuosa appenninica, dalla linea di costa e dalla valle dell'Ofanto. Questi confini morfologici rappresentano la linea di demarcazione tra il paesaggio del Tavoliere e quello degli ambiti limitrofi (Monti Dauni, Gargano e Ofanto) sia da un punto di vista geolitologico (tra i depositi marini terrazzati della piana e il massiccio calcareo del Gargano o le formazioni appenniniche dei Monti Dauni), sia di uso del suolo (tra il seminativo prevalente della piana e il mosaico bosco/pascolo dei Monti Dauni, o i pascoli del Gargano, o i vigneti della Valle dell'Ofanto), sia della struttura insediativa (tra il sistema di centri della pentapoli e il sistema lineare della Valle dell'Ofanto, o quello a ventaglio dei Monti Dauni). Il perimetro che delimita l'ambito segue ad Ovest, la viabilità interpodereale che circonda il mosaico agrario di San Severo e la viabilità secondaria che si sviluppa lungo il versante appenninico (all'altezza dei 400 m s.l.m.), a Sud la viabilità provinciale (SP95 e SP96) che circonda i vigneti della valle dell'Ofanto fino alla foce, a Nord-Est, la linea di costa fino a Manfredonia e la viabilità provinciale che si sviluppa ai piedi del costone garganico lungo il fiume Candelaro, a Nord, la viabilità interpodereale che cinge il lago di Lesina e il sistema di affluenti che confluiscono in esso.

Un elemento caratterizzante il paesaggio della zona è dato dalla presenza delle cosiddette marane, tipici corsi d'acqua del basso Tavoliere. Il sistema delle marane presenta piccoli ristagni d'acqua, luogo di microhabitat

E-WAY FINANCE S.p.A. si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzati.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	7 di 67

umidi di grande valore naturalistico. Il paesaggio è fortemente segnato dalle strutture della Riforma e da importanti sistemazioni idrauliche. L'armatura insediativa storica è costituita dai tracciati degli antichi tratturi legati alla pratica della transumanza, lungo i quali si snodano le masserie pastorali, sui quali nel corso del tempo, in seguito alle opere di bonifica e lo smembramento dei latifondi si è articolata la nuova rete stradale. Le criticità del territorio sono rappresentate dall'azione antropica attorno ai centri maggiori, all'abbandono delle campagne e in special modo all'abbandono (che dura da anni) di gran parte delle strutture della Riforma agraria (edifici rurali, canali artificiali ecc.).

Il paesaggio agrario che caratterizza l'area destinata all'impianto agro-voltaico è dato per la maggior parte dalla presenza di aree a seminativo, destinati alla produzione di frumento duro, grazie alle condizioni morfologiche del territorio, che ne consentono una spinta meccanizzazione dell'uso agricolo. Spostandosi verso il centro abitato di Ascoli Satriano, le altre superfici agricole sono caratterizzate principalmente dalla presenza di uliveti. Le formazioni naturali e semi-naturali tipiche dell'area mediterranea sono scarsamente presenti in prossimità del parco agro-voltaico, così come le siepi di delimitazione degli appezzamenti; i contesti semi-naturali presenti sono caratterizzati da specie come biancospini, ginestre, perastro, rovi e specie arboree come roverella e olmo.

### 3 DESCRIZIONE DELL'AREA DI PROGETTO

---

#### 3.1 Inquadramento geografico e catastale

L'area individuata per la realizzazione del progetto fotovoltaico ricade nel comprensorio del Tavoliere, un territorio esteso al centro della piana tra il promontorio del Gargano ed il subappennino Dauno.

L'opera nel suo complesso è individuabile su

- Cartografia Tecnica Regionale- Regione Campania in scala 1:5000 all'interno dei Quadranti:  
421112, 421122, 421123, 421141, 421142, 421151, 421152. 421154, 421161, 421162, 421163,  
421164, 434021, 434031, 434034

Di seguito le coordinate dell'area d'impianto e relativa SSE:

**Tabella 1- Coordinate Area D'impianto e Sottostazione**

Opere di Progetto		EST	NORD
Area Impianto	Lotto A	550510	4567411
	Lotto B	551321	4566400
Sottostazione		541170	4562678

Da un punto di vista catastale gli aerogeneratori e la sottostazione di progetto ricadono nei seguenti fogli e particelle:

**Tabella 2- Riferimenti catastali Aerogeneratori e Sottostazione**

Riferimenti Catastali			
Comune	Foglio	Particella	Opere di progetto
Ascoli Satriano	16	8	Area Impianto
		151	
	28	21	
		43	
Ascoli Satriano	57	86	Sottostazione Utente

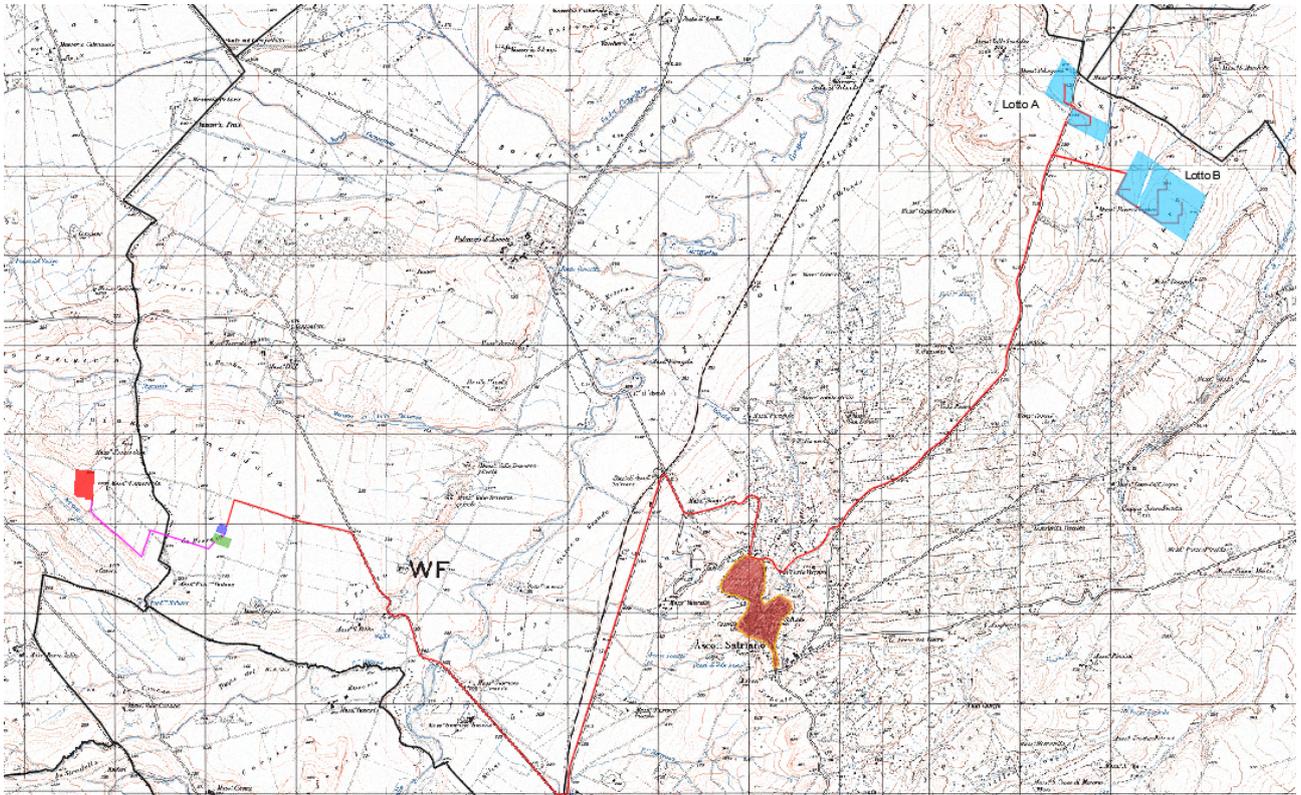


Figura 2: Inquadramento opere di progetto su carta IGM 1:25'000

L'area vasta si colloca tra l'Appennino molisano-campano e il Tavoliere delle Puglie. La topografia della zona d'intervento presenta quote omogenee che oscillano tra i 214 m e i 246 m circa.

### 3.2 Assetto vegetazionale e culturale

Il fondo oggetto di intervento è costituito da 2 lotti separati, denominati rispettivamente lotto A e B, di forma pressoché regolare. La giacitura degli appezzamenti risulta perlopiù pianeggiante, fatta eccezione per alcune aree caratterizzate da una lieve pendenza, tale comunque da consentire la totale meccanizzazione. Dalla documentazione fotografica risulta evidente come il terreno sia regolarmente lavorato per essere destinato alla coltivazione di cerealicole, in particolare del frumento (*Triticum*), e leguminose come la fava (*Vicia faba*).

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	10 di 67



**Figura 3 Ripresa fotografica del sito**

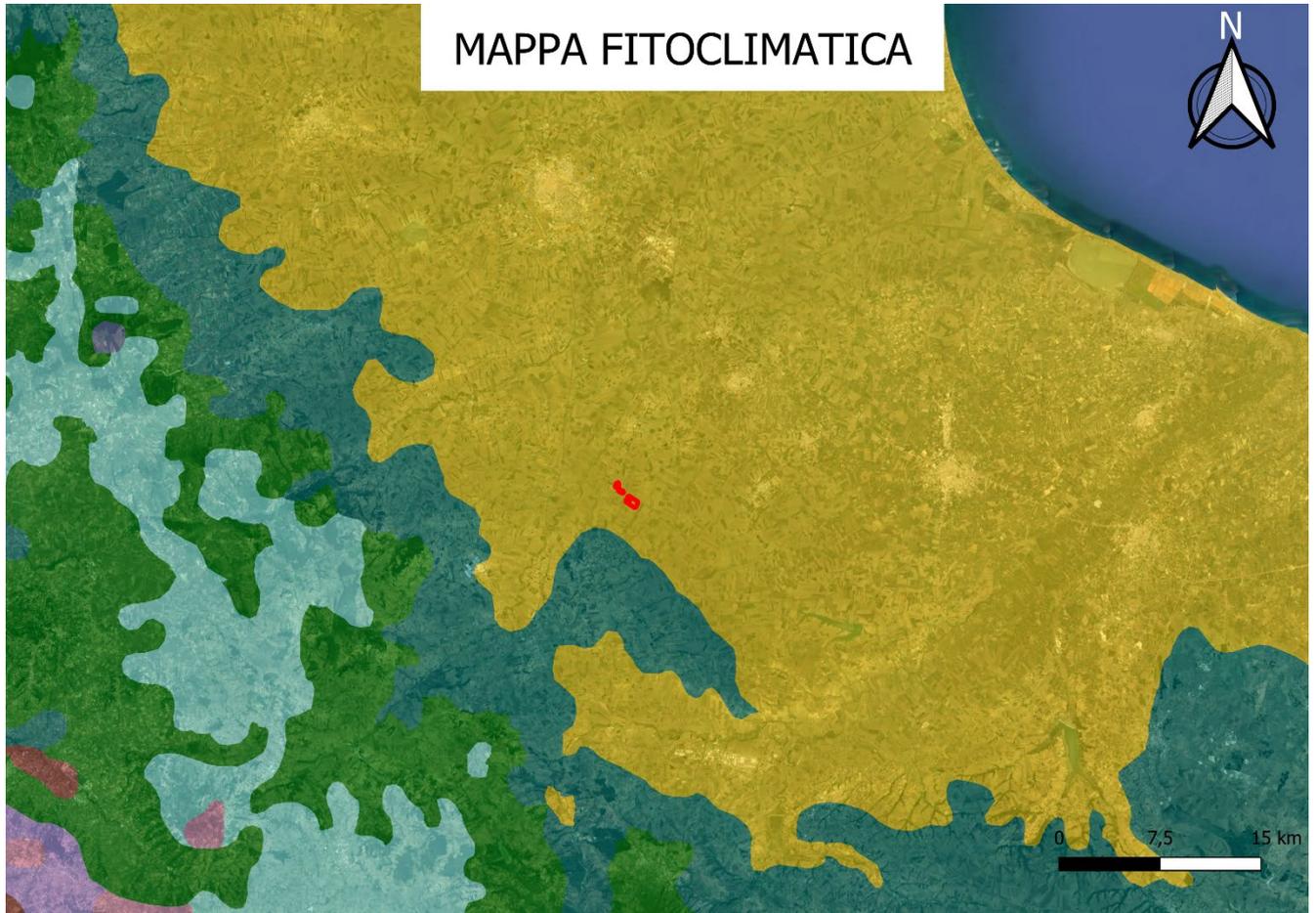


**Figura 4 Ripresa fotografica del sito**

L'area oggetto di studio ricade nel perimetro del Consorzio di bonifica della Capitanata, sebbene i terreni non siano asserviti da condotte o canali di irrigazione.



precipitazioni contraddistinto da una concentrazione delle precipitazioni nel periodo freddo (autunno-invernale).



\* SU CARTA FITOCLIMATICA.FITOClima

objectid	3351
idfeature	3351
incrocio	15153
classe	15
macroclimi	1
bioclima	11
ombrotipo	5
termotipo	3
regioni	1
d_macrocli	macroclima mediterraneo
d_bioclima	bioclima mediterraneo oceanico
d_ombrotip	secco
d_macrocl1	mesomediterraneo
d_macrocl2	mesotemperato
d_regioni	clima mediterraneo
d_classe	Clima mediterraneo oceanico-semicontinentale del medio e basso Adriatico dello Ionio e delle isole maggiori; discreta presenza anche nelle regioni del medio e alto Tirreno (Mesomediterraneo/termomediterraneo secco-subumido)

**Figura 6 Carta fitoclimatica d'Italia, particolare sul sito d'intervento (fonte: Geoportale Nazionale – MATTM)**

Dalla sovrapposizione del layout su carta fitoclimatica d'Italia (Figura 4), il sito d'intervento risulta caratterizzato da un termotipo Mesomediterraneo/Mesotemperato e ombrotipo Secco. Spostandosi verso il settore meridionale si rileva una fascia con termotipo Mesotemperato-Mesomediterraneo e ombrotipo Subumido, mentre proseguendo verso sud-ovest, quindi verso le aree più interne e a quote più elevate dei Monti Dauni, esternamente all'area vasta di studio, si rileva una fascia con termotipo Mesotemperato e

ombrotipo Umido/Subumido, e una fascia con termotipo Supratemperato/Mesotemperato e ombrotipo Umido, quest'ultima rilevabile presso le aree a quota maggiore (circa 1100 metri s.l.m.).

Durante l'anno, la temperatura oscilla generalmente da 2 °C a 31 °C: raramente si registrano temperature inferiori a -2 °C durante l'inverno o superiori a 36-37 °C. Il mese più caldo dell'anno ad Ascoli Satriano è agosto, con una temperatura media massima di 31 °C e minima di 18 °C, mentre quello più freddo dell'anno è gennaio, con una temperatura media massima di 3 °C e minima di 10 °C.

Le precipitazioni medie annue si aggirano intorno ai 600 mm e sono distribuite in modo omogeneo ed in scarse quantità durante tutto il corso dell'anno, registrando comunque un minimo estivo ed un picco massimo autunnale modesto. Le precipitazioni che interessano la regione sono legate in prevalenza a perturbazioni di origine adriatica, provenienti da nord e dall'area balcanica, che interessano soprattutto il territorio centro settentrionale.

Dalla posizione geografica, il Tavoliere risulta particolarmente esposto al maestrale, proveniente da nord-ovest, incanalato dal Gargano e dal Subappennino Dauno, che trasforma la pianura in una sorta di corridoio. I venti che presentano una rilevanza a livello locale sono il favonio (vento caldo e sciroccale che soffia da sud-ovest) e la bora.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Medie Temperatura (°C)	6.1	6.6	9.6	13.1	17.7	22.7	25.5	25.5	20.3	16	11.4	7.3
Temperatura minima (°C)	2.6	2.5	5.1	7.9	12	16.4	19.1	19.2	15.3	11.6	7.6	3.7
Temperatura massima (°C)	10.3	11	14.4	18.3	23.2	28.7	31.6	31.7	25.6	21.2	16	11.4
Precipitazioni (mm)	64	56	65	67	47	34	28	23	49	61	68	72
Umidità (%)	78%	75%	71%	68%	61%	51%	46%	48%	61%	71%	76%	80%
Giorni di pioggia (g.)	7	7	7	8	6	4	3	3	5	6	6	8
Ore di sole (ore)	5.5	6.2	7.8	9.5	11.3	12.5	12.6	11.7	9.6	7.5	6.4	5.5

**Tabella 3** Tabella riepilogativa dei dati climatici della città di Ascoli Satriano. (Fonte dati <https://it.climatedata.org>)

L'inquadramento meteoroclimatico è stato realizzato analizzando le serie storiche disponibili, relative a parametri meteorologici, temperatura e precipitazioni, sulla base dei dati provenienti dalle stazioni meteorologiche più vicine e quindi più rappresentative dell'area, in particolare la stazione di Amendola (FG).

#### 4.1.1 Classificazione fitoclimatica di Pavari

La classificazione fitoclimatica di Pavari permette di effettuare un inquadramento climatico delle specie forestali. Tale classificazione, basandosi su alcuni caratteri termici e pluviometrici distingue cinque zone climatiche: Lauretum, Castanetum, Fagetum, Pietetum ed Alpinetum. Nell'area esaminata, la cui altitudine va da 215 a 245 m.s.l.m., riscontriamo il Lauretum freddo, ovvero una fascia intermedia tra il Lauretum caldo (Puglia meridionale, parte costiera della Calabria e della Sicilia) e le zone montuose appenniniche più interne. Dal punto di vista botanico questa zona è fortemente caratterizzata dalla coltivazione dell'olivo ed è l'habitat tipico del leccio.

Zona fitoclimatica	Zona geografica	Limite inferiore (m s.l.m.)	Limite superiore (m s.l.m.)	Specie più rappresentative
LAURETUM CALDO	Italia centro Meridionale Zone costiere	0	600-800	Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso
LAURETUM FREDDO	Italia centro Meridionale Zone interne	0	600-800	Alloro, olivo, leccio, pino domestico, pino marittimo, cipresso
CASTANETUM	Italia settentrionale	0	800-900	Castagno, rovere, roverella, farnia, cerro, pioppo
	Italia centro meridionale	600-800	1.000-1.300	

Figura 7 Inquadramento fitoclimatico del Pavari

#### 4.2 Aspetti geologici e idrogeologici

Da un punto di vista geologico-strutturale, il progetto ricade nell'ambito della Fossa Bradanica (Migliorini, 1937), un'unità paleogeografica che rappresenta il bacino di sedimentazione plio-pleistocenico compreso tra la Catena Appenninica e l'Avampaese Apulo-Garganico. Si tratta di una depressione tettonica con asse allungato in direzione nord ovest sud-est, compresa tra il fiume Fortore fino al Golfo di Taranto. La Fossa è stata colmata durante il Plio-Pleistocene da una potente successione sedimentaria di origine clastica costituita essenzialmente da Argille marnose e siltose (formazione delle Argille sub appennine), affioranti nell'area di progetto, passanti verso l'alto prima ad una successione di sabbie (formazione delle Sabbie di

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	15 di 67

Monte Marano) e successivamente ad orizzonti conglomeratici (Fm. dei Conglomerati di Irsina) su cui poggiano i depositi marini terrazzati, i quali sono evidenza delle oscillazioni climatiche avvenute durante il Quaternario. L'unità litostratigrafica di riferimento presente nell'area di progetto e negli immediati dintorni può essere schematizzata come di seguito:

- I conglomerati poligenici, costituiti da conglomerati massivi eterometrici ed eterogenei, composti in prevalenza da clasti di natura arenacea e calcarea con grado di cementazione variabile, da sciolti a cementati, e generalmente clasto-sostenuti. Tale unità litostratigrafica ricade sotto il nome di Fm. dei Conglomerati di Ortona (fonte: Progetto CARG). I conglomerati rappresentano il substrato di fondazione dell'area d'impianto.

Le caratteristiche idrogeologiche dell'area sono connesse alla natura dei suoli affioranti, la quale consente di far ricadere il sito all'interno di un unico complesso idrogeologico, identificato come "complesso idrogeologico conglomeratico-sabbioso. Dalla caratterizzazione idrogeologica effettuata nell'area in esame (vedi elaborato "FV.ASC02.PD.A.02"). La permeabilità dei terreni presenti in sito è molto elevata, consentendo pertanto l'infiltrazione delle acque meteoriche e predisponendo le condizioni per una diffusa circolazione idrica sotterranea, la quale si attesta a profondità maggiori di 10 metri.

#### **4.3 Caratterizzazione pedologica**

Per quanto concerne le caratteristiche pedologiche, si considera che l'intero territorio del Tavoliere è costituito da un piano alluvionale originato da un fondale marino, gradualmente colmato da sedimenti di natura sabbiosa, argillosa e calcarea del Pliocene e del Quaternario. Attualmente si configura come l'involuppo di numerose piane alluvionali variamente estese e articolate in ripiani terrazzati digradanti verso il mare, aventi altitudine media non superiore a 100 m s.l.m., separati fra loro da scarpate più o meno elevate orientate sub parallelamente alla linea di costa attuale. La continuità di ripiani e scarpate è interrotta da ampie incisioni con fianchi ripidi e terrazzati percorse da corsi d'acqua di origine appenninica che confluiscono in estese piane alluvionali che per coalescenza danno origine, in prossimità della costa, a vaste aree paludose, solo di recente bonificate. I terreni originati risultano di consistenza diversa, talvolta di non facile lavorazione. In particolare, nell'agro comunale di Ascoli Satriano i terreni presenti sono caratterizzati da una tessitura prevalentemente sabbiosa-limoso, sabbiosa-calcarea e argillosa-silicea; sono profondi e di buona permeabilità, oltre che dotati una buona disponibilità di elementi nutritivi e di discreta fertilità. La roccia madre si trova ad una profondità tale da garantire un profilo di suolo utile alla vegetazione.

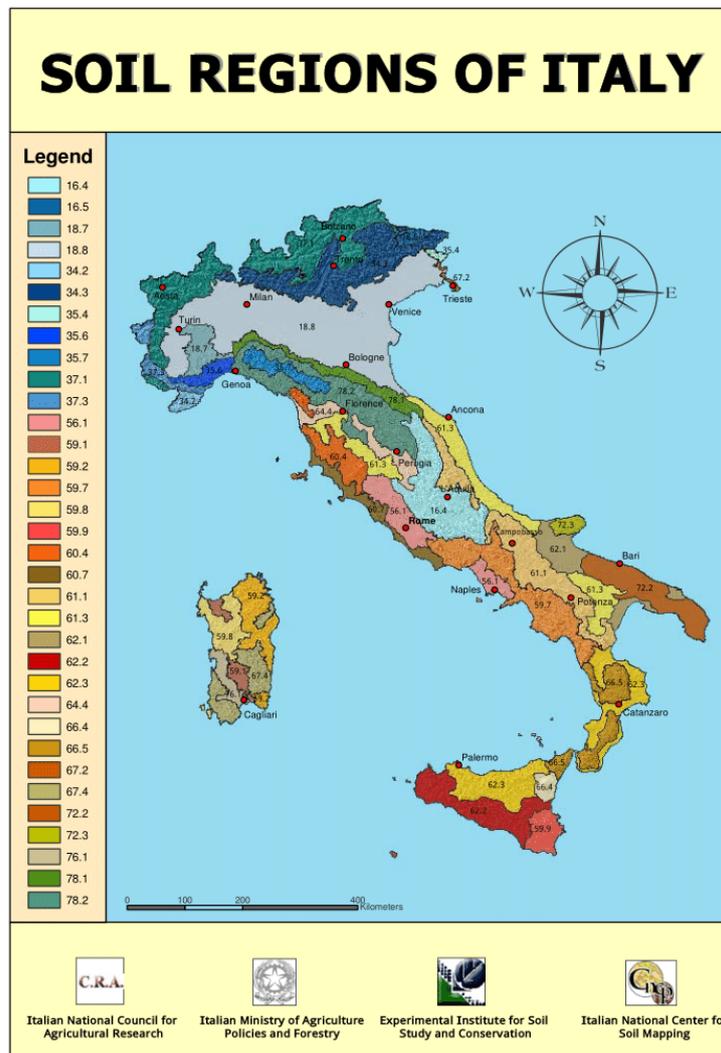


Figura 8 Carta delle regioni pedologiche in Italia

La regione pedologica in cui ricade il progetto dell'impianto fotovoltaico è classificata come: **Tavoliere e piane di Metaponto, del tarantino e del brindisino (62.1)**.

Questa regione presenta un'estensione di 6377 km<sup>2</sup>, e presenta le seguenti caratteristiche:

**Clima:** mediterraneo subtropicale, media annua delle temperature medie medie: 12-17°C; media annua delle precipitazioni totali: 400-800 mm; mesi più piovosi: ottobre e novembre; mesi siccitosi: da maggio a settembre; mesi con temperature medie al di sotto dello zero: nessuno.

**Pedoclima:** regime idrico e termico dei suoli: xerico e xerico secco, termico.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	17 di 67

**Geologia principale:** depositi alluvionali e marini prevalentemente argillosi e franchi del Quaternario, con travertini.

**Morfologia e intervallo di quota prevalenti:** pianeggiante, da 0 a 200 m s.l.m.

**Suoli principali:** suoli con proprietà vertiche e riorganizzazione dei carbonati (Calcic Vertisols; Vertic, Calcic e Gleyic Cambisols; Chromic e Calcic Luvisols; Haplic Calcisols); suoli alluvionali (Eutric Fluvisols).

**Capacità d'uso più rappresentative e limitazioni principali:** suoli di I, II e III classe, con limitazioni per tessitura eccessivamente argillosa, pietrosità, aridità e salinità.

**Processi degradativi più frequenti:** regione a forte competizione tra usi diversi e per l'uso della risorsa idrica; localizzati i fenomeni di degradazione delle qualità fisiche e chimiche dei suoli causati dall'uso irriguo di acque salmastre, generalizzato lo scarso contenuto in sostanza organica nei suoli agrari.

#### **4.3.1 Capacità d'uso del suolo (Land Capability Classification)**

Per la valutazione dei suoli del sito sono stati considerati i parametri europei, ovvero utilizzando il sistema di classificazione denominato: "Land capability classification for agriculture" (metodo LCC).

Tale classificazione pone alla base dell'esame le caratteristiche - parametri chimici (pH, C.S.C., sostanza organica, salinità ecc.) fisici (morfologia, clima, ecc.) dei suoli per praticare particolari colture per poi definire l'attitudine alla produzione. Oltre ai parametri chimici e fisici del suolo, incidono sulla classificazione dei suoli altri fattori come l'altimetria, colture diffuse e tipiche di un territorio, suoli degradati da inquinamento o dalla poca conoscenza e capacità degli operatori agricoli.

In base a questa metodologia di classificazione dei suoli, vengono individuate 8 classi con livelli crescenti di limitazione. Le prime 4 classi comprendono i suoli arabili, mentre le restanti 4 classi riguardano i terreni non coltivabili quindi non arabili.

Nel nostro caso di studio, i terreni rientrano nella classe III, ovvero "suoli con severe limitazioni e con rischi rilevanti per l'erosione, pendenze da moderati a forti, profondità modesta; sono necessarie pratiche speciali per proteggere il suolo dall'erosione; moderata scelta delle colture".

#### 4.3.2 Corine Land Cover

L'iniziativa Corine Land Cover (CLC), nata a livello europeo, ha lo scopo di rilevare e monitorare le caratteristiche di copertura e uso del territorio, per verificarne i cambiamenti e fornire gli elementi informativi a supporto dei processi decisionali a livello comunicatorio, nazionale e locale e per verificare l'efficacia delle politiche ambientali. Questo strumento risulta utile nella pianificazione di un territorio, nell'ottica di formulare strategie di gestione e pianificazione sostenibile del territorio a servizio della politica comunitaria, stato, regioni e comuni delle politiche ambientali. La prima strutturazione del progetto (CLC) risale al 1985 per dotare l'Unione Europea, gli Stati membri di informazioni territoriali omogenee sullo stato dell'ambiente. I prodotti del CLC sono basati sulla fotointerpretazione di immagini satellitari realizzata dai team nazionali degli Stati membri seguendo una metodologia e una nomenclatura standard composta da 44 classi.

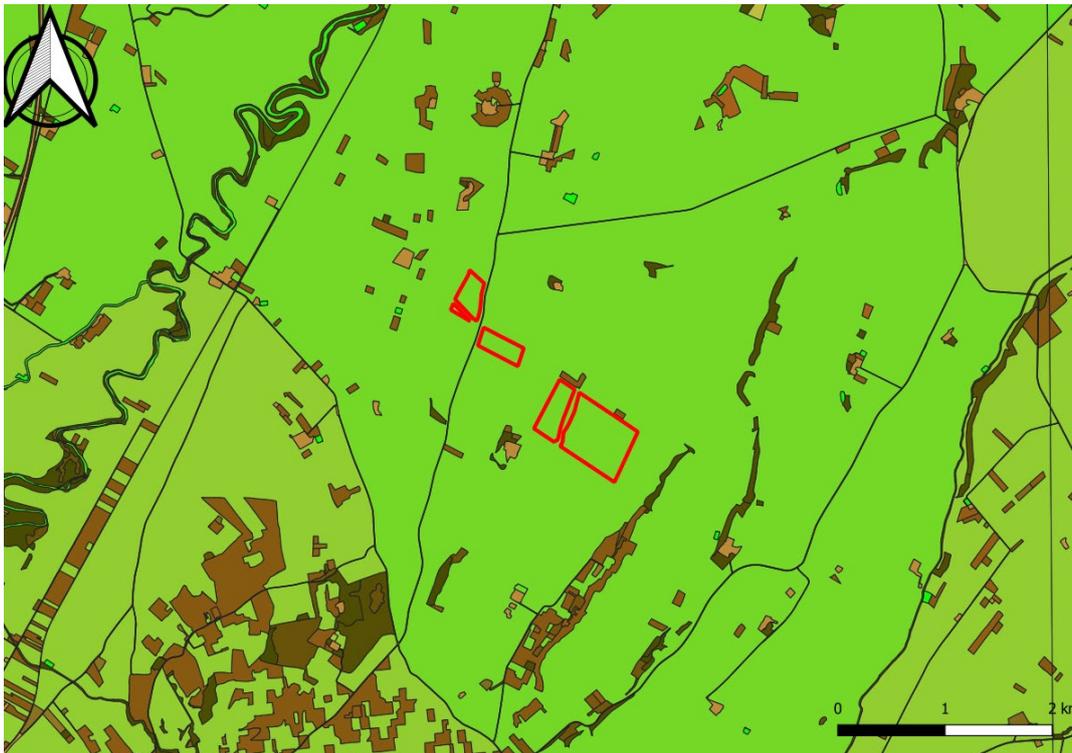
In base a quanto emerso nello studio dell'uso del suolo, basato sul Corine Land Cover (IV livello), e dai sopralluoghi effettuati in campo, all'interno del comprensorio in cui ricade l'area di impianto risultano essere presenti le seguenti tipologie:

- 1.4.1. Aree verdi urbane;
- 2.2.1. Vigneti;
- 2.2.2. Frutteti e frutti minori;
- 2.2.3. Oliveti;
- 3.1.1. Boschi di latifoglie;
- 3.2.1. Aree a pascolo naturale e praterie;
- 3.2.2. Brughiere e cespuglieti;
- 3.2.3. Aree a vegetazione sclerofila;
- 1.1.1.1. Tessuto residenziale compatto e denso;
- 1.1.1.2. Tessuto residenziale rado;
- 1.1.2.2. Tessuto agro-residenziale sparso e fabbricati rurali a carattere tipicamente agricolo o rurale;
- 1.2.1.1. Insediamenti industriali/ artigianali e commerciale, con spazi annessi;
- 1.2.1.2. Insediamento di grandi impianti di servizi;
- 1.2.2.1. Reti stradali e spazi accessori (svincoli, stazioni di servizio, aree di parcheggio, ecc.);
- 1.4.2.2. Aree archeologiche;
- 2.1.1.1. Seminativi in aree non irrigue;

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	19 di 67

- 2.1.2.1. Seminativi semplici in aree irrigue;
- 2.1.2.3. Vivai;
- 5.1.1.1. Fiumi, torrenti e fossi;
- 5.1.2.2. Bacini artificiali.

Di seguito si riporta la sovrapposizione del layout d'impianto su Carta d'uso del Suolo (Corine Land Cover) dal quale si evince che l'area interessata è identificata dal codice 2.1.2.1, ovvero come seminativi semplici in aree irrigue.



## Legenda

### Uso\_del\_suolo\_2011

- 141 Aree verdi urbane
- 221 Vigneti
- 222 Frutteti e frutti minori
- 223 Oliveti
- 311 Boschi di latifoglie
- 321 Aree a pascolo naturale e praterie
- 322 Brughiere e cespuglieti
- 323 Aree a vegetazione sclerofilla
- 1111 Tessuto residenziale compatto e denso
- 1112 Tessuto residenziale rado
- 1122 Tessuto agro-residenziale sparso e fabbricati rurali a carattere tipicamente agricolo o rurale.
- 1211 Insedimenti industriali/ artigianali e commerciali, con spazi annessi.
- 1212 Insedimento di grandi impianti di servizi.
- 1221 Reti stradali e spazi accessori (svincoli, stazioni di servizio, aree di parcheggio ecc.).
- 1422 Aree archeologiche.
- 2111 Seminativi in aree non irrigue.
- 2121 Seminativi semplici e colture orticole a pieno campo.
- 2123 Vivai
- 5111 Fiumi, torrenti e fossi.
- 5122 Bacini artificiali.

Figura 9 Sovrapposizione layout d'impianto su Carta d'uso del Suolo (Corine Land Cover IV livello)

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	21 di 67

## 5 DESTINAZIONE E STATO COLTURALE

Da quanto emerge dai dati rilevati dall'ultimo censimento dell'agricoltura (6° Censimento dell'agricoltura), il territorio comunale di Ascoli Satriano è caratterizzato da un rapporto tra superficie totale (SAT) e superficie agricola utilizzata (SAU) elevatissimo. Infatti, su una SAT di 26.950 ha la SAU è pari a 26.453 ha, di cui il 95,45% è destinato alla coltivazione di seminativi, il 3% alla coltivazione di colture legnose agrarie (esclusa la vite), mentre la restante superficie è destinata alla coltivazione di vite e orti familiari. L'occupazione nel settore agricolo si attesta intorno al 31,7%, di gran lunga superiore rispetto alla media regionale (12,1%). Sulla base di quanto appena evidenziato risulta evidente il ruolo determinante rivestito dall'agricoltura nell'economia locale; in particolare, la filiera cerealicola in particolare rappresenta un pilastro produttivo rilevante per l'agricoltura locale, sia per il contributo alla composizione del reddito agricolo sia per l'importante ruolo che riveste nelle tradizioni alimentari e artigianali. Sebbene la coltura cerealicola maggiormente rappresentativa della zona sia il frumento duro, sono presenti anche cereali minori come avena, orzo e frumento tenero.

Oltre alle cerealicole, le coltivazioni erbacee a ciclo autunno-invernale maggiormente rappresentate a livello locale sono le brassicacee, mentre nel periodo estivo buona parte delle superfici cerealicole è interessata da colture da rinnovo come il pomodoro da industria, un'altra coltura ampiamente praticata nel territorio del Tavoliere.

La rotazione comunemente praticata sui terreni destinati a seminativo, prevede l'avvicendamento nel triennio di cerealicole e colture da rinnovo, quali appunto pomodoro da industria, ma anche barbabietola, girasole, carciofo, ecc. Questa rotazione prevede l'alternanza tra colture dissipatrici (cerealicole) e colture miglioratrici (sarchiate).

Il territorio preso in esame per la realizzazione dell'impianto agro-voltaico, per quanto concerne le caratteristiche del paesaggio agrario, comprende un'area omogenea con pendenze che permettono la totale meccanizzazione delle operazioni colturali.

I territori oggetto di studio, secondo la classificazione delle aree rurali fornita dall'Atlante Rurale Nazionale, sulla base del metodo di classificazione proposto dal Piano Strategico Nazionale (Psn), sono classificati come aree rurali con problemi di sviluppo.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	22 di 67

### 5.1 Produzioni agricole caratteristiche dell'area in esame

La Regione della Puglia rappresenta un territorio caratterizzato da una forte tradizione delle produzioni agricole, che nel tempo sono state riconosciute ottenendo certificazioni di qualità quali DOC, DOP, IGP e IGT. Il territorio comunale di Ascoli Satriano presenta una forte vocazione agricola, in cui ricadono alcune delle produzioni tipiche regionali che saranno di seguito elencate:

#### Olio

- Olio extra-vergine di oliva Dauno DOP, prodotto in numerosi comuni della Provincia di Foggia, è ottenuto dai frutti dell'olivo delle varietà Peranzana, Coratina, Ogliarola, Garganica e Rotondella. La denominazione deve essere accompagnata da una delle seguenti menzioni geografiche aggiuntive: Alto Tavoliere, Basso Tavoliere, Gargano e Subappennino. Le menzioni si differenziano per l'area di produzione e per la diversa percentuale negli uliveti delle specifiche varietà di olivo.

#### Vino

- Aleatico di Puglia DOC, la cui area geografica di produzione comprende il territorio delle province di Bari, Foggia, Brindisi, Lecce e Taranto. La coltivazione delle vigne si estende su un ampio territorio collinare pugliese, in zone vinicole adeguatamente ventilate, luminose e favorevoli all'espletamento di tutte le funzioni vegeto-produttive delle vigne, destinate alla produzione di vini rossi;
- Orta Nova DOC, la cui produzione avviene nelle zone collinari foggiane, precisamente nei comuni di Orta Nova, Ortona e, in parte, il territorio dei comuni di Ascoli Satriano, Carapelle, Foggia e Manfredonia, dando luogo a vini rossi e rosati.
- Rosso di Cerignola DOC, la cui produzione si estende in provincia di Foggia, nel territorio dei comuni di Cerignola, Stornara, Stornarella e le isole amministrative del comune di Ascoli Satriano intercluse nel territorio del comune di Cerignola;
- Daunia IGT, la cui area di produzione si estende sulle colline corrispondenti all'area occupata dagli antichi dauni, ossia la zona nord della Puglia sino al limite nord della provincia di Bari, comprende vini rossi, bianchi e rosati;
- Puglia IGT, comprende vini bianchi, rossi e rosati prodotti in tutto il territorio regionale della Puglia.

#### Altri prodotti

- Canestrato pugliese DOP, un formaggio prodotto con latte di pecora a pasta dura;

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	23 di 67

- Caciocavallo Silano DOP, un formaggio semiduro, a pasta filata, prodotto con latte di vacca di diverse razze, tra cui la Podolica, una tipica razza autoctona delle aree interne dell'appennino meridionale.

Le produzioni di pregio qui menzionate interessano di fatto solo le aree destinate a colture quali oliveto e vigneto e alle produzioni zootecniche lattiero-casearie. Dai sopralluoghi effettuati risulta evidente che non vi sono coltivazioni di pregio nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto e del relativo elettrodotto. L'impianto ricade in seminativi non irrigui coltivati a cereali.

In ottemperanza a quanto indicato al punto 4.3.2 della D.D. n. 1/2011, Istruzioni Tecniche per la informatizzazione della documentazione a corredo dell'Autorizzazione Unica, è stato effettuato uno studio territoriale, attraverso sopralluoghi, carte tematiche, dati relativi al 6° censimento dell'agricoltura del 2010, al fine di verificare la presenza di "Produzioni agricole di particolare pregio o colture che danno origine a prodotti a denominazione" in una fascia estesa di oltre 500 m e distribuita uniformemente intorno all'impianto e ad esso adiacente.

La realizzazione dell'impianto non comporterà alcuna modifica alle produzioni agricole di particolare pregio o che danno origine a prodotti a denominazione.

## 6 CARATTERISTICHE DELL'IMPIANTO

Per quanto riguarda l'attività principale (o *core business*) dell'impianto, ovvero quella di produrre energia elettrica da fonte rinnovabile con notevole riduzione in termini di emissioni inquinanti, le strutture sono state progettate con importanti accorgimenti per la corretta gestione del suolo ed il mantenimento della capacità produttiva. L'impianto in progetto, del tipo ad inseguimento mono-assiale (inseguitori di rollio), prevede l'installazione di strutture di supporto dei moduli fotovoltaici (realizzate in materiale metallico), disposte in direzione Nord-Sud su file parallele ed opportunamente spaziate tra loro (interasse di 9,6 m) col duplice scopo di ridurre al minimo gli effetti degli ombreggiamenti e di agevolare il passaggio dei mezzi agricoli per l'attività rispettive attività agricole.

I moduli ruotano sull'asse da Est a Ovest, seguendo l'andamento giornaliero del sole. L'angolo massimo di rotazione dei moduli di progetto è di +/- 55°. Lo spazio libero minimo tra una fila e l'altra di moduli, quando questi sono disposti parallelamente al suolo (ovvero nelle ore centrali della giornata), risulta essere pari a 6,24 m. Date le dimensioni e le caratteristiche dell'appezzamento, non si può di fatto prescindere da una totale o quasi totale meccanizzazione delle operazioni agricole, che permette una maggiore rapidità ed

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	24 di 67

efficacia degli interventi ed a costi minori. Pertanto, lo spazio libero tra una schiera e l'altra di moduli fotovoltaici subisce una variazione a seconda che i moduli siano disposti in posizione parallela al suolo, – tilt pari a 0° - ovvero nelle ore centrali della giornata, o che i moduli abbiano un tilt pari a 55°, ovvero nelle primissime ore della giornata o al tramonto.

Di seguito saranno analizzate le principali caratteristiche dell'impianto, fondamentali per la predisposizione del lay-out.

### **6.1 Interferenze**

Il sistema agro-fotovoltaico risulta di per sé particolarmente complesso, in quanto basato su micro e macro-interferenze. La sussistenza delle componenti che costituiscono il sistema nel suo complesso, ovvero il "corpo fotovoltaico" e le produzioni agricole, implica inevitabilmente alcune interferenze di natura fisica, la cui valutazione è indispensabile per dimostrare la validità delle scelte operate in fase di predisposizione dei lay-out.

Il sistema agro-fotovoltaico si basa su un concetto elementare ma fondamentale: uno stesso terreno può essere contemporaneamente utilizzato per due scopi distinti:

- Produzione agricola
- Produzione di energia fotovoltaica

Sebbene la bibliografia in merito sia piuttosto limitata per la mancanza di esperienze pregresse sul campo, sufficientemente strutturate anche in termini di tempi oggettivi di raccolta dei dati, alcuni studi di settore dimostrano che la convivenza tra le due realtà presenta aspetti positivi non trascurabili.

Pur non volendo interferire, in questa sede, con lo studio puramente agronomico dei siti, e dei possibili sviluppi proposti in tal senso, è bene approfondire tematismi comuni ad entrambe le componenti coinvolte.

Rispetto ad un sistema classico "a terra", la variante agro-fotovoltaica deve interfacciarsi principalmente con i problemi legati alla conduzione dei fondi in relazione al tipo di coltura/allevamento che si intende introdurre.

Partendo dall'assunto che l'agricoltura è, per sua natura, un'attività dinamica legata alla rotazione colturale, alla diversificazione delle produzioni per convenienza economica e/o tecnica, si è implementato un sistema

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	25 di 67

agro-fotovoltaico versatile che possa facilmente accogliere una vasta gamma di opzioni per lasciare massima libertà agli agricoltori di addivenire, con l'esperienza, al miglior assetto produttivo. Questo significa proporre un sistema "capiente", dimensionando gli elementi caratterizzanti in modo da non precludere ulteriori futuri sviluppi colturali, non necessariamente previsti e/o prevedibili in fase di primo impianto. Questa si palesa come una necessità riconosciuta anche in considerazione del fatto che non esiste, come premesso, una grossa esperienza in materia di agro-fotovoltaico e di risposta delle colture a questo tipo di impianto.

## 6.2 Sistema tracker

Il sistema adottato si basa sulla tecnologia tracker, letteralmente inseguitore solare, che prevede il ricorso a pannelli fotovoltaici orientabili automaticamente verso il sole nell'arco della giornata. La scelta non è casuale. Gli ovvi meriti, legati all'aumento di producibilità di questo sistema rispetto ad una versione "fissa", trovano ampia condivisibilità anche in termini agronomici. Questa tecnologia permette una interfaccia diretta con le esigenze produttive, ma anche con le mutevoli condizioni meteorologiche, dei campi agricoli entro cui si inserisce. Basti pensare che, in fase di esercizio, sarà sufficiente automatizzare il sistema, in caso di pioggia, affinché i moduli vengano posti alla massima inclinazione possibile per favorire la permeabilità dei suoli sottostanti a beneficio delle colture praticate. Analogamente, quando si prefigurasse l'esigenza di procedere a meccanizzazioni importanti, gli stessi pannelli verrebbero a trovarsi nella posizione di "riposo", ovvero perfettamente orizzontali, per dare il minor intralcio possibile alle macchine in movimento a tutto vantaggio di sicurezza sia degli operatori che dei pannelli stessi.

Il tracker presenta la capacità di adattarsi anche a contesti con pendenze piuttosto importanti, rispetto alla media dei campi fotovoltaici, permette una installazione di "sicurezza" dei moduli a 2.30 m di altezza. Come premesso al punto precedente, questo dato geometrico potrebbe essere rivisto teoricamente anche in ulteriore ribasso se rapportato ad una conduzione "soft" dei suoli sottostanti. Nella fattispecie se immaginassimo di porre, in prossimità dei moduli, semplicemente delle arnie per la produzione di miele con annesso impianto di fasce di impollinazione, potremmo probabilmente proporre altezze libere ben inferiori, anche nell'ordine dei 2.00 m. Ciò, però, risulterebbe fattore discriminante per una possibile/futuribile trasformazione della vocazione produttiva del sito dettata da esigenze tecnico – economiche, non valutabili in fase di prima progettazione, ma certamente non trascurabili.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	26 di 67

### 6.3 Interdistanza

Rispetto ad una soluzione di fotovoltaico a terra, il tema dell'agro-fotovoltaico deve, per forza di cose, confrontarsi con la meccanizzazione dell'agricoltura contemporanea. In alcuni casi, addirittura, con la precision farm o agricoltura di precisione – *strategia di gestione dell'attività agricola con la quale i dati vengono raccolti, elaborati, analizzati e combinati con altre informazioni per orientare le decisioni in funzione della variabilità spaziale e temporale al fine di migliorare l'efficienza nell'uso delle risorse, la produttività, la qualità, la redditività e la sostenibilità della produzione agricola. Precedenti definizioni fanno riferimento a una strategia gestionale dell'agricoltura che si avvale di moderne strumentazioni ed è mirata all'esecuzione di interventi agronomici tenendo conto delle effettive esigenze colturali e delle caratteristiche biochimiche e fisiche del suolo attraverso il ricorso a tecnologie quali GPS, droni, macchine a gestione computerizzata-*.

In tal senso, nella predisposizione del lay-out, non si può prescindere dalla valutazione di questo elemento, vincolante per la effettiva lavorabilità dei suoli e per la producibilità delle colture praticate. Anche in situazioni ove si voglia promuovere, inizialmente, il semplice cotico erboso, sarà buona norma astenersi dal proporre soluzioni che possano limitare future implementazioni del sistema combinato agricoltura/fotovoltaico o che, comunque, vadano ad intralciare operazioni agricole.

In questa ottica si è valutato un interasse/interdistanza tra le file di tracker fotovoltaici compatibile con il transito e l'operatività delle più comuni macchine agricole e relativi attrezzi. Questo dato si attesta a 9.80m tra le file di sostegni, pertanto, la regolare lavorabilità dei suoli e delle colture può essere praticata senza reciproco intralcio. Si tenga conto che le lavorazioni avverranno sempre in linea retta e che le manovre saranno sempre effettuate nelle aree esterne ai tracker deputate allo scopo.

La geometria dei sottocampi fotovoltaici, impostata su filari "a seguire", si sposa perfettamente con l'ottica di lavorabilità in lunghezza per ottimizzazione dei tempi di lavorazione e dei consumi di gasolio. Durante l'implementazione dei lay-out si è posta particolare attenzione affinché gli interassi che sottendono i vari sottocampi, anche fisicamente disgiunti tra loro per esigenze elettroniche, fossero perfettamente allineati ove sia possibile procedere in linea con un mezzo agricolo in operatività sul campo. Si è limitata al massimo la presenza di elementi di intralcio alla circolazione primaria tra le file anche con riguardo al posizionamento delle cabine inverter e di trasformazione.

CODICE	FV.ASCO2.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	27 di 67

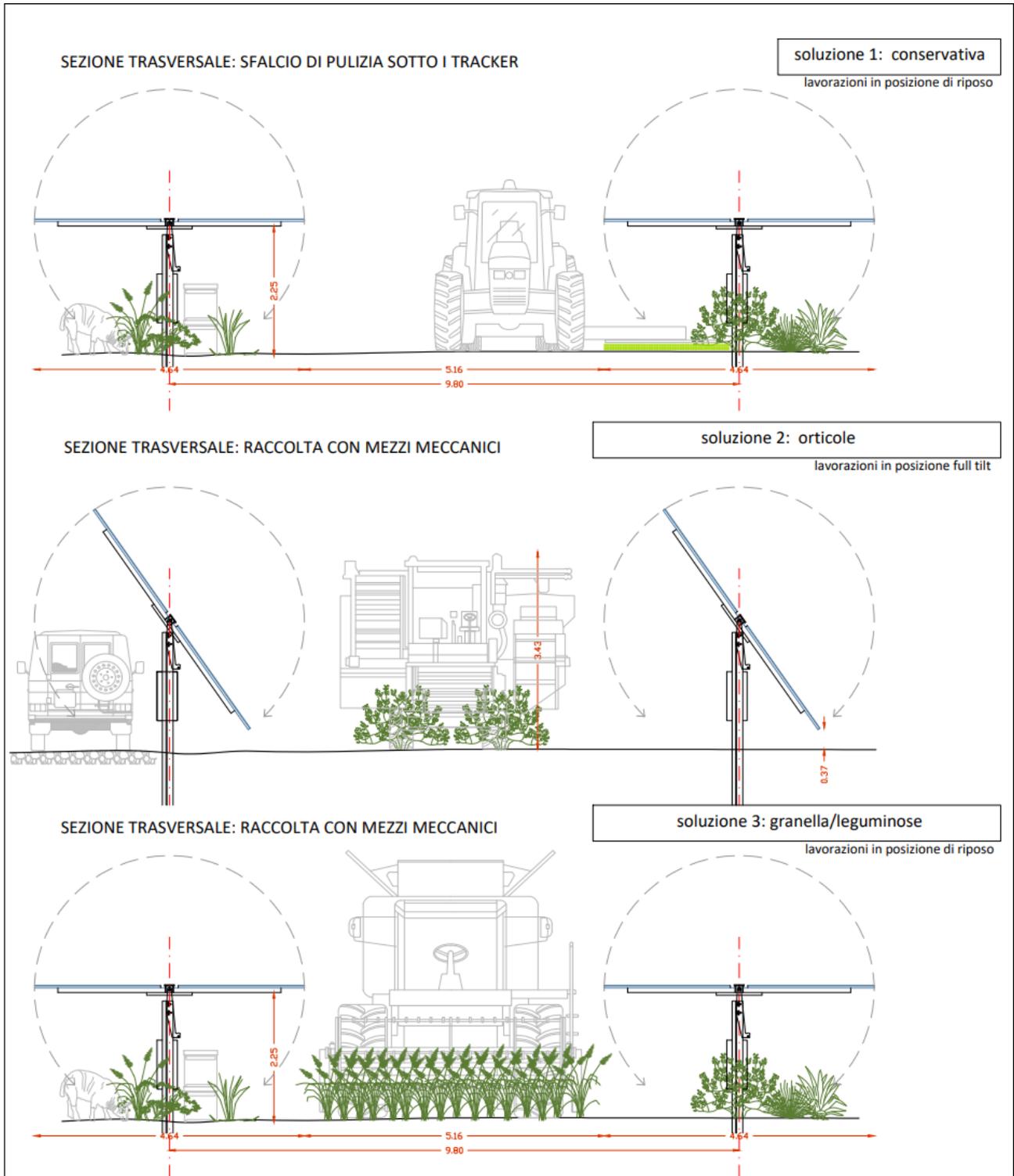
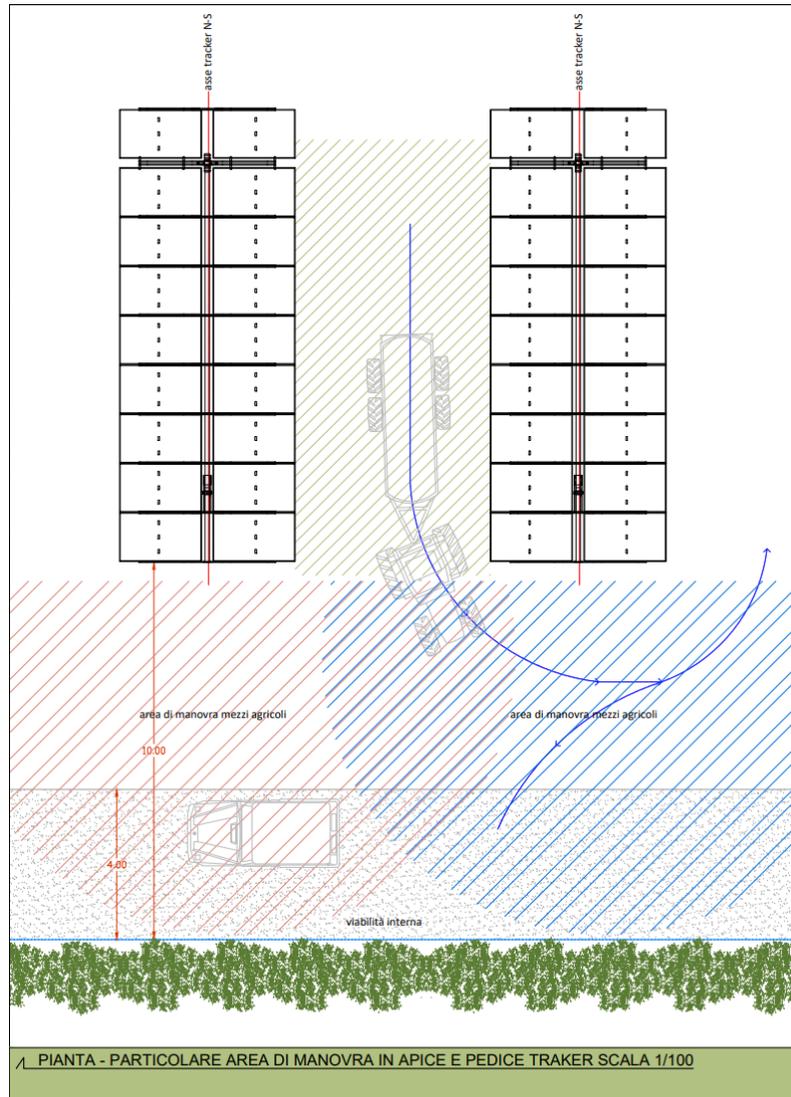


Figura 10 Esempi schematici lavorazioni agricole



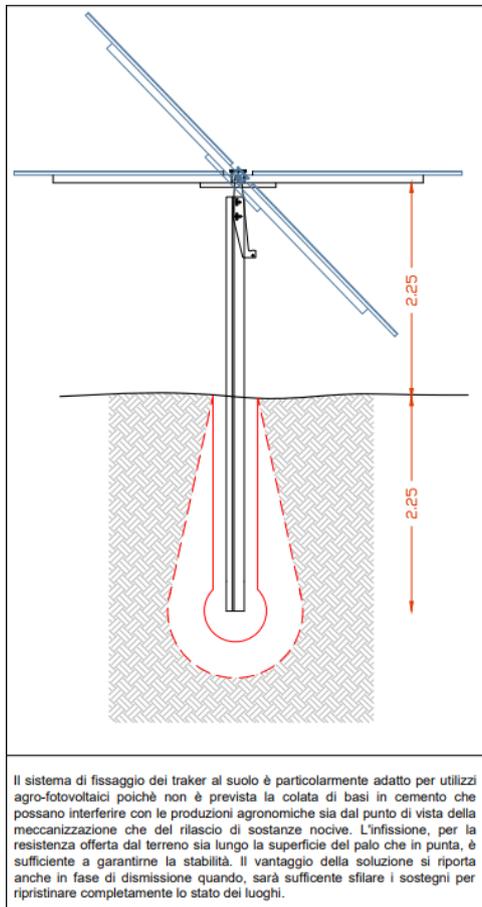
**Figura 9 Schema di movimentazione e manovra da attuarsi nelle fasce di viabilità perimetrale**

La viabilità principale, interna all'area netta occupata dal campo fotovoltaico, è stata dimensionata con lo stesso criterio. Ove possibile, ma specialmente in corrispondenza dei terminali di fila, si è approntata una viabilità maggiorata che consenta, ai mezzi in opera, di manovrare senza eccessivo rischio di intralcio e/o impatto con le strutture dei tracker. Questa attenzione risulta obbligata sia per tutelare l'impianto solare sia per facilitare le operazioni meccaniche abitualmente condotte sul fondo che, possono anche configurarsi da semplice transito di trattori con attrezzature, furgoni, camion, a lavorazione con mezzi come mietitrebbiatrici o scavallatrici. Si tenga, inoltre, in conto che i rischi di collisione sono ulteriormente ridotti dall'ausilio di strumenti digitali e computerizzati che, oggi, sono installati di default sulle macchine operatrici (telecamere, computer di bordo, sensori di prossimità e telerilevamento per la guida robotizzata a distanza).

#### 6.4 Fondazioni / piano di dismissione

Gli elementi tracker sono composti da un sistema che banalmente potremmo definire a “tettoia” su appoggi puntuali centrali. Detti appoggi si traducono in veri e propri supporti metallici, tipo palo, che vanno infissi al suolo. La caratteristica principale del sistema proposto è quella di non necessitare il ricorso a strutture di fondazione propriamente dette. L’ancoraggio al suolo è ottenuto con il semplice attrito laterale del palo contro il terreno. La profondità di infissione è determinata, di volta in volta, dalle specifiche caratteristiche di portanza del sito nonché dalla ventosità dello stesso e da altri fattori esterni.

Oltre alla innegabile velocità e facilità di posa di un sistema completamente a secco, si consideri anche la sostenibilità della proposta in termini di non inquinamento del suolo. Questo metodo bypasserebbe



completamente il ricorso all’uso di fondazioni classiche, tipo plinti in calcestruzzo armato, a tutto vantaggio di tempi di posa ridotti - in ordine a lavorazioni complesse come scavi, posa di dime, incrudimento del calcestruzzo - ma soprattutto di ricadute economiche positive. Questo tipo di soluzione ben si presta anche sotto il profilo della conducibilità dei fondi agricoli, posti al di sotto dei pannelli, limitando al minimo ingombri fastidiosi e pericolosi. In ultimo, ma non meno importante, è il tema del fine vita dell’impianto. In fase di dismissione le lavorazioni a carico del terreno saranno ridotte al minimo; il ripristino dello stato dei luoghi si otterrà con il semplice sfilaggio dei pali di sostegno ai tracker senza procedere a scavi o bonifica di corpi in cemento che, seppure molto contenuti nelle dimensioni, rappresenterebbero, in reiterazione per migliaia di pali, un numero considerevole di elementi. Il ricorso a sistemi monomateriale ed a secco garantisce la completa riciclabilità dei materiali con indiscutibile vantaggio in termini di sostenibilità ambientale ed economica.

Figura 10 Sistema fondazione scala 1/50

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	30 di 67

## 6.5 Microclima

La coesistenza di impianto agricolo e fotovoltaico avrà, innegabilmente, delle ricadute sulla producibilità dei suoli e sulla creazione di un microclima nuovo.

In un contesto in cui la scarsità delle risorse idriche e la progressiva desertificazione rappresentano un grosso limite alla pratica agronomica, la creazione di microsistemi climatici non implica necessariamente accezioni negative, anzi, necessita di un approfondimento.

La scelta delle colture praticabili rappresenta il punto cardine dello studio agronomico; la risposta delle colture rispetto al sistema agro/fotovoltaico, ed il contributo che le stesse saranno in grado di dare al problema della desertificazione e dell'abbandono dei suoli, è cruciale.

Sebbene, come anticipato, la letteratura e l'esperienza in merito risultano limitate, alcuni dati confortano e sostengono le scelte operate. I fattori positivi che vanno certamente valutati riguardano gli apporti relativi alla radiazione luminosa diretta e diffusa ed al ciclo delle piogge.

Procedendo con ordine, si può certamente affermare che la permeabilità dei suoli alle precipitazioni meteoriche sarà marginalmente ridotta per la presenza delle stringhe fotovoltaiche. Proprio la caratteristica di mobilità dei pannelli permetterà di gestire gli stessi in caso di precipitazioni. La posizione inclinata si traduce in riduzione dell'impronta a terra della tavola fotovoltaica a tutto vantaggio della permeabilità alla pioggia dei suoli sottostanti, anche nella fascia centrale ove sono collocati i sostegni. Di volta in volta, con specifico riguardo ai venti prevalenti si opterà per l'orientamento migliore dei pannelli in caso di pioggia.

L'apporto idrico al suolo, che potrebbe essere meteorologico ma plausibilmente anche antropico in caso di colture orticole con sistemi di irrigazione integrati ai tracker, verrebbe ad essere, in qualche modo, "conservato" per effetto delle ombre generate dalle stringhe. L'irraggiamento solare diretto e più aggressivo sulle colture, ed il suolo sottostante, sarebbe ridotto alle sole fasce in luce. In questo modo si limiterebbe sensibilmente il grado di evaporazione superficiale con ricadute positive sul fabbisogno idrico della produzione agricola a tutto vantaggio del bilancio produttivo ed economico. Le specie proposte per i vari assetti produttivi, anche integrati tra loro, presentano caratteristiche dell'apparato radicale tali da implementare questo sistema virtuoso che potremmo definire "micro ciclo delle piogge".

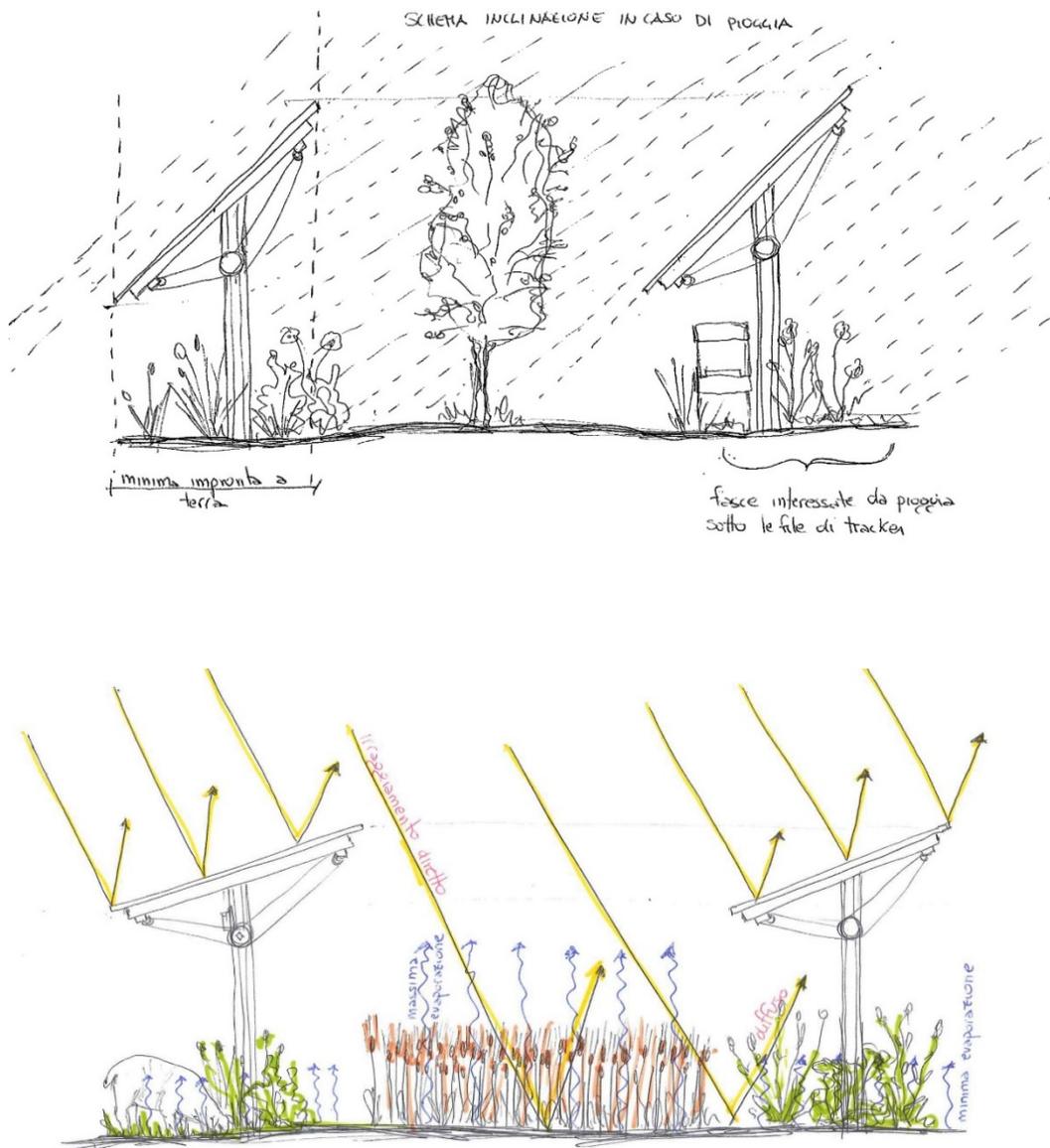


Figura 11 Schemi interferenze pioggia e irraggiamento

## 6.6 Ombreggiamento

Sebbene la buona riuscita di una produzione agricola sia correlata all'esposizione diretta dei raggi solari, è fondamentale sottolineare alcuni aspetti in merito la riduzione dell'esposizione alla luce solare, dovuta alla proiezione delle ombre dei pannelli solari sull'interfila. Il tema dell'ombreggiamento potrebbe indurre a riflessioni negative circa il corretto sviluppo colturale in termini di apporto di luce e fotosintesi; tuttavia, occorre ricordare che le piante traggono beneficio, oltre dalla luce diretta, anche dalla radiazione luminosa

CODICE	FV.ASCO2.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	32 di 67

diffusa. Escludendo a priori l'impianto di specie particolarmente sensibili all'eccessivo ombreggiamento nelle fasce sotto i tracker, possiamo asserire che, per le aree libere, tale elemento è sufficientemente trascurabile anche per effetto dell'ampiezza delle stesse come pure dal parziale impatto delle ombre generate da un sistema relativamente basso.

L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, mantiene l'orientamento dei moduli in posizione perpendicolare a quella dei raggi solari, proiettando delle ombre sull'interfila che saranno tanto più ampie quanto più basso sarà il sole all'orizzonte. Sulla base dei dati sperimentali ottenuti dalle simulazioni degli ombreggiamenti per tutti i mesi dell'anno, si è potuto constatare che la porzione centrale dell'interfila, nei mesi da maggio ad agosto, presenta tra le 6 e le 8 ore di piena esposizione al sole. Naturalmente nel periodo autunno-inverno, in considerazione della minor altezza del sole all'orizzonte e della brevità del periodo di illuminazione, le ore luce risulteranno inferiori. A questo bisogna aggiungere anche una minore quantità di radiazione diretta per via della maggiore nuvolosità media che si manifesta (ipotizzando andamenti climatici regolari per l'area in esame) nel periodo invernale. Sulla base delle precedenti constatazioni risulta opportuno orientare la produzione agricola su colture che svolgono il ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile/estivo.

Occorre sottolineare in questa sede che tra i vantaggi apportati dall'ombreggiamento ottenuto dai moduli fotovoltaici abbiamo la riduzione dell'evapotraspirazione, tema che sarà affrontato nel paragrafo sulla gestione delle risorse idriche (**paragrafo 14.3**).

## 7 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI

Per la valutazione dei possibili impatti generati dall'opera nei confronti dell'ambiente circostante, è stato necessario dapprima l'individuazione ed un'accurata descrizione di questi, mettendone in risalto la natura e la tipologia delle singole componenti, per poi effettuare successivamente una stima delle potenziali interferenze, sia positive che negative, che l'intervento determina sul complesso delle componenti ambientali, per ciascuna componente considerata.

In questa sede ci si sofferma sugli impatti legati a suolo e sottosuolo ed alla biodiversità; per approfondimenti e per le altre tipologie si rimanda al quadro di riferimento ambientale del SIA (vedi elaborato "FV.ASCO2.PD.SIA.03").

In fase di esercizio, le opere di progetto interesseranno una superficie complessiva di 64,94 ha, escluso il cavidotto, la cui realizzazione prevede quanto prima il ripristino dell'uso del suolo. Le strade interne all'area

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	33 di 67

di impianto occuperanno una superficie minima necessaria al transito dei mezzi pari a 3,47 ha mentre la restante parte sarà interamente interessata dall'attività agricola (circa 60,94 ha).

#### **Suolo e sottosuolo:**

In merito alla valutazione degli impatti su suolo e sottosuolo, per quanto riguarda geomorfologia ed idrologia, sia con riferimento all'impianto di progetto che in termini cumulativi, non si ritiene che il parco fotovoltaico e le opere annesse possano indurre sollecitazioni tali da favorire eventi di franosità o alterazione delle condizioni di scorrimento superficiale. Questo sia perché le aree interessate non sono caratterizzate da specifica pericolosità geomorfologica, sia perché le opere sono state progettate in modo da minimizzare le interferenze con il reticolo idrografico superficiale. Unico elemento di interferenza è la realizzazione degli elettrodotti che, proprio al fine di garantire la massima sostenibilità degli interventi, è stata prevista mediante l'utilizzo della tecnica della Trivellazione Orizzontale Controllata (TOC). In merito all'orografia del sito, si osserva che le aree individuate sono sostanzialmente pianeggianti: non si rilevano tra gli elementi caratterizzanti il paesaggio differenze di quote o dislivelli. In ogni caso, la realizzazione degli elettrodotti, della viabilità interna e dell'area di stoccaggio che verrà utilizzata durante la fase di cantiere non determina in alcun modo variazioni dell'orografia della zona. Durante questa fase si prevede un'occupazione di una superficie pari a circa 1,3 ha per la presenza di un'area di stoccaggio che verrà naturalizzata alla fine dei lavori.

Riguardo allo scavo del cavidotto esterno questo interesserà una lunghezza pari a circa 18 km e sarà realizzato esclusivamente lungo strada esistente. Al termine dello scavo ogni strada verrà ripristinata nel suo stato *ante operam*, pertanto, il passaggio del cavidotto non compromette l'uso del suolo precedente.

*Si conclude che l'impatto al suolo durante la fase di esercizio è da ritenersi poco significativo.*

#### **Biodiversità**

In questo caso sono stati valutati gli impatti tra il progetto e gli assetti degli ecosistemi, della flora e della fauna presenti nell'area.

L'impatto provocato dalla realizzazione dell'impianto fotovoltaico non andrà a modificare in modo significativo gli equilibri preesistenti, tuttavia si verificherà un allontanamento temporaneo, durante la fase di cantiere, della fauna più sensibile presente in zona. È opportuno evidenziare che alla chiusura del cantiere, come già verificatosi altrove, si assisterà ad una graduale riconquista del territorio da parte della fauna, con velocità differenti a seconda del grado di adattabilità delle varie specie. In fase progettuale sono stati previsti alcuni accorgimenti per la mitigazione dell'impatto sulla fauna, come ad esempio la realizzazione di spazi

sotto la recinzione per consentire il passaggio della piccola fauna, garantendo quindi la biopermeabilità del sito.

## 8 VALUTAZIONI PRELIMINARI ALLA DEFINIZIONE DEL PIANO AGRONOMICO

Al fine di pianificare correttamente gli interventi agronomici e la scelta delle colture da praticare nel presente progetto, è stata effettuata una valutazione degli aspetti ambientali, in particolare sull'ecosistema oggetto di intervento, al fine di integrare al meglio le singole componenti che andranno a costituire l'agroecosistema qui proposto, operando in un'ottica di compatibilità ambientale.

Il concetto di agroecosistema va inteso come unità sistemica composta da parti interagenti e situata in un più ampio scenario territoriale e socioeconomico in cui scambia energia, materia, capitale e informazione. I criteri seguiti per l'organizzazione dell'agroecosistema, seguendo un modello ideale di agricoltura ecocompatibile, sono stati ispirati dai lavori svolti nell'ultimo ventennio presso le Università di Pisa e della Tuscia (Viterbo). I principali criteri e norme tecniche da seguire per la realizzazione di agroecosistemi a compatibilità ambientale sono ormai risaputi (Caporali, 1993), nel caso specifico del progetto agrofotovoltaico possono essere riassunti come segue:

- Favorire la diversificazione nelle attività agricole;
- Integrare l'allevamento vegetale con quello animale;
- Sistemare il terreno e lavorarlo al minimo;
- Adottare sistemi di colture consociate;
- Adottare la rotazione colturale;
- Impiegare genotipi resistenti agli attacchi parassitari;
- Trattare il terreno con materiali organici compostati;
- Praticare il sovescio;
- Favorire il controllo biologico di erbe infestanti, fitofagi e fitopatogeni;
- Proteggere e impiantare le siepi.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	35 di 67

In particolare, il ruolo esercitato dalle siepi, dalle alberature e dalle colture consociate risulta essenziale per la realizzazione di agroecosistemi compatibili.

Lo sviluppo delle attività agricole ecocompatibili rappresenta un'occasione ideale per lo studio a carattere interdisciplinare, col fine di verificare l'efficienza di un sistema organizzato per integrare tra loro biologia e fisica, ecologia ed economia, sociologia e politica, costituendo un importante forma di informazione in grado di rieducare alla simbiosi tra uomo e natura (Caporali, 1995). Dal punto di vista operativo, dovranno essere le istituzioni sociali come l'Università, la Scuola e la Pubblica Amministrazioni ad impegnarsi per portare alla creazione di un piano coordinato in grado di fornire la corretta educazione di cultura ecologica, attraverso studi, ricerche e applicazioni pratiche di sistemi agricoli compatibili. Approfondire il grado di conoscenza sulla organizzazione della natura, di cui l'uomo è parte integrante, è necessario al fine di dare maggiore consapevolezza e coerenza all'attività umana; le azioni in grado di accelerare la fase di sensibilizzazione, passando alla successiva fase di cultura ecologica.

La cultura ecologica si fonda sull'interpretazione sistemica della realtà, corroborata in chiave scientifica, che persegue l'obiettivo dell'eco sviluppo, inteso come l'armonica convivenza dell'uomo con l'ambiente in cui si è evoluto e in cui si moltiplica. L'eco sviluppo è una strategia di sopravvivenza a lungo termine per l'umanità e la biosfera; esso individua come principale motore anche i sistemi organizzati dall'uomo, l'energia solare e le altre forme di energia rinnovabile, tendendo al più completo ricircolo della materia e preoccupandosi delle interazioni tra ogni componente degli ecosistemi.

## 9 GESTIONE AGRICOLA DELLE AREE INTERESSATE DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO

Sulla base delle caratteristiche pedo-agronomiche del sito, nonché delle condizioni climatiche del territorio oggetto di studio, è stata effettuata la scelta delle colture da praticare sulle superfici interfilari, valutandone le possibili interferenze con i pannelli fotovoltaici, soprattutto in termini di intercettazione dell'energia luminosa. Attraverso il presente studio ci si è posti l'obiettivo di integrare al meglio l'agroecosistema oggetto di intervento nell'ambiente circostante, attraverso scelte tecniche e operative in fase progettuale e attuando pratiche di agricoltura conservativa. Il piano colturale proposto prevede la l'avvicinarsi nello spazio e nel tempo di colture leguminose, brassicacee, piante officinali e miscugli appositamente studiate per il sovescio, impiegando quindi: cece e fava per le leguminose, il colza per le brassicacee e origano e salvia come officinali.

I primi due anni successivi alla realizzazione del parco fotovoltaico saranno coltivati esclusivamente miscugli

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	36 di 67

di essenze erbacee quali orzo e avena e trifoglio o veccia, al fine di adottare la tecnica del sovescio, per ripristinare la fertilità fisico-chimica nonché biologica dei terreni, in seguito al passaggio di mezzi pesanti per la realizzazione del parco.

Per ovviare alla problematica dell'emissione di polveri che, depositandosi sulla superficie fotosensibile, potrebbero limitare la produttività dei pannelli, le operazioni al suolo legate all'attività agricola saranno effettuate sempre a profondità non elevate (cm 25-30 al massimo) e con i moduli in posizione parallela al suolo (quindi con angolazione di 90° rispetto ai sostegni).

La pulizia dei moduli fotovoltaici avverrà periodicamente, impiegando solo ed esclusivamente acqua osmotizzata e desalinizzata al fine di evitare problematiche alle colture presenti sull'interfila.

L'area destinata all'iniziativa assolverà, anche a un'importante funzione ecologica, in quanto rappresenterà una vera e propria "buffer zone" o zona cuscinetto, all'interno della quale si provvederà ad avviare un processo volto all'incremento della biodiversità nell'agroecosistema e all'adattamento delle specie faunistiche, legate a questa tipologia di habitat seminaturale, in presenza di un sistema tecnologico di produzione di energia elettrica da fonte solare.

Lo studio fin qui condotto consente di trarre alcune considerazioni significative:

- l'agroecosistema, da seminativo semplice non subirà una frammentazione significativa in quanto, grazie anche agli accorgimenti per ridurre gli effetti negativi dell'impianto fin qui illustrati, verrà sì sottratta superficie al sistema, ma di contro verranno destinati degli spazi a misure compensative;
- la realizzazione di un impianto agro-fotovoltaico oltre che rivalutare il fondo agricolo, aumenta la biodiversità locale stimolando microeconomie e ricadute positive sulla collettività.
- le strategie della pianificazione locale suggeriscono che occorre trovare risorse alternative alle attuali forme di sviluppo locale o quantomeno integrarlo con altre attività; al momento l'integrazione tra agricoltura e produzione da fonte rinnovabile appare come la più compatibile e sicura, nonché sostenibile.

Le problematiche relative alla pratica agricola negli spazi lasciati liberi dall'impianto fotovoltaico si avvicinano, di fatto, a quelle che si potrebbero riscontrare sulla fila e tra le file di un moderno arboreto.

Sebbene il sistema ibrido agro-fotovoltaico fornisca di per sé una riduzione dell'impatto ambientale della risorsa rinnovabile, partendo dalla lettura e dall'interpretazione del contesto agricolo esistente, nel progetto saranno realizzate opportune misure di mitigazione sia sulla componente paesaggistico-visiva che sulla

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	37 di 67

componente ecologica, con il risultato di un miglioramento diffuso dell'agro-ecosistema, attraverso interventi di potenziamento della consistenza vegetazionale.

A tal fine si prevedono interventi di mitigazione visiva sul perimetro esterno dell'area di progetto.

Sulla fascia perimetrale, si propone l'inserimento di siepi perimetrali, utilizzando per tale scopo specie arbustive autoctone dell'area mediterranea, come riportato nel paragrafo 11.1.

La fascia avrà funzione di mitigazione visiva dell'impianto dalle strade e favorirà l'incremento della biodiversità in un sito pesantemente impoverito da anni di monocoltura cerealicola.

È opportuno sottolineare che le superfici indicate sono quelle dell'appezzamento, escludendo le viabilità interne e le piazzole di servizio in cui saranno posizionate le cabine.

## 10 OPERAZIONI DI MANUTENZIONE DELLE SUPERFICI NON COLTIVATE

Le operazioni di manutenzione effettuate per garantire il corretto mantenimento della funzionalità dell'area di impianto che riguardano tutte le aree che non possono essere coltivate (es. viabilità, capezzagne), comprese le aree sottostanti i moduli, in quanto le operazioni previste nelle superfici coltivate costituiscono esse stesse un'opera manutentiva.

- *Per quanto concerne le aree sotto i moduli PV*, saranno lasciate incolte al fine di costituire un'area di interesse ecologico. Gli interventi di manutenzione previsti, solo in determinati periodi dell'anno, saranno effettuati con l'impiego di una barra falciante per l'eliminazione delle erbe infestanti in prossimità dei sostegni.
- *Per quanto concerne la viabilità in terra*, la manutenzione prevede lavorazioni periodiche con erpice snodato e rullo costipatore pesante sulla viabilità in terra, specialmente nel periodo di maggior sviluppo delle infestanti.
- *Per quanto concerne le recinzioni*, verranno svolte operazioni di decespugliamento meccanico, con moto-decespugliatore o con apposito strumento installato su braccio meccanico della trattrice.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	38 di 67



**Figura 12** Trinciatura del cotico erboso con barra falciante

## 11 PIANO COLTURALE

Nella definizione del piano colturale da realizzare nelle aree tra le strutture di sostegno dell'impianto fotovoltaico (interfile) sono stati analizzati i pro e i contro di ciascuna soluzione, avendo cura di orientare le scelte in base alle esigenze pedo-climatiche specifiche di ciascuna specie, adattandole al contesto produttivo socioeconomico della zona, preservando e rispettando le colture tradizionalmente praticate nel territorio.

In seguito ad un'attenta valutazione preliminare è stato definito un piano colturale sulla base delle esigenze suddette, impiegando principalmente colture con un elevato grado di meccanizzazione o del tutto meccanizzate. Sarà condotto inoltre un campo sperimentale di pomodoro siccagno, su una superficie limitata, al fine di valutarne una possibile integrazione nell'avvicendamento colturale.

Il mantenimento della fertilità dei suoli attraverso tecniche di coltivazione conservative, con particolare attenzione alla gestione della sostanza organica, rappresenta un obiettivo fondamentale della produzione. In questa ottica vanno privilegiate le tecniche che permettono di raggiungere ed ottimizzare questo obiettivo evitando il ristoppio e praticando il sovescio. Il primo anno successivo ai lavori di installazione dei pannelli fotovoltaici sarà realizzato un inerbimento degli interfilari con un miscuglio da sovescio, per poi proseguire, dal secondo anno, con le colture da reddito vere e proprie. Le colture praticate nell'impianto prevedono una

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	39 di 67

rotazione spazio-temporale di colture erbacee, ovvero cereali autunno-vernini, leguminose da granella, contemplando inoltre la possibilità di lasciare il terreno nudo a riposo.

### **11.1 Fascia perimetrale**

Per mitigare l'impatto visivo dell'opera, sarà realizzata una fascia perimetrale di separazione e protezione, impiegando per tale scopo alcune specie a portamento arbustivo autoctone. Per la scelta delle specie sono state effettuate considerazioni di natura tecnico-agronomica, valutandone la velocità di accrescimento, il portamento, la manutenzione, la richiesta idrica e l'altezza. Sulla base delle caratteristiche pedo-climatiche del sito la scelta è ricaduta sulle seguenti specie: lentisco (*Pistacia Lentiscus*), biancospino (*Crataegusmonogyna Jacq.*) e fillirea (*Phyllirea angustifolia*). È opportuno sottolineare che sono state considerate solo specie autoctone, tipiche degli ambienti mediterranei, per mantenere un continuum con l'ambiente circostante; le specie individuate sono state confermate dalla presenza delle stesse nella lista contenente "Specie Arboree e Relativi Ibridi Artificiali Principali (P)" - Allegato B Dds 757/2009

"E Altre Specie – Secondarie/Accessorie (S)", presenti nell'Allegato Determinazione n. 162 del 02 08 2017 – "Linee guida per la progettazione e realizzazione degli imboschimenti e dei sistemi agro-forestali".

Per la realizzazione della siepe saranno dapprima effettuate alcune lavorazioni preliminari del terreno, al fine di agevolare l'insediamento delle nuove piantine costituendo un ambiente ottimale per lo sviluppo delle radici. Il primo step da seguire consiste nella rimozione di eventuali tracce di specie legnose esistenti, per poi provvedere ad una lavorazione del suolo esclusivamente sulla fascia interessata dalle giovani piantine. L'ultimo step prevede la messa a dimora delle piantine, previa realizzazione di buche o solchi della profondità di 40 cm. Le piantine impiegate saranno prelevate esclusivamente da vivai forestali autorizzati, consultando "" l'elenco dei produttori e fornitori di materiale forestale iscritti al Registro Regionale" della Regione Puglia attuale, aggiornato con il DDS n. 150 del 17/04/2019. La siepe realizzata sarà di tipo arbustivo-misto, monofilare, con una distanza di 100 cm tra le specie e almeno 100 cm con la recinzione, come indicato nella seguente figura.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	40 di 67

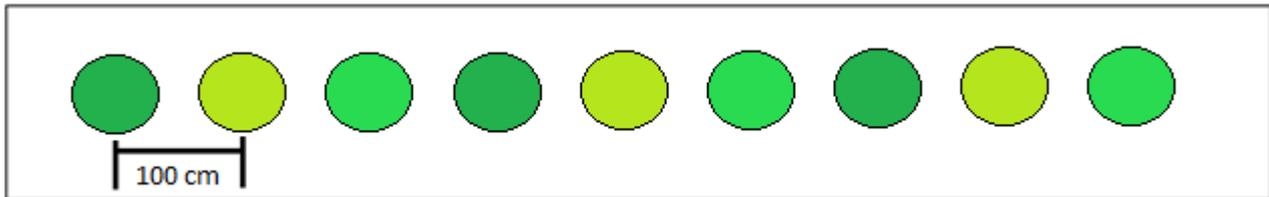


Figura 13 Disposizione degli arbusti sulla siepe monofilare



Figura 14 Leggenda

Per la manutenzione delle siepi saranno effettuate fino a tre potature annuali eseguite con una barra falciante, una nella seconda metà di maggio, una a fine luglio (quando necessaria) e fine settembre.

Al fine di completare l'effetto di mitigazione visiva, ma anche mantenere il continuum con l'ambiente circostante, si prevede, per la creazione di un filare in prossimità della strada provincia SP85, la piantumazione di specie arboree come l'acero campestre (*Acer campestre L.*), la cui presenza è stata

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	41 di 67

confermata nelle alberature presenti in prossimità delle aree di impianto, come è possibile osservare dalla documentazione fotografica presente nell'elaborato "FV.ASC02.PD.AGRO.03".



**Figure 15 *Acer campestre***

La messa a dimora sarà effettuata impiegando piante alte 3 m, aventi una circonferenza del fusto di circa 16-18 cm; le dimensioni della buca sono di 60 X 60 cm con una profondità di almeno 80 cm, mentre per il sostegno saranno utilizzati due tutori in legno alti 2 m da piantare nel terreno ed un traversino attaccato ad essi e legato alla pianta. La distanza prevista per l'impianto sarà di circa 6 metri.

Si prevede inoltre la piantumazione di essenze arboree in prossimità dei corsi d'acqua, impiegando a tal proposito l'Olmo minore (*Ulmus minor L.*) al fine di creare una fascia vegetazionale ripariale. Tale intervento, insieme agli altri precedentemente descritti, va visto in chiave strategica per la salvaguardia ambientale, grazie ai benefici apportati ad esempio attraverso l'incremento della biodiversità e la stabilizzazione delle sponde.

Per compensare ulteriormente gli impatti negativi relativi agli aspetti visivi e paesaggistici sarà realizzato anche un piccolo uliveto, con sesto 5x5m, al Foglio 16, particella 151, su una superficie di circa 0,67 ha.

### **11.2 Inerbimento degli interfilari**

Al fine di garantire il ripristino delle caratteristiche chimico-fisiche del suolo in seguito agli interventi necessari per la realizzazione del parco agro-voltaico (passaggio di mezzi e macchine pesanti), che porteranno inevitabilmente al fenomeno del compattamento del suolo, è previsto l'inerbimento tra le interfile con successivo sovescio, al fine appunto di ottenere un incremento della sostanza organica e quindi della fertilità del suolo. A tale scopo verranno seminate essenze erbacee specifiche che non prevedono eccessivi interventi di gestione; in particolare, si è optato per un miscuglio composto dalle seguenti specie:

- *Trifolium subterraneum* (nome comune: trifoglio) o *Vicia sativa* (veccia) per quanto riguarda le leguminose;
- *Hordeum vulgare L.* (orzo) e *Avena sativa L.* per quanto riguarda le graminacee.

Il manto erboso utilizzato come copertura tra le interfile non è sicuramente attribuibile ad una coltura "da reddito", in quanto è considerato una pratica utile al miglioramento delle caratteristiche del suolo, mantenendo la fertilità anche dove verrà installato l'impianto fotovoltaico.

Le tecniche di gestione dell'erbaio prevedono opere di decespugliamento solo per la creazione di passaggi al fine di consentire il transito degli addetti ai lavori. Non sarà impiegato alcun tipo di diserbante, in quanto non strettamente necessario nel caso di colture da erbaio, ma saranno solo effettuate lavorazioni del terreno.

Le lavorazioni del manto erboso tra le interfile prevedono le seguenti fasi:

- 1) In tarda primavera/inizio estate si praticheranno una o due lavorazioni a profondità ordinaria del suolo, con lo scopo di interrare le piante presenti ancora allo stato fresco. Questa operazione prende il nome di "sovescio" ha l'obiettivo di incrementare l'apporto di sostanza organica al suolo.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	43 di 67

- 2) Semina, eseguita con macchine agricole convenzionali, nel periodo invernale. Per la semina si utilizzerà una seminatrice di precisione avente una larghezza di massimo 4,0 m, dotata di un serbatoio per il concime che viene distribuito in fase di semina.
- 3) Fase di sviluppo del cotico erboso nel periodo autunnale/invernale. La crescita del manto erboso permette di beneficiare del suo effetto protettivo nei confronti dell'azione battente della pioggia e dei processi erosivi e allo stesso tempo consente la transitabilità nell'impianto anche in caso di pioggia (nel caso vi fosse necessità del passaggio di mezzi per lo svolgimento delle attività di manutenzione dell'impianto fotovoltaico e di pulitura dei moduli);
- 4) Ad inizio primavera si procederà con la trinciatura del cotico erboso.

### 11.3 Scheda colturale cece

Per la coltivazione del cece (*Cicer arietinum L.*) si considera un investimento di circa 30-40 piante/m<sup>2</sup>.

Per la scelta varietale si considerano caratteristiche come la rusticità e la tolleranza/resistenza alle avversità in particolare la tolleranza all'*Ascochyta rabiei* (agente dell'Antracnosi o "rabbia del cece"), nonché la produttività e la precocità. A tal proposito si propone il cece bianco rugoso.

La semina sarà effettuata nel periodo autunnale, da ottobre a novembre, impiegando per tale scopo una seminatrice a righe. La distanza tra le file varia da 40 a 60 cm e sulla fila la distanza tra i semi varia tra i 5 e i 10 cm. La quantità complessiva di seme per ettaro varia da 100 a 150 kg in funzione del peso medio del seme, dell'epoca di semina e dalla % di germinabilità. La profondità di semina varia da 3 a 5 cm, profondità superiori determinano un ritardo nella fioritura e una riduzione dello sviluppo vegetativo.

È molto importante individuare l'epoca ottimale di raccolta per non compromettere la qualità del prodotto. L'individuazione Il cece si raccoglie abbastanza facilmente mediante mietitrebbiatrice opportunamente regolata. La scelta del momento ottimale per la raccolta tiene conto del contenuto in acqua dei semi, mediamente variabile fra il 12 e il 15%, nonché della percentuale dei semi immaturi.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	44 di 67



Figura 16 Campo di ceci

#### 11.4 Scheda colturale colza

Il colza (*Brassica napus L.*) è una coltura a ciclo autunno vernino che occupa lo stesso posto del frumento nell'avvicendamento colturale. L'organo impiegato ai fini commerciali è rappresentato dai semi, contenuti all'interno della siliqua, ovvero il frutto prodotto dal colza, contenente 20-30 semi, più o meno deiscende a maturità. I semi sono tondeggianti, da rosso-bruni a neri (peso 1.000 semi da 3,5-4,5 grammi). Questa coltura si adatta a diversi tipi di terreno, da quello argilloso a quello sabbioso, risulta abbastanza tollerante nei confronti del pH, pur prediligendo valori intorno a 6,5. Preferisce tuttavia terreni di buona struttura, di medio impasto tendenti all'argilloso, profondi e ben drenati.

La preparazione del terreno può essere effettuata seguendo le tecniche di lavorazione tradizionali, effettuando quindi un'aratura a media profondità (25-30 centimetri), seguita da erpicature per affinare efficacemente il terreno; queste lavorazioni sono da preferire nei terreni più pesanti e qualora siano presenti notevoli quantitativi di residui colturali. In alternativa, è possibile procedere con la minima lavorazione, ovvero impiegando un attrezzo combinato "dischi e lance", a profondità di circa 25 centimetri oppure, se il terreno è sciolto e ben strutturato in profondità, una lavorazione superficiale, con soli dischi, a circa 15 centimetri di profondità.

Le varietà di colza si distinguono in autunnali o primaverili, a seconda se necessitano o meno di un periodo di basse temperature per passare dalla fase vegetativa a quella riproduttiva. Negli ambienti pugliesi la semina

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	45 di 67

si effettua in autunno, pertanto è possibile utilizzare entrambe le tipologie. Ai fini della scelta varietale l'anticipo di maturazione è una caratteristica importante in quanto consente di sfuggire alla carenza di umidità nella fase di riempimento del seme. Altri aspetti da prendere in considerazione sono la resistenza allo sgranamento e il contenuto in olio. L'epoca di semina ottimale varia in funzione delle condizioni pedoclimatiche dell'area, negli ambienti pugliesi in genere le semine vengono effettuate entro la fine di ottobre. Normalmente si effettua una semina a righe con una distanza di 30 cm tra le file, in modo da avere una densità di semina di circa 70 pt/mq., ponendo il seme ad una profondità di 2-3 cm. È buona norma evitare le semine troppo fitte o troppo rade in quanto influiscono negativamente sulla qualità delle produzioni, potendo favorire allettamento, scalarità di maturazione, competizione con le infestanti, sensibilità al freddo delle piantine, ecc. La raccolta viene effettuata quando l'umidità della granella è compresa tra il 10 e il 14%. Ritardando l'operazione aumenta il rischio di deiscenza delle silique, con conseguente perdita di prodotto. Per la raccolta è possibile impiegare le comuni mietitrebbiatrici del grano regolando opportunamente gli elementi trebbianti, o impiegando le testate specificatamente concepite per la raccolta della colza.



Figura 17 Campo di colza

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	46 di 67

### 11.5 Scheda colturale salvia

La salvia (*Salvia officinalis*) prevede densità di impianto più elevate dei casi precedenti, 50-60 cm tra le file e 25-40 sulla fila.

Per le lavorazioni del terreno valgono le stesse considerazioni effettuate per l'origano. Le asportazioni si attestano nell'ordine di 19,7 kg di N, 4,5 di P2O5 e 26,3 di K2 per tn di prodotto verde, pertanto nella fase di impianto andranno distribuiti 50 – 70 kg ha di N 100 150 di P2O5 e 100-150 di K2O. Ulteriori apporti vanno effettuati a ripresa vegetativa (P2O5 e K2O, ed N va suddiviso per metà a ripresa vegetativa e metà dopo il primo sfalcio).

La fioritura è indotta da giorno corto (9h) e da basse temperature, avviene nel periodo primaverile e può continuare per tutta l'estate. La specie si adatta a tutti i tipi di terreno, prediligendo quelli calcarei, soleggiati e caldi a tessitura sabbioso-limoso; normalmente rifugge i terreni troppo umidi. L'adozione del trapianto consente di ottenere uno sfalcio abbondante fin dal primo anno, se effettuato nel periodo compreso tra ottobre e gennaio. Per mantenere la coltura in buone condizioni di vitalità è necessario effettuati gli sfalci autunnali entro ottobre nelle zone mediterranee.

La scelta della cultivar rappresenta un aspetto cruciale per la buona riuscita della coltura sia per la rispondenza alle richieste del mercato sia per l'adattamento all'ambiente di coltivazione e la resistenza a parassiti animali e vegetali, in particolare, la salvia risulta suscettibile all'oidio (*Oidium erysiphoides*) particolarmente dannoso durante le primavere piovose e autunno, la ruggine della salvia (*Puccinia salviae*) che sulle pagine inferiori della foglia dà luogo a tipiche macchie brune, contornate da un alone giallo; Mentre tra i parassiti animali ricordiamo la cicalina (*Cicadella viridis L.*) e la sputacchina larga (*Lepyronia coleoptera*), un coleottero le cui larve danneggiano le foglie e i germogli.

La salvia (*Salvia officinalis L.*) viene coltivata per la porzione epigea (foglie, cimette, pianta intera) fresca o essiccata, generalmente in pieno campo ma anche in strutture protette. Possono essere utilizzati i rametti, le cimette, le foglie o l'intera pianta in relazione alla destinazione d'uso tra cui prevalgono quella alimentare, erboristica ed estrattiva. Dopo il primo anno e con una corretta gestione della coltivazione è possibile effettuare due sfalci per anno. La raccolta avviene mediante il taglio periodico delle sommità prima della fioritura o della intera porzione vegetativa; è opportuno non effettuare il taglio rasoterra per favorire la capacità di ricaccio della pianta. Le corrette modalità di raccolta e di conferimento ai centri di stoccaggio e lavorazione garantiscono il mantenimento delle migliori caratteristiche qualitative del prodotto.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	47 di 67

### 11.6 Scheda colturale origano

Per la coltivazione dell'origano (*Origanum spp.*) sarà disposto un sesto di impianto di 80-120 cm tra le file e 30-50 cm sulla fila, anche se in condizioni ambientali meno limitanti è possibile optare per una distanza di 45-60 tra le file e 30-40 sulla fila.

La pianta di adatta bene anche a terreni tendenzialmente argillosi e ricchi di calcare e si presta per sfruttare le condizioni di acclività o marginalità in generale, fornendo anzi un'ottima risorsa per contrastare l'erosione del terreno. È importante procedere ad una corretta sistemazione del suolo per evitare i ristagni idrici, ai quali la coltura è particolarmente sensibile. Per la preparazione del suolo è opportuno adottare lavorazioni conservative che tengano conto dello sviluppo prevalente dell'apparato radicale e del controllo delle infestanti. La preparazione del letto di semina, quindi, può essere effettuata con una lavorazione non superiore a 30 cm seguita dalle opportune lavorazioni consecutive, successivamente sarà effettuato il trapianto con mezzi meccanici, in autunno o alla fine dell'inverno.

La scelta della cultivar rappresenta un aspetto cruciale sia per garantire l'insediamento della coltura, la resistenza a parassiti di origine animale e vegetale e quindi il successo dell'impianto, sia per rispondere alle richieste del mercato. L'utilizzazione di cultivar locali, anche provenienti dalla riproduzione di materiale spontaneo, raccolto nel rispetto delle normative regionali e nazionali, può contribuire alla conservazione della biodiversità, tenendo conto delle esigenze del mercato per le tipologie di prodotto desiderate.

La fertilizzazione deve tener conto delle caratteristiche e della dotazione del terreno e delle esigenze della coltura: il fosforo ed il potassio, se necessari, vanno somministrati in corrispondenza della preparazione del terreno, in relazione alla profondità dell'apparato radicale, della dotazione di elementi nutritivi presenti nel suolo, tenendo conto della durata prevista della coltura; La concimazione azotata va frazionata in modo da seguire i ritmi di assorbimento della coltura e ridurre i rischi di lisciviazione, con somministrazioni durante la fase di accrescimento. Nel primo anno si suggerisce di somministrare 1/3 del fabbisogno all'impianto se effettuato a fine inverno e la restante quantità frazionata durante l'accrescimento.

L'origano viene coltivato per la porzione epigea (infiorescenze, foglie, porzione erbacea dei fusti), in pieno campo o in strutture protette. Fin dal primo anno è possibile procedere con la raccolta delle infiorescenze, con produzioni variabili tra 2 e 4 t ha di prodotto fresco. Produzioni più elevate oscillanti tra le 15 e le 30 t ha si ottengono a partire dal secondo anno e negli anni successivi. La durata di un organeto varia tra 5 e 10 anni; con l'aumentare dell'età sono necessarie operazioni di ringiovanimento. Gli sfalci andranno effettuati quando

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	48 di 67

la pianta si trova in condizioni di piena fioritura (tra giugno e agosto), momento in cui è massimo il contenuto in oli essenziali. Il numero di raccolti negli ambienti meridionali risulta essere 1 all'anno, ma in condizioni di sufficiente umidità è possibile arrivare anche a 2-3. La raccolta avviene mediante il taglio periodico delle sommità prima della fioritura o della intera porzione vegetativa; è opportuno non effettuare il taglio rasoterra per favorire la capacità di ricaccio della pianta. Le corrette modalità di raccolta e di conferimento ai centri di stoccaggio e lavorazione garantiscono il mantenimento delle migliori caratteristiche qualitative del prodotto.

La raccolta può essere praticata con mieti-legatrici. Per procedere all'essiccazione si consigliano ambienti ombreggiati e ventilati, mentre per l'estrazione degli oli essenziali sono sufficienti semplici distillatori in corrente di vapore.



Figura 18 Campo di origano

### 11.7 Campo sperimentale: pomodoro siccagno

In via sperimentale si propone la coltivazione di pomodoro rosso col "metodo Siccagno", conducendo la prova all'interno di lotti di limitata estensione, al fine di verificare la risposta delle colture.

Questa tecnica colturale prevede la coltivazione in asciutto del pomodoro, avendo cura per tale scopo di valutare attraverso la letteratura scientifica disponibile ed indagini mirate di selezionare una cultivar in grado di tollerare quindi bene la siccità. Nel territorio pugliese, in particolare nel foggiano, alcuni agricoltori hanno adottato questa tecnica produttiva, portando a compimento con successo il ciclo di maturazione del

pomodoro siccagno; grazie alle caratteristiche pedo-climatiche dell'areale, in particolare la tessitura, il contenuto in sostanza organica e il grado di umidità dell'aria, il pomodoro trova le condizioni di crescita ideali.



**Figura 19 Piante di pomodoro cultivar: "pomodoro a sole di Panni"**

La scelta della cultivar è stata effettuata privilegiando ecotipi locali, che rispecchiano gli aspetti tradizionali del territorio, valutandone anche l'aspetto economico, dando un bilancio costi benefici dell'investimento nel complesso. Per tale scopo saranno impiegate varietà tipiche pugliesi, ad esempio il "pomodoro a sole di Panni"; qualora la produzione sperimentale dovesse dare un esito positivo, economico e produttivo, si valuterà per un possibile ampliamento delle superfici interessate.

L'intero ciclo colturale, come anticipato, avviene senza irrigazione; il terreno deve avere un giusto equilibrio tra sabbia e argilla in modo da non fessurarsi e quindi trattenere l'umidità. Per questo motivo si effettuano alcune lavorazioni sia a mano che con mezzi meccanici per interrompere la traspirazione. Nei periodi di siccità si aumentano le lavorazioni al terreno e si fa qualche irrigazione di soccorso. Questo comporta un'altissima sostenibilità, sia per il risparmio di acqua per irrigazione, sia per la grande resistenza alle fitopatologie comuni ai pomodori, ma anche per la limitata presenza di spontanee non desiderate per via del terreno asciutto. La concimazione è strettamente legata all'irrigazione, in quanto quest'ultima rende assimilabile la prima. Di conseguenza non vengono effettuate concimazioni alla coltura tranne qualche passaggio fogliare e con una difesa antiparassitaria ridotta, ricorrendo a prodotti consentiti nelle produzioni biologiche. Il pomodoro siccagno si trapianta dopo aver lavorato il terreno durante il mese di marzo e nel primo periodo di aprile.

La lavorazione del terreno inizia con un'aratura profonda e successivi passaggi di affinamento, in modo da creare un buon letto di trapianto. La pianta si presenta rustica con pochi frutti, relativamente piccoli di forma arrotondata (circa 35-40 g) che da maturi raggiungono una colorazione rosso intenso. La raccolta dei

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	50 di 67

pomodori viene effettuata manualmente nei mesi di luglio e agosto, dopodiché il prodotto sarà destinato alla realizzazione di passate e pelati. Per quanto concerne le caratteristiche organolettiche e le proprietà nutraceutiche, il pomodoro coltivato col metodo siccagno, considerato un presidio slow food, presenta un basso apporto calorico ed è ricco di vitamina A e C e sostanze antiossidanti come il licopene; queste risultano maggiormente concentrate, rispetto ai pomodori coltivati in irriguo, grazie al minor accumulo di acqua nelle bacche. La scarsa presenza di acqua nel frutto, inoltre, insieme alla buccia spessa lo rendono ottimo per la conservazione invernale.

La coltivazione sarà avviata inizialmente in una zona periferica dell'impianto agro-fotovoltaico, su una superficie di circa 2 ha, per un periodo sufficientemente lungo a valutare le interazioni della cultivar con le variabili biotiche del sito e le tecniche colturali più adeguate.



**Figura 20 Esempi di coltivazione di pomodoro siccagno**

### 11.8 Fabbisogni colturali

Di seguito saranno indicate le asportazioni colturali medie, valutate per le singole colture, ricavate dal vigente Disciplinare Regionale di Produzione Integrata proposto dalla Regione Puglia.

Coltura	N	P2O5	K2O
Cece	3,68	1,08	1,74
Colza	3,39	1,28	0,99
Salvia	23	18	24
Origano	17	20	20
Pomodoro	0,26	0,13	0,37

Tabella 4 Asportazioni medie (prodotto secco) kg/t

I quantitativi di macroelementi da apportare devono essere calcolati adottando il metodo del bilancio, sulla base delle analisi chimico-fisiche del terreno, secondo quanto indicato nelle linee guida per l'elaborazione del piano di concimazione aziendale proposto dalla Regione Puglia.

### 11.9 Cronoprogramma dei lavori agricoli

Di seguito saranno elencate le lavorazioni agricole da effettuare; le leguminose da granella sono state raggruppate sotto un'unica voce, in quanto le operazioni colturali effettuate saranno pressoché equivalenti. Potrà risultare necessario apportare modifiche al presente cronoprogramma, dettate dall'andamento climatico stagionale o altre particolari esigenze.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	52 di 67

<u>Prati Monofita e Polifita</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semina: novembre-dicembre</li> <li>• Concimazione: febbraio-marzo</li> <li>• Sfalcio e raccolta: maggio-giugno</li> </ul>
<u>Leguminose da granella</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aratura: settembre-ottobre</li> <li>• Erpicature: ottobre-novembre</li> <li>• Semina e concimazione: novembre-dicembre</li> <li>• Raccolta: giugno-luglio</li> </ul>
<u>Colza</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se presenti grandi quantità di residui colturali: Aratura seguita da più interventi di erpicatura (settembre-ottobre)</li> <li>• Se i residui colturali sono presenti in quantità minori: Coltivatore combinato (settembre-ottobre)</li> <li>• Semina e concimazione: fine ottobre</li> <li>• Raccolta: giugno (variabile)</li> </ul>

<u>Origaneto</u>	
<u>Fase pre-impianto e impianto</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aratura e concimazione pre-impianto: settembre-ottobre</li> <li>• Erpicatura pre-impianto: ottobre-novembre</li> <li>• Messa a dimora delle piantine: novembre-dicembre</li> </ul>

Fase produttiva

- Erpicatura tra le file: gennaio-febbraio
- Irrigazione ausiliare: marzo-aprile
- Raccolto: maggio-giugno
- Erpicatura tra le file: giugno luglio
- Rippatura: ottobre-novembre

N.B.: nel caso della raccolta si prevede l'adozione di una macchina falciatrice, in un'ottica di abbattere i costi di raccolta; da prove sperimentali condotte si evince che vi è un effettivo abbattimento dei costi dell'80% rispetto alla raccolta manuale. Il prodotto sarà lasciato a terra a mazzi per poi essere raccolto successivamente manualmente.

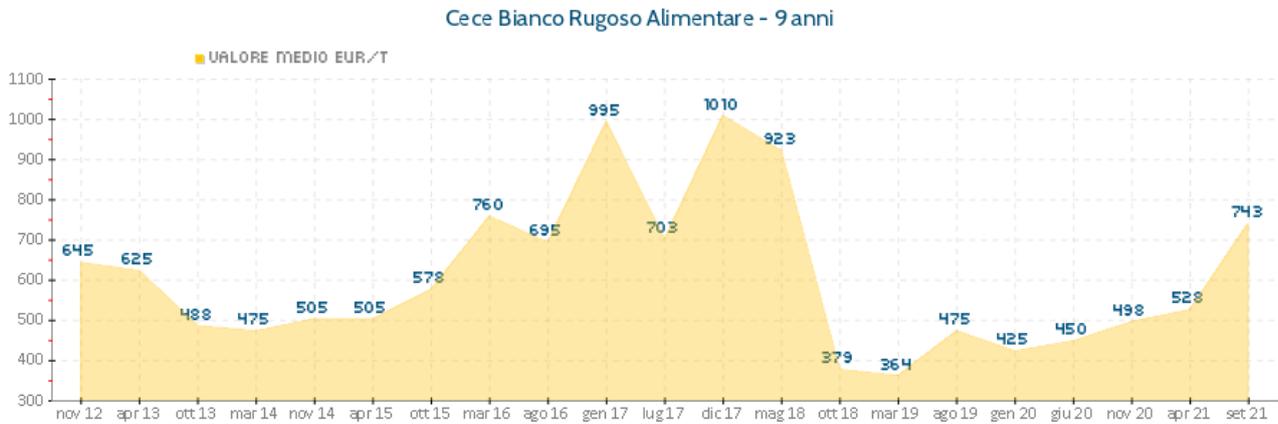
Nel caso dell'olivo sono previste potature straordinarie con l'obiettivo di lasciare solo le branche principali nel mese di gennaio.

## 12 STIMA DELLA PRODUZIONE COLTURALE

La stima della produzione ottenibile tiene conto delle condizioni medie, considerando che trattandosi di un prodotto biologico, subisce l'influenza dei fattori biotici e abiotici stagionali, mentre i ricavi sono riferiti a condizioni medie di mercato, valutando i dati forniti da ISMEA mercati. Di seguito è elencata la resa ad ettaro, espressa come prodotto secco ottenibile.

Coltura	Resa (T/ha)	Prezzo (€/kg)
Cece	2	0,45
Colza	2,5-3	0,35
Salvia	5	3,7
Origano	3,5	7,5
Pomodoro	10	2,8

I valori di P.L.V. sopra riportati, fanno riferimento ad una commercializzazione all'ingrosso di prodotto "grezzo" franco magazzino.



**Figura 11 Andamento dei prezzi di vendita del cece bianco rugoso (Fonte: Amc - Associazione meridionale cerealisti)**

L'analisi dei costi è stata effettuata ricorrendo al prezzario regionale per le opere e/o investimenti nelle aziende agricole e forestali (Allegato al D.A. n.14/GAB del 25.02.2015). Si procede di seguito ad un conto economico sintetico, evidenziando costi e ricavi riferiti ad ettaro.

Ai fini commerciali, analizzando i casi specifici ci soffermeremo sul conto economico del cece, per quanto concerne le leguminose, in quanto rappresenta il prodotto di maggior interesse ai fini commerciali, del colza e, per quanto riguarda le colture officinali, ci si è soffermati sull'origano.

<b>Conto colturale cece</b>	
<b>Categoria di spesa</b>	<b>Importo in €/ha per anno</b>
Lavorazioni del terreno:	170 €
Concimazione:	90 €
Semina:	280 €
- Operazione	
- Seme	
Cure colturali	60 €

Raccolta	130 €
Trasporto	100 €
<b>Totale</b>	<b>830 €</b>

Inoltre, è opportuno tenere conto che la coltivazione delle leguminose, grazie all'azoto fissazione consente un risparmio di circa 150-200€ sulle concimazioni da effettuare per la coltura successiva.

<b>Conto colturale colza</b>	
<b>Categoria di spesa</b>	<b>Importo in €/ha per anno</b>
Lavorazioni del terreno:	191 €
Concimazione:	40 €
Semina:	140€
- Operazione	
- Seme	
Cure colturali	290 €
Raccolta	171 €
<b>Totale</b>	<b>832 €</b>

Origano:

P.L.V. = Kg 350 di prodotto secco x €/Kg 7,50 = € 2.620,00

TOT. Spese sostenute il PRIMO ANNO = € 5.245,00

Reddito fondiario PRIMO ANNO = - € 2.625,00

E-WAY FINANCE S.p.A. si riserva la proprietà di questo documento e ne vieta la riproduzione e la divulgazione a terzi se non espressamente autorizzati.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	56 di 67

P.L.V. = Kg 3.500 di prodotto secco x €/Kg 7,00 = € 24.500,00

TOT. Spese sostenute dal II anno al VI = € 3.720,00

Reddito fondiario dal II anno al VI = € 20.780,00

Per quanto riguarda invece il rendimento economico della produzione di pomodoro siccagno, di seguito è riportata l'analisi economica sintetica.

Stima della produttività della coltivazione di siccagno 10 ton/Ha x 2,0 Ha = 20,0 ton

Valore economico della produzione lorda vendibile = 2.800,00 euro/ton x 20,0 ton = 56.000,00 euro

I costi si calcolano nell'ordine 10.300,00 €/ha/anno per un totale di 20.600,00 €.

Il reddito netto ricavato dalla vendita del prodotto ammonta ad un totale di 35.400,00 €.

I costi di produzioni agricole considerati tengono conto delle lavorazioni ordinarie che saranno svolte sui terreni oggetto di indagine, riferiti al primo anno di impianto nel caso specifico delle colture officinali, fermo restando che, essendo l'agricoltura un settore dinamico, in seguito a particolari esigenze dettate dalle condizioni pedoclimatiche e/o oscillazioni di mercati, le lavorazioni previste possono cambiare.

### 13 CONSIDERAZIONI ECONOMICHE

In questo paragrafo saranno presi in considerazione gli aspetti economico-produttivi legati alle colture proposte nel presente progetto, fornendo un quadro sinottico degli impieghi e delle opportunità legate alla commercializzazione dei prodotti raccolti.

Il crescente interesse per le colture proteaginose, quali le leguminose, da inserire nell'alimentazione umana rappresenta la risposta all'aumento dei fabbisogni proteici della popolazione mondiale in seguito alla crescita demografica. Data l'impossibilità di soddisfare suddetti fabbisogni esclusivamente attraverso fonti proteiche di origine animale (se si escludono gli allevamenti di insetti ai fini dell'alimentazione umana), operando in un'ottica di sostenibilità delle produzioni agro-alimentari la coltivazione delle leguminose può costituire un importante fonte proteica alternativa. I legumi sono storicamente presenti nella dieta mediterranea, ritenuta tra le più salutari grazie al bilanciato apporto di elementi nutritivi ed alle proprietà benefiche per l'organismo

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	57 di 67

umano, in quanto consentono la prevenzione di alcune importanti malattie tipiche della nostra epoca, come ad esempio quelle cardiovascolari. L'inserimento delle leguminose da granella come cece e fava nei vasti areali cerealicoli può rappresentare un'importante fonte di reddito per gli agricoltori e allo stesso tempo soddisfare la crescente richiesta di fonti proteiche di origine vegetale, creando tutti i presupposti per favorire la creazione di filiere regionali di legumi per l'alimentazione umana. Le quotazioni del cece sono più elevate rispetto alle classiche colture impiegate negli ambienti vocati alla cerealicoltura, quali frumento e favino, proprio in virtù del crescente interesse da parte del consumatore e del mercato di tipologie di prodotti di origine vegetale, che rappresentano da sempre un'immagine salubre e genuina, storicamente attribuita alle produzioni agro-alimentari presenti nel contesto produttivo italiano. La ricerca scientifica intende introdurre innovazioni agronomiche per il cece e le altre colture proteaginose, consentendo di ridurre i costi di produzione, migliorare la produttività e qualità dei prodotti, riducendo allo stesso tempo l'impatto ambientale delle pratiche agricole attraverso tecniche che mirano alla conservazione della sostanza organica.

Per quanto concerne la coltivazione del colza, va sottolineato che questa rappresenta una delle più valide alternative alle colture autunno-vernine da inserire nell'avvicendamento, soprattutto nelle aree storicamente vocate alla monocoltura. In base al contenuto in acido erucico, generalmente basso nella colza coltivata per uso alimentare (al di sotto dello 0,5%), questa specie oleifera può essere impiegata in molteplici ambiti, spaziando dalla produzione di energia alternativa, ovvero il biodiesel, o impiegata come lubrificante o olio idraulico nel settore meccanico grazie alla sua speciale composizione in acidi grassi, alla produzione di farine proteiche da impiegare nell'alimentazione zootecnica, in quanto la farina di colza è tra le più importanti fonti proteiche non OGM in Europa e, pertanto, ha un enorme valore per i produttori di carne e latte in considerazione della crescente domanda di prodotti non OGM. Tra gli ulteriori impieghi, è la materia alla base della produzione di margarina, maionese e olio da cucina, infatti, con la sua composizione in acidi grassi unica, dal punto di vista della fisiologia nutrizionale, l'olio di colza è uno degli oli da cucina più venduti sul mercato tedesco. Ciò è dovuto principalmente al suo contenuto di preziosi acidi grassi omega-3 sotto forma di acido alfa-linolenico, acidi grassi noti per il loro contributo nel mantenere i livelli di colesterolo nella norma.

Analizzando la situazione di mercato, il colza indica una tendenza moderatamente favorevole negli anni, grazie ad una maggiore tenuta dei prezzi, indice di una migliore redditività. Sulle quotazioni nazionali influiscono sia la situazione della soia e delle altre oleaginose, sia la domanda per l'alimentazione zootecnica e l'utilizzo come biodiesel. L'incremento delle rese registrato negli ultimi anni ha contribuito alla crescita delle superfici investite con questa coltura; in Italia, una maggiore produzione di colza potrebbe contribuire a ridurre la dipendenza dalle importazioni delle materie prime di origine agricola, la cui dipendenza può

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	58 di 67

comportare alcune problematiche, come visto nel periodo della pandemia di covid-19 nel 2020. Favorire la coltivazione del colza può dunque offrire interessanti opportunità alle filiere italiane, intercettando le richieste del mercato e dei consumatori, creando un circolo virtuoso di sostenibilità e sicurezza alimentare.

La filiera delle piante officinali può rappresentare anch'essa una valida alternativa alla coltivazione del frumento duro, negli areali produttivi adeguati. Negli ultimi anni si è assistito ad un crescente interesse da parte dei consumatori e del mercato in generale per i prodotti naturali, il cui impatto ambientale è minimo. Nelle piante officinali sono presenti numerosi principi attivi, ovvero sostanze, generalmente metaboliti secondari, biologicamente attive che appartengono a diversi gruppi chimici: alcaloidi, glicosidi, gomme, mucillagini, principi amari, tannini, acidi organici, enzimi, vitamine, resine, balsami, gommoresine ed oli essenziali. Per questo motivo, le piante officinali trovano attualmente numerosi impieghi, che spaziano dall'industria farmaceutica, costantemente impegnata nella ricerca di nuove molecole di origine naturale e fito-complessi da validare per la cura di numerose patologie, soprattutto cardiovascolari e tumorali, ai più tradizionali settori erboristici e degli integratori alimentari, in seguito alla crescente richiesta di prodotti fitoterapici e impiegati nella cura della persona. Inoltre, è in crescita l'interesse anche da altri settori meno tradizionali, come ad esempio nel campo dei prodotti impiegati per la protezione delle colture, vengono ricercati principi attivi di origine naturale da utilizzare in sostituzione di quelli di sintesi con funzione antiparassitaria, ma anche da utilizzare come conservanti e coloranti di alimenti, nella cosmesi o nel settore tessile. La coltivazione delle piante officinali è in linea con gli indirizzi comunitari stabiliti con la riforma della PAC (politica agricola comunitaria) che costringe gli agricoltori a intraprendere scelte colturali orientate al mercato e non agli aiuti comunitari. Le piante officinali considerate nella presente relazione, inoltre, sono caratterizzate da basso impatto ambientale, in quanto rustiche e non necessitano di particolari interventi agronomici e non depauperano il suolo, anzi lo proteggono dal dilavamento delle acque superficiali e dall'erosione, grazie al grosso apparato radicale di queste specie, che garantisce anche un valido strumento di contrasto all'emissione di CO<sub>2</sub>, avendo la capacità di immagazzinare nel suolo il carbonio presente nell'aria. Va poi ricordato che le piante suddette necessitano di limitate innaffiature, in linea di principio con gli obiettivi di risparmio e recupero delle acque dolci delle Nazioni Unite.

La coltivazione del pomodoro col metodo "siccagno" può costituire anch'esso un'alternativa rilevante per gli agricoltori locali. In quanto produzione di nicchia, esso è l'espressione della qualitativa produttiva agroalimentare italiana, date le caratteristiche organolettiche e le proprietà nutraceutiche pomodoro acquisisce grazie a questa tecnica produttiva, ma soprattutto grazie anche alla maggiore resistenza ad agenti biotici e abiotici avversi, rappresenta un presidio slow food. La presenza di cooperative nel territorio, per il

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	59 di 67

conferimento dei prodotti, rappresenta un vantaggio competitivo per i produttori di pomodori, in quanto consente la razionalizzazione del conferimento, l'abbattimento dei costi di trasporto ed un maggiore potere contrattuale da parte dei coltivatori.

La creazione di un margine di guadagno sempre più ampio per gli agricoltori consentirà l'implemento e la creazione di nuove opportunità per le popolazioni locali, consentendo la riqualificazione dei territori e prevenendo il fenomeno dell'abbandono delle campagne da parte dei giovani.

Il monitoraggio costante dei mercati produttivi risulta fondamentale al fine di valutare nuove opportunità, aumentando la competitività degli agricoltori locali.

Le attività svolte per la realizzazione dell'opera sono reversibili e non invasive e non alterano in alcun modo la natura del terreno. Lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili comporta dei vantaggi economici per la comunità locale, in seguito al miglioramento del proprio tenore di vita e del proprio reddito. Infatti, le attività di cantiere, di manutenzione degli impianti fotovoltaici e delle relative opere di connessione prevedono il coinvolgimento della popolazione locale, creando quindi nuovi posti di lavoro. La realizzazione dell'impianto non determina alcun effetto negativo sul comparto agroalimentare e turistico, considerata l'estrema sicurezza dell'impianto sotto il profilo ambientale ed igienicosanitario.

Sulla base delle considerazioni suddette, possiamo affermare che la realizzazione e l'esercizio degli impianti provocherà un impatto economico più che positivo.

## 14 CONSIDERAZIONE AGRONOMICHE

---

Tenendo conto della dinamicità del settore agricolo, è opportuno prevedere già in fase di primo impianto assetti multipli e flessibili che siano in grado di supportare scelte agronomiche diversificabili nel tempo e nello spazio. Da un punto di vista agronomico, per prevenire il depauperamento dei suoli, la perdita di fertilità e quindi il fenomeno della "stanchezza", è buona norma attuare la rotazione colturale, ovvero prevedendo la successione ciclica di diversi impianti produttivi, contemplando anche il suolo nudo a riposo. Le tecniche agronomiche adottate in questo sistema produttivo, ad esempio l'adozione della tecnica del sovescio, risultano particolarmente interessanti per il mantenimento e l'incremento della fertilità del suolo, fornendo al contempo una protezione dagli agenti erosivi e dall'azione battente della pioggia prevenendo lo scorrimento superficiale e consentendo l'infiltrazione delle acque meteoriche, in un'ottica di preservare una risorsa non rinnovabile, quale appunto il suolo.

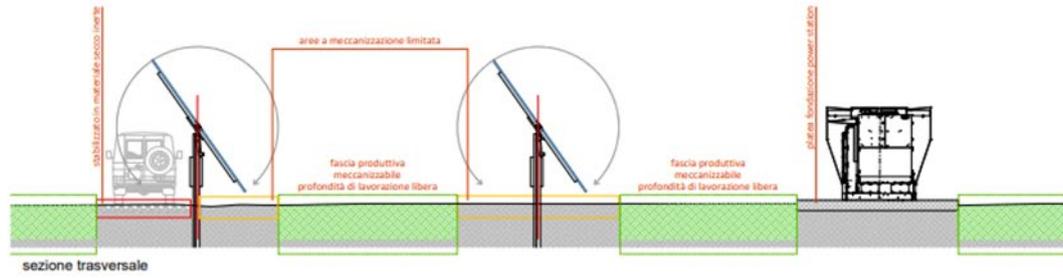
CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	60 di 67

Le scelte tecniche operate sono state fatte in questa ottica. La trattazione agronomica ha valutato un ventaglio di opzioni produttive assolutamente congrue e condivisibili che possono essere anche alternative tra loro nel medio – lungo termine. Le caratteristiche morfologiche del sito danno delle prime indicazioni circa l’opportunità o meno di praticare determinate gestioni su alcune aree piuttosto che altre. All’interno dello stesso sito, come accade normalmente in agricoltura, verrà fatta una diversificazione spaziale e temporale. Nelle zone a forte pendenza, per esempio, si propenderà per una soluzione con colture che prevedono scarsissima manutenzione, ma con forte valore anti-desertificazione. Ove l’andamento delle curve di livello lo consentano, si potrà optare per una maggiore specificazione colturale e meccanizzazione delle produzioni e via scorrendo. Questo significa che, per la stessa annata agraria, sul medesimo sito, possano prevedersi utilizzi diversificati e che questi, nelle annate agrarie successive, possano essere “ruotati” o sostituiti in caso di risposta negativa della coltura alla soluzione agro-fotovoltaica o per esigenze di mercato.

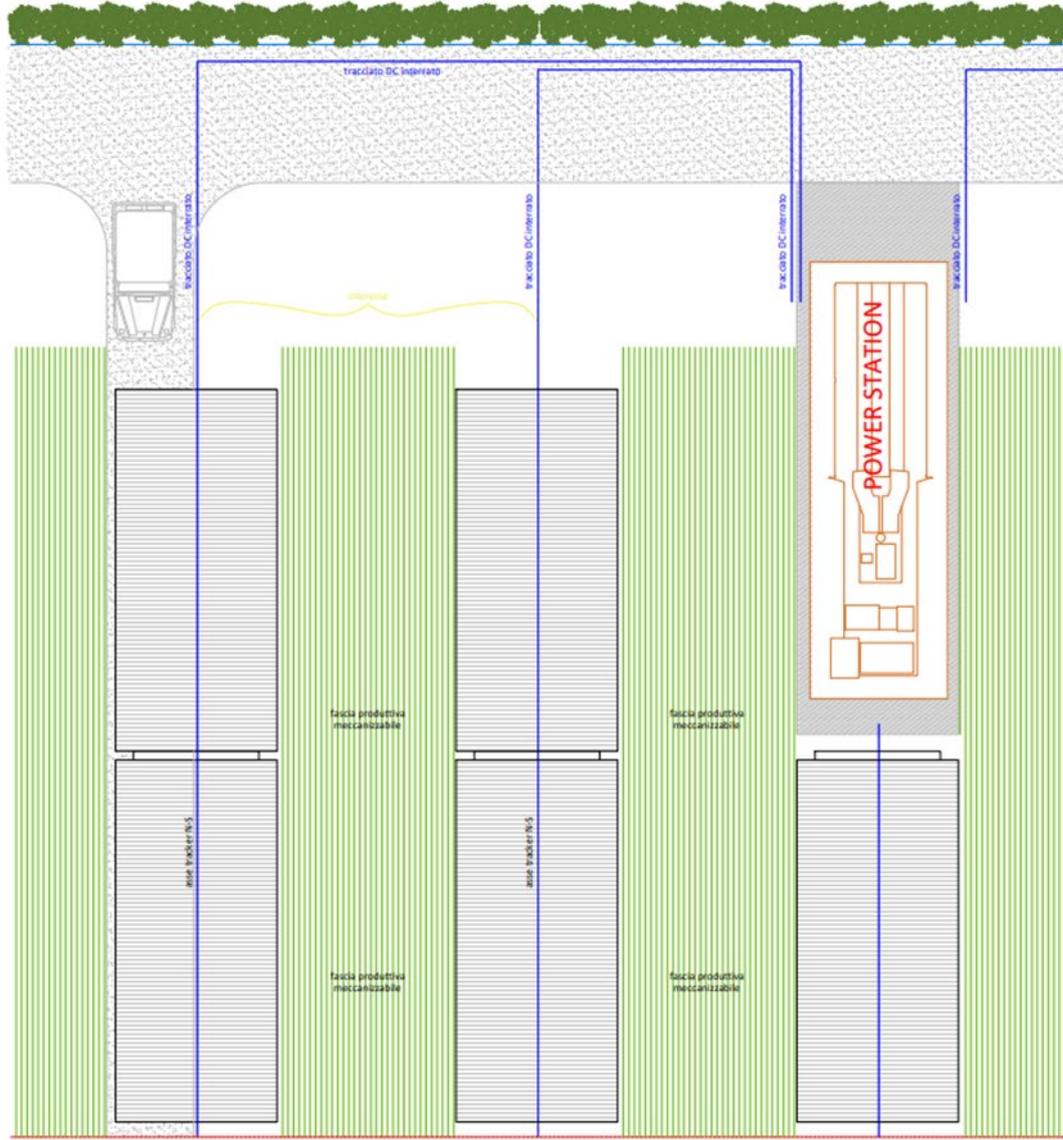
L’inserimento delle leguminose da granella nella rotazione colturale, in quanto considerate colture miglioratrici, rappresenta un avvicendamento ideale per i cereali autunno-vernini, soprattutto negli areali in cui viene attuata la mono successione del frumento duro, ma anche delle brassicacee come il colza qui proposto, grazie appunto alle grandi esigenze nutrizionali del colza. I vantaggi apportati dalle leguminose sono apprezzabili nel medio lungo periodo, infatti, sono in grado di migliorare la fertilità del suolo, incrementandone la dotazione in azoto grazie all’azoto-fissazione dovuta alla simbiosi con specifici ceppi di batteri simbiotici, fornendo un importante contributo nella lotta alla desertificazione.

La gestione delle superfici immediatamente al di sotto dei tracker, prevede la crescita di un inerbimento spontaneo, con specie erbacee autoctone, la cui manutenzione prevede solo sfalci periodici, al fine di facilitarne lo sviluppo e la circolazione dell’aria. L’inerbimento naturale, oltre a fungere da rigeneratore della microfauna, costituendo l’habitat ideale per insetti utili, funge anche da aiuto per preservare la biodiversità delle essenze erbacee spontanee, contribuendo al mantenimento del contesto paesaggistico territoriale.

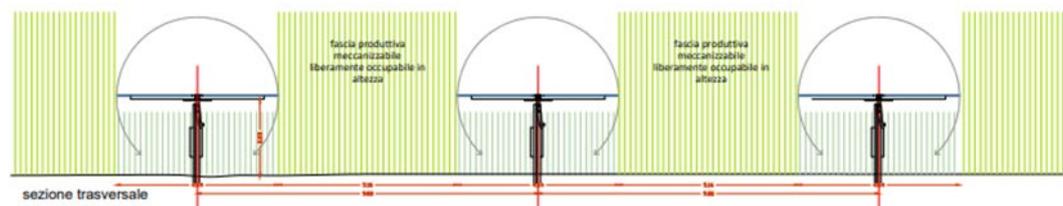
CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	61 di 67



sezione trasversale



pianta



sezione trasversale

#### **14.1 Inerbimento spontaneo e fascia arbustiva**

In presenza di un ambiente fortemente antropizzato, caratterizzato dai segni evidenti lasciati dall'intensa attività agricola nella zona, in particolare le lavorazioni per la cerealicoltura, incrementare la biodiversità vegetale e soprattutto animale rappresenta uno degli obiettivi principali del presente studio. La creazione di aree che possono rappresentare potenziali habitat per offrire rifugio alle specie faunistiche della zona, consentendo il ripopolamento da parte di queste dell'area è stato preso in considerazione in fase di progettazione. A tal proposito, è prevista una gestione particolare per le seguenti fasce:

- La gestione delle superfici immediatamente al di sotto dei tracker, prevede la crescita di un inerbimento spontaneo, con specie erbacee autoctone, la cui manutenzione prevede solo sfalci periodici, al fine di facilitarne lo sviluppo e la circolazione dell'aria;
- La realizzazione della siepe arbustiva mista attraverso l'impiego di specie arbustive autoctone, col duplice scopo di mitigazione dell'opera dal punto di vista visivo e contribuire all'incremento della biodiversità vegetale.

L'inerbimento naturale funge da rigeneratore per la microfauna, costituendo l'habitat ideale per gli insetti utili e fornisce anche un importante strumento per preservare la biodiversità delle essenze erbacee spontanee, contribuendo al mantenimento del contesto paesaggistico territoriale.

La creazione di queste fasce vegetazionali, inoltre, rappresenta un ottimo strumento per favorire il ripopolamento di uccelli come i Passeriformes (passero comune, cardellino, canarino comune, lucherino, pettirosso, merlo, ecc.) nell'area, che riescono a trovare riparo e cibo nelle fasce vegetazionali appena menzionate.

#### **14.2 Gestione fitosanitaria**

Le tecniche di gestione della difesa fitosanitaria e delle infestanti che saranno attuate prevedono l'adozione delle "Norme tecniche di difesa integrata delle colture e controllo delle infestanti" vigenti, presenti nel Disciplinare regionale di Produzione integrata proposto dalla Regione Puglia. Saranno impiegati solo prodotti che presentano un minor impatto verso l'uomo e l'ambiente, scegliendoli fra quelli aventi caratteristiche di efficacia sufficienti ad ottenere la difesa delle produzioni a livelli economicamente accettabili e tenendo conto della loro persistenza. Quando sono possibili tecniche o strategie diverse, occorre privilegiare quelle agronomiche e/o biologiche o comunque in grado di garantire il minor impatto ambientale, nel quadro di

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	63 di 67

una agricoltura sostenibile. Il ricorso a prodotti chimici di sintesi andrà limitato ai casi dove non sia disponibile un'efficace alternativa a minore impatto.

### **14.3 Gestione delle risorse idriche**

Nell'ottica di razionalizzare l'uso delle già limitate risorse idriche esistenti, sarà adottata la tecnica dell'aridocoltura, ovvero una tecnica colturale che non prevede l'impiego di acqua, salvo per estrema necessità, in fasi fenologiche particolarmente sensibili o condizioni climatiche estreme. I terreni che maggiormente si prestano a questa tipologia di coltivazione devono presentare un giusto equilibrio tra sabbia e argilla, al fine di garantire una sufficiente disponibilità idrica per le colture praticate. Per garantire il successo di un impianto coltivato con questa tecnica è importante favorire l'incremento della disponibilità idrica attraverso opportune lavorazioni e sistemazioni del suolo, optare per colture e tecniche colturali idonee per garantire la migliore efficienza d'uso delle risorse idriche disponibili e ridurre al minimo le perdite d'acqua. A tal proposito, l'ombreggiamento fornito dai tracker costituisce di per sé un vantaggio per l'aridocoltura, in quanto consente la riduzione dell'evapotraspirazione da parte delle piante. Tra le altre tecniche colturali abbinabili, al fine di preservare la risorsa idrica, abbiamo la tecnica della pacciamatura, attuabile sia con residui colturali sia attraverso l'ausilio di teli pacciamanti costituiti da polimeri biodegradabili.

Con il progressivo aumento degli ambienti suscettibili alla desertificazione, soprattutto nel meridione e nelle isole, lo studio e l'implementazione delle tecniche che consentono un risparmio idrico, compresa l'aridocoltura, può rappresentare un valido strumento per garantire le produzioni agricole anche in presenza di ridotte risorse idriche.

Le colture impiegate nel presente ciclo colturale sono normalmente impiegate in aridocoltura. Il cece, ad esempio, è una coltura realizzata principalmente in asciutto, grazie alla notevole capacità di radicazione in profondità, che rende la pianta capace di utilizzare le risorse idriche immagazzinate negli strati profondi del terreno durante la stagione piovosa e completare il ciclo biologico prima che queste siano esaurite. La coltivazione del cece generalmente non richiede il ricorso all'irrigazione.

### **14.4 Gestione del suolo agrario e sottrazione del carbonio**

L'incremento dei fabbisogni energetici, legato all'espansione delle attività produttive dell'uomo nel tempo, ha portato ad un incremento dei gas serra nell'atmosfera (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, ecc.), dovuto principalmente dall'utilizzo di combustibili fossili. In particolare, anche il settore agricolo ha contribuito e contribuisce

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	64 di 67

direttamente ed indirettamente all'aumento della concentrazione dei gas serra in atmosfera, sia attraverso le attività legate alla produzione, al trasporto e all'utilizzazione di alcuni prodotti di sintesi impiegati per la nutrizione vegetale e per la difesa dalle principali avversità fitosanitarie, sia attraverso pratiche di gestione dei terreni agricoli (combustione delle stoppie, gestione della fertilizzazione) e degli animali negli allevamenti (alimentazione, gestione delle deiezioni). Un ulteriore contributo in tal senso è stato dato, nel tempo, dal cambiamento dei sistemi di trasformazione, trasporto e distribuzione dei prodotti alimentari. A livello nazionale, le emissioni complessive derivanti dalle attività legate all'agricoltura sono stimate intorno al 7%. Tuttavia, l'agricoltura è anche in grado di contribuire alla riduzione di tali gas serra, grazie all'adozione di alcune tecniche agronomiche. La ricerca nel settore agronomico sta concentrando il proprio interesse verso lo studio delle tecniche e dei sistemi di produzione vegetale e animale a maggiore capacità di assorbimento di gas serra. La ricerca nel settore agricolo ha contribuito allo sviluppo di tecniche e sistemi produttivi in grado di contribuire alla riduzione di gas serra nell'atmosfera, identificando nel tempo le tecniche di lavorazioni del terreno, di concimazione, di gestione dei seminativi e degli arboreti in grado di ridurre in modo significativo le emissioni di gas serra, o comunque aumentarne la capacità di assorbimento degli stessi.

Il sistema di gestione del suolo agricolo ne influenza direttamente il contenuto in carbonio attraverso l'adozione di pratiche che consentono l'incremento della sostanza organica (ad esempio l'interramento dei residui colturali e letame) e/o la riduzione della quantità di CO<sub>2</sub> rilasciata dal suolo con la respirazione. Inoltre, una corretta gestione del suolo influisce positivamente anche sulla riduzione dei fenomeni erosivi. Sono ormai resi noti gli impatti negativi dovuti alle lavorazioni profonde del suolo, collegate anche all'intensificazione dei processi di produzione agricola, sull'impoverimento della sostanza organica dei terreni in molte delle aree agricole del nostro Pianeta. Infatti, sulla base del database dei suoli europei, è stata definita approssimativamente la distribuzione geografica della sostanza organica nei suoli (Rusco et al. 2001), indicando che quasi il 40% dei suoli europei presenta un contenuto di sostanza organica da "scarso" a "molto basso" e che la presenza di questi terreni arriva fino al 70% nell'Europa meridionale (Fonte: ISMEA).

Riducendo l'arieggiamento del terreno attraverso l'adozione di tecniche di lavorazione "conservative" (Lal e Kimble, 1997; Mazzoncini e Bonari, 1999) è possibile ridurre il tasso di mineralizzazione della sostanza organica e quindi le perdite di contenuto di carbonio del terreno, specialmente quando all'impiego di queste tecniche si abbina un adeguato apporto di carbonio organico (C-input) attraverso l'interramento di residui colturali, concimi organici, utilizzo di colture di copertura, ecc.

Per la gestione dei residui colturali, ai fini del sequestro del C, qualsiasi forma di interrimento è da preferire alla combustione o alla vendita degli stessi, anche se in talune condizioni, l'interrimento può portare all'aumento delle emissioni di N<sub>2</sub>O, riducendo i benefici netti che questa pratica sottintende.

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	65 di 67

Infatti, è stato dimostrato attraverso simulazioni condotte dallo studio di Li et al. (2005) che per un sistema mais-frumento in Cina, all'aumento della quota di incorporazione nel terreno dei residui colturali dal 15 al 90%, corrisponderebbe un sequestro di carbonio organico nel suolo pari a 0,68 t di C ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>, mentre le emissioni di N<sub>2</sub>O aumenterebbero in misura sufficiente a fornire comunque un incremento netto di 0,14 t CO<sub>2</sub> eq ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup>.

Attraverso esperimenti condotti sul tema è stato dimostrato che la gestione dell'avvicendamento colturale può condurre al sequestro del carbonio organico; ad esempio, gli esperimenti condotti da McConkey et al. (2003) hanno mostrato che annualmente la rotazione può condurre a un sequestro di 0,27-0,43 t di C ha<sup>-1</sup> anno<sup>-1</sup> in più rispetto al terreno tenuto a maggese nudo. Il potenziale di sequestro di carbonio organico risulterebbe superiore nelle regioni a clima sub-umido rispetto a quelle a clima più arido.

Nel caso dell'impiego delle leguminose nel piano colturale, si evince dagli studi effettuati da Campbell et al. (2000) che è stato registrato un aumento dell'azoto totale del suolo di 3,26-3,58 t ha<sup>-1</sup> in rotazioni di grano e lenticchia.

Impiegando i concimi azotati consumiamo dell'energia fossile: è richiesto l'equivalente di due tonnellate di petrolio (in energia) per produrre e spargere una tonnellata di concime azotato. L'impiego invece di azoto biologico, come quello fissato dalle Leguminose per produrre proteine vegetali, consente notevoli risparmi nei consumi di energia non rinnovabile e di conseguenza fa diminuire il contributo dell'agricoltura all'effetto serra. La coltivazione di una leguminosa porta ad economizzare circa 0,2 tonnellate di petrolio per ettaro che equivalgono alla produzione di 600 kg/ha di CO<sub>2</sub>. Le leguminose sono dunque uno dei pilastri su cui poggia lo sviluppo sostenibile dei sistemi agricoli.

Nella gestione del suolo degli impianti arborei, l'utilizzo della tecnica dell'inerbimento consente di ridurre al minimo l'inquinamento delle falde acquifere e aumentare il sequestro di carbonio (Lal et al.,1999), contribuendo inoltre, alla stabilizzazione dell'orizzonte superficiale del suolo contrastando il fenomeno dell'erosione, migliorando la fertilità, l'infiltrazione dell'acqua e l'aerazione del suolo e aumentando la portanza del suolo. Secondo alcuni studi, questa tecnica consente l'assorbimento di C e dell'N in Europa rispettivamente di circa 1,80 e 0,03 Mt CO<sub>2</sub> eq anno<sup>-1</sup> (PICCMAT-D7, 2008).

La realizzazione di una fascia arbustiva o arborea sulle fasce perimetrale dei terreni coltivati rappresenta una tecnica conservativa in grado di contribuire alla gestione razionale del suolo. Infatti, oltre alla creazione di barriere frangivento nei campi coltivati, fornisce un importante contributo nella conservazione del suolo, riducendo significativamente i fenomeni erosivi e nel migliorare la gestione della sostanza organica e, negli appezzamenti di terreno a maggese, per aiutare il processo di rigenerazione del suolo. Il sequestro del carbonio connesso all'adozione di questo sistema colturale avviene grazie all'apporto di biomassa da parte

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	66 di 67

delle colture arboree ed erbacee; il maggiore potenziale di sequestro del carbonio, infatti, è dato dall'accumulo nella biomassa fuori terra oltre a quella nel suolo (Falloon, 2004). Il sequestro medio di carbonio previsto attraverso l'immobilizzazione nella biomassa arborea, per un periodo di 60 anni, varia da 0,1 a 3,0 t C ha-1anno-1 a seconda della specie utilizzata e del luogo.

Sulla base delle precedenti considerazioni, si evince il contributo positivo nei confronti del sequestro di carbonio nel suolo agricolo, apportato dalle tecniche di gestione agronomica proposte nel presente studio.

## 15 CONCLUSIONI

Con la presente relazione si intende effettuare un'analisi delle caratteristiche progettuali dell'impianto fotovoltaico proposto, collocandolo nel contesto territoriale oggetto di intervento e valutandone fattibilità agronomica attraverso lo studio delle componenti tecniche meccanico-strutturali, riportando le relative implicazioni di natura agronomica, economica ed ambientale.

L'attuale Strategia Energetica Nazionale consente l'installazione di impianti fotovoltaici in aree agricole, purché possa essere mantenuta (o anche incrementata) la fertilità dei suoli utilizzati per l'installazione delle strutture. In Italia, così come in altri paesi europei sono presenti vaste aree agricole abbandonate da molti anni o, comunque ampiamente sottoutilizzate, in cui attraverso una gestione semplice ed efficace potrebbero essere impiegate con buoni risultati per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile e migliorarne anche le capacità produttive.

Il progetto previsto, consentirà una piena riqualificazione dell'area, sia da un punto di vista agronomico (lavorazioni agricole volte all'incremento delle capacità produttive del fondo, rotazione colturale con colture miglioratrici, messa a riposo dei terreni) sia dal punto di vista ambientale, grazie all'inserimento di specie arbustive ed arboree autoctone, ma anche favorendo lo sviluppo delle specie erbacee locali nelle superfici incolte al di sotto dei tracker.

L'impiego della rotazione delle colture consente di migliorare la diversificazione dei sistemi arabili, portando benefici anche per la fauna selvatica, la biodiversità e il paesaggio; nell'attuale scenario dei cambiamenti climatici, la diversificazione colturale migliora la resilienza degli agro-ecosistemi, portando inoltre alla stabilizzazione delle rese e migliorando la conservazione del suolo.

Le specie arbustive ed arboree autoctone che saranno impiegate nella fascia perimetrale, dei corsi d'acqua e della strada provinciale presentano molteplici scopi, tra cui contribuire alla mitigazione dell'impatto paesaggistico dell'opera, al consolidamento delle aree golenali dei corsi d'acqua e all'arricchimento della biodiversità animale e vegetale, costituendo l'habitat per numerose specie, assolvendo importanti funzioni

CODICE	FV.ASC02.PD.AGRO.01
REVISIONE n.	00
DATA REVISIONE	02/2022
PAGINA	67 di 67

ecologiche e strutturali. La creazione degli inerbimenti spontanei invece, contribuiranno ad incrementare la popolazione dell'entomofauna utile, in particolare degli insetti impollinatori. L'esecuzione di determinate pratiche agricole possono, se applicate correttamente, portare ad un miglioramento delle caratteristiche del suolo dell'appezzamento in esame, aiutando a prevenire quelli che sono i fenomeni erosivi, alla base del processo della desertificazione.

In fase di progettazione, in seguito alla valutazione dei possibili piani colturali, è stata proposta una scelta di colture sufficientemente ampia, considerando quelle che svolgono il loro ciclo riproduttivo e la maturazione nel periodo primaverile-estivo, in modo da ridurre il più possibile eventuali danni da ombreggiamento ed adottando un'opportuna rotazione colturale che prevede tra l'altro essenze comunemente coltivate in Puglia. Al fine di garantire un continuum con le colture agrarie dell'areale, sono state inserite nel ciclo colturale leguminose da granella; tenendo conto della dinamicità del settore agricolo, risulta opportuno prevedere scelte agronomiche e colturali diversificabili nel tempo e nello spazio, in seguito a cambiamenti legati ad esigenze di mercato e agronomiche.

Sulla base di quanto asserito, la realizzazione dell'impianto fotovoltaico non risulta incompatibile con la salvaguardia dell'ambiente; infatti, può contribuire alla creazione di meccanismi virtuosi di sostenibilità.