

CERIGNOLA

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA DI FOGGIA

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE ED
INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA ELETTRICA DI
111,62 MW (ex 114,64 MW) SITO NEL COMUNE DI CERIGNOLA**

PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO AGRONOMICO E PAESAGGISTICO

Proponente:

CERIGNOLA SOLAR I s.r.l.
Via Antonio Locatelli n.1
37122 Verona
P.IVA 04888330232
www.enitspa.it
cerignolasolar1srl@legalmail.it

Progettazione:

WH Group s.r.l.
Via A. Locatelli n.1 - 37122 Verona (VR) -
P.IVA 12336131003
ingegneria@enitgroup.eu

Ing. Antonio Tartaglia



Spazio riservato agli Enti:

File: VZYY142_4.2.6_14_ProgettoAgronomicoPaesaggistico		Cod. VZYY142	Scala: ----		
4.2.6_14	Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Approvato
	01	07/02/2022	V.I.A. ministeriale	A. Tartaglia	S.M. Caputo
	00	01/02/2021	Variante migliorativa		
CERIGNOLA SOLAR I s.r.l. Via Antonio Locatelli n.1 37122 Verona www.enitspa.it					

INDICE

1	DESCRIZIONE DELLE OPERE	5
1.1	Caratteristiche generali della centrale fotovoltaica	5
2	OBIETTIVI E CRITERI DEL PROGETTO AGRONOMICO E PAESAGGISTICO	6
3	ANALISI STRUTTURALE DEL PAESAGGIO RURALE	7
3.1	I tre livelli dell'analisi strutturale del paesaggio agricolo	8
3.2	Il mosaico agrario di Cerignola.....	10
3.3	Le colture dell'areale.....	10
3.3.1	<i>Seminativi</i>	11
3.3.2	<i>Vigneti</i>	11
3.3.3	<i>Oliveti</i>	12
3.3.4	<i>Carciofeti e ortaggi</i>	13
3.3.5	<i>Altre colture</i>	15
4	VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ AGRONOMICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA	15
4.1	L'Agrovoltaico: studi e ricerche di riferimento	17
4.2	La soluzione progettuale con tracker alto.....	20
4.3	Il progetto agronomico	20
4.3.1	<i>Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico</i>	27
4.3.2	<i>Colture nelle aree esterne alle recinzioni e nella fascia perimetrale</i>	33
4.4	Fotosimulazioni.....	34

Indice delle Figure

Figura 1 – Inquadramento della centrale fotovoltaica su confini amministrativi comunali e provinciali.....	6
Figura 2 – Seminativi in c.da Tramezzo	11
Figura 3 – Vigneti a spalliera in c.da Acquarulo	12
Figura 4 - Oliveto adulto in c.da Santa Maria dei Manzi.....	13
Figura 5 – Carciofeti in c.da Santa Maria dei Manzi.....	14
Figura 6 – Carciofeti in c.da Posta dei Preti	14
Figura 7 -Albicocco con reti antigrandine in c.da Acquarulo.....	15
Figura 8 – Sezione tipo della soluzione adottata con tracker alto (altezza in corrispondenza dell’asse di rotazione pari a 279 cm) ed interasse di 5,5 m	20
Figura 9 – Campo Acquarulo (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.1)	22
Figura 10 – Campo Chiarazza (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.2)	23
Figura 11 – Campo Posta dei Preti (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.3).....	24
Figura 12 – Campo S. Maria dei Manzi (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.4).....	25
Figura 13 – Campo Dell’Erba (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.5).....	26
Figura 14 – Campo Tramezzo (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.6)	27
<i>Figura 15 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di lavanda.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 16 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di lavandino.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 17 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di rosmarino</i>	<i>31</i>
<i>Figura 18 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaiico con la coltivazione di lavanda (VZYY142_ElaboratoGrafico_4.2.9_26).....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 19 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaiico con la coltivazione di lavandino (VZYY142_ElaboratoGrafico_4.2.9_26).....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 20 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaiico con la coltivazione di rosmarino (VZYY142_ElaboratoGrafico_4.2.9_26).....</i>	<i>33</i>
Figura 21 – Esempio di una striscia fiorita a lato di un campo di pomodori.....	34
Figura 22 – Stato di fatto in c.da Posta dei Preti	35
Figura 23 – Fotosimulazione dello stato di progetto in c.da Posta dei Preti	35
Figura 24 – Stato di fatto Campo Dell’Erba.....	36
Figura 25 – Fotosimulazione dello stato di progetto Campo Dell’Erba.....	36
Figura 26 – Stato di fatto Campo Tramezzo.....	37
Figura 27 – Fotosimulazione dello stato di progetto Campo Tramezzo	37
Figura 28 – Stato di fatto Campo Santa Maria dei Manzi.....	38
Figura 29 – Fotosimulazione dello stato di progetto Campo Santa Maria dei Manzi	38
Figura 30 – Stato di fatto Campo Chiarazza	39
Figura 31 – Fotosimulazione dello stato di progetto Campo Chiarazza	39
Figura 32 – Stato di fatto su ortofoto Loc. “Acquarulo”	40
Figura 33 – Fotosimulazione su ortofoto del campo FV “Acquarulo” (VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.1).....	40
Figura 34 - Stato di fatto su ortofoto Loc. “Chiarazza”.....	41
Figura 35 – Fotosimulazione su ortofoto del campo FV “Chiarazza” (VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.1).....	41
Figura 36 - Stato di fatto su ortofoto Loc. “Dell’Erba”	42

Figura 37 – Fotosimulazione su ortofoto del campo FV “Dell’Erba” (VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.1)	42
Figura 38 - Stato di fatto su ortofoto Loc. “Posta dei Preti”	43
Figura 39 - Fotosimulazione su ortofoto del campo FV “Posta dei Preti” (VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.2)	43
Figura 40 - Stato di fatto su ortofoto Loc. “Santa Maria dei Manzi”	44
Figura 41 - Fotosimulazione su ortofoto del campo FV “Santa Maria dei Manzi” (VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.2)	44
Figura 42 - Stato di fatto su ortofoto Loc. “Tramezzo”	45
Figura 43 - Fotosimulazione su ortofoto del campo FV “Tramezzo” (VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.2)	45

I DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il presente progetto è finalizzato alla costruzione di una centrale agrovoltaiica per la produzione di energia elettrica da ubicarsi nel Comune di Cerignola, e con l'installazione delle opere ed infrastrutture connesse (cabine elettrica di conversione e smistamento, cabine di sezionamento, rete elettrica interrata a 30 kV, strade, sottostazione MT/AT per la connessione alla rete pubblica AT/AAT).

La centrale fotovoltaica, catastalmente è così identificabile:

- **Campo FV denominato “Acquarulo” nel Comune di Cerignola**
Foglio 95 – p.lle 14, 44, 16, 12, 9, 13, 20, 21, 35, 5, 6, 63;
- **Campo FV denominato “Chiarazza” nel Comune di Cerignola**
Foglio 110 – p.lle 20, 51, 52, 53128, 181, 123, 124, 129, 130;
- **Campo FV denominato “Posta dei Preti” nel Comune di Cerignola**
Foglio 92 – p.lle 160, 90, 116, 158, 156, 120, 154, 43, 121, 122, 117, 123, 152, 150, 92, 91, 93, 94, 95;
- **Campo FV denominato “Dell’Erba” nel Comune di Cerignola**
Foglio 91 – p.lle 170, 22;
Foglio 74 – p.lle 94, 96, 20, 21, 55, 98, 90, 100, 24, 98, 102;
- **Campo FV denominato “Santa Maria Dei Manzi” nel Comune di Cerignola**
Foglio 114 – p.lle 223, 141, 140, 221, 143, 142, 219, 217, 126, 48;
- **Campo FV denominato “Tramezzo” nel Comune di Cerignola**
Foglio 86 – p.lle 71,22.

La sottostazione elettrica (punto di consegna alla stazione 150/380 kV di Terna S.p.A.) è ubicata nel Foglio 93 Particella 326 e Foglio 91 Particella 184, del Comune di Cerignola in loc. "Mass. Dell’Erba".

In particolare, i campi fotovoltaici sorgeranno nelle Loc. Acquarulo, Loc. Chiarazza, Loc. Posta dei Preti, Loc. Dell’Erba, Loc. Santa Maria dei Manzi e Loc. Tramezzo a nord del centro abitato di Cerignola.

I.1 Caratteristiche generali della centrale fotovoltaica

La centrale fotovoltaica per la produzione di energia elettrica in oggetto avrà le seguenti caratteristiche generali:

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 111,6167 MW suddivisi come segue: Campo FV “Acquarulo” 31,38005 MW ; Campo FV “Chiarazza” 8,23745 MW; Campo FV “Posta dei Preti” 20,8702 MW; Campo FV “Dell’Erba” 12,4683 MW; Campo FV “Santa Maria Dei Manzi” 29,4216 MW; Campo FV “Tramezzo” 9,2391 MW;
- Cabine elettriche di raccolta, conversione statica e trasformazione dell’energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 35 cabine di campo, N.6 cabine di consegna, N.3 locale di servizio;

- n° 1 sottostazione elettrica MT/AT da collegare in antenna alla stazione da realizzarsi 150/380kV di Terna S.p.A. nel Comune di Cerignola in località "Mass. Dell'Erba";
- La sottostazione elettrica sarà ubicata nel Comune di Cerignola, Foglio 93 Particella 326 e Foglio 91 Particella 184, in località Mass. Dell'Erba nei pressi della stazione a costruirsi 150/380 kV di Terna S.p.A.
- Rete elettrica interna alle aree di centrale a 30 kV tra le cabine elettriche e da queste alla sottostazione esternamente alle aree di centrale;
- Rete telematica interna di monitoraggio in fibra ottica per il controllo dell'impianto fotovoltaico mediante trasmissione dati via modem o satellitare;
- Rete elettrica interna a bassa tensione per l'alimentazione dei servizi ausiliari di centrale (movimentazione tracker, controllo, illuminazione, ecc...).

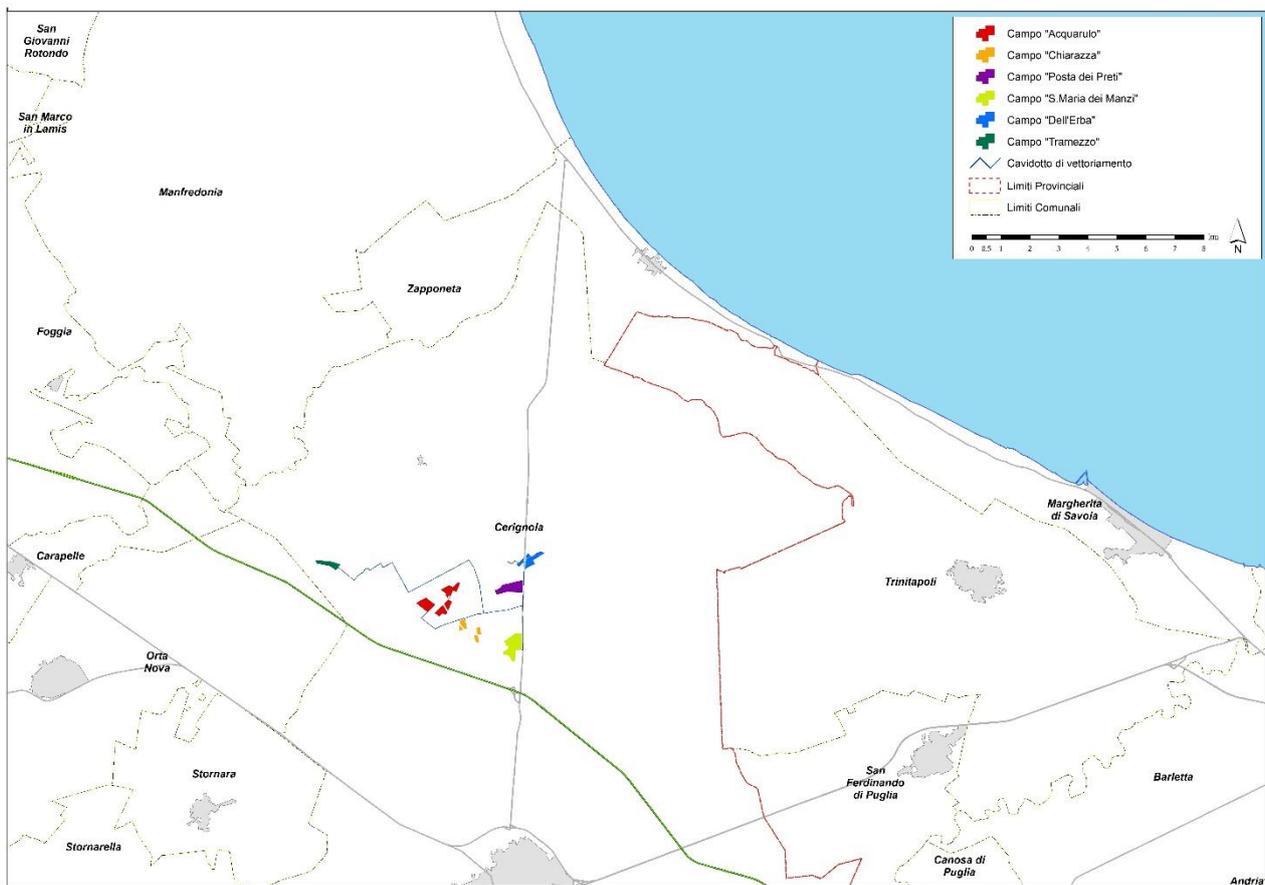


Figura 1 – Inquadramento della centrale fotovoltaica su confini amministrativi comunali e provinciali

2 OBIETTIVI E CRITERI DEL PROGETTO AGRONOMICO E PAESAGGISTICO

Lo sviluppo agricolo di tipo intensivo che caratterizza l'agro di Cerignola ha provocato in molti casi importanti ripercussioni sul sistema ambientale: da una parte la ricerca di nuove superfici da mettere a coltura e, dall'altra, la razionalizzazione delle stesse per adeguarle al crescente livello di meccanizzazione, hanno provocato una diminuzione della biodiversità (genetica, sistematica e dell'ecosistema).

Negli anni sono andate perse, oltre le superfici boscate, le strutture marginali come le siepi, le piante ad alto fusto, le zone incolte e le piante arbustive, corridoi ecologici importanti per flora e fauna selvatica, utili al mantenimento dell'equilibrio dell'agro-ecosistema. Inoltre, sono state abbandonate le pratiche agricole tradizionali e le specie autoctone soppiantate da cultivar selezionate e più produttive. L'utilizzo indiscriminato di fitofarmaci e di concimi chimici ha poi contribuito all'incremento di produzione di rifiuti, all'inquinamento dei suoli e delle acque. Lo sfruttamento delle riserve idriche ha impoverito le falde e, nelle zone costiere, ha favorito il fenomeno di salinizzazione di acque irrigue.

In tale contesto ed alla luce dei recenti indirizzi programmatici a livello nazionale in tema di energia, contenuti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN), la Società ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di coniugare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività di coltivazione agricola, perseguendo due obiettivi prioritari:

- ➔ LA TUTELA DEL PAESAGGIO;
- ➔ IL CONTENIMENTO DEL CONSUMO DEL SUOLO.

Il progetto agronomico proposto, va quindi nella direzione di un miglioramento dell'agroecosistema di riferimento, perché introduce prassi culturali sostenibili sia nelle interfile lasciate appositamente ampie e libere tra i moduli fotovoltaici, sia lungo le fasce perimetrali pensate per mitigare l'impatto visivo delle opere, assicurando adeguati corridoi ecologici per la fauna minore, riconoscendo e rispettando le componenti elementari del paesaggio, i loro tratti morfologici e le regole delle connessioni sintattiche.

Con lo scopo di rendere coltivabile anche la superficie di terreno più prossima ai moduli, le strutture di sostegno di quest'ultimi sono state alzate, rispetto alla versione iniziale del progetto, fino ad un'altezza da terra di 275 cm, il che rende particolarmente efficace ed efficiente l'utilizzo del suolo per fini agricoli.

3 ANALISI STRUTTURALE DEL PAESAGGIO RURALE

Secondo la definizione del 1961 data da Emilio Sereni, importante storico dell'agricoltura del '900, il paesaggio rurale è «*quella forma che l'uomo, nel corso ed ai fini delle sue attività produttive agricole, coscientemente e sistematicamente imprime al paesaggio naturale*», e quindi si distingue dal paesaggio naturale proprio per l'intervento culturale che ne ha definito la trasformazione e la struttura. È dunque il paesaggio creato dai sistemi agricoli, forestali e pastorali.

Nel documento tematico sul paesaggio redatto per il Piano Strategico Nazionale per lo sviluppo rurale 2007-13 (PSN 2007-13), a cura del Ministero delle politiche agricole, alimentari e forestali (MIPAAF), il paesaggio rurale - comprensivo degli aspetti agricoli, forestali, pastorali ed insediativi - è definito come il risultato dell'integrazione fra processi economici, sociali ed ambientali nello spazio e nel tempo. Frutto degli avvenimenti, scelte politiche, colture e tecniche agricole, forme di proprietà e di vita associata.

Il paesaggio agrario è frutto dell'azione continua dell'uomo, che ha modificato il territorio nel suo assetto fisico ed infrastrutturale per adattarlo, in ogni tempo e modo, alle proprie esigenze, legate in primo luogo ai bisogni alimentari.

Nelle diverse fasi storiche le diverse esigenze dettate dai mutamenti di ordine sociale, tecnologico, economico, e la conformazione dei luoghi che via via si conquistavano, hanno

prodotto di volta in volta assetti paesistici diversi, caratterizzati ciascuno da una diversa combinazione di elementi colturali, irrigui, morfologici, insediativi.

Il paesaggio agricolo è il risultato di un lungo processo di addomesticamento della natura. Da un lato, vi è appunto la natura, con il modellamento del terreno, il suolo, l'acqua, l'esposizione solare, il microclima. Dall'altro lato, vi è il lavoro dell'agricoltore, con le sue tecniche e i suoi strumenti di produzione, i tipi di colture, ma anche la sua cascina, la rete di strade e sentieri per accedere ai fondi e al resto del territorio, la rete irrigua.

Non è un caso che il mosaico agricolo attuale conservi in sé un impianto antico.

La campagna è uno straordinario deposito di memoria materiale: il mosaico agricolo, con le sue masserie, la sua rete di strade rurali è, infatti, coevo dei centri storici.

Il paesaggio affidato all'agricoltore si mantiene, nonostante l'evolversi della tecnica. L'agricoltura è conservativa della memoria del territorio. Il territorio agricolo è caratterizzato da un ritmo lento di cambiamento, che gli ha consentito di incorporare armonicamente una ricca stratificazione di segni di epoche diverse. Anch'esso, come la città storica, è un prodotto diacronico che affonda le radici nell'antichità. Come il tessuto edilizio dei centri storici, tuttora abitato e generalmente ambito per la sua alta qualità, anche il tessuto agricolo, pur nel suo impianto antico, continua a rispondere con efficienza alle pur mutate esigenze della produzione primaria.

Esso sembra il prodotto della legge dell'evoluzione funzionale.

La forma del paesaggio è quindi una diretta conseguenza delle forze che agiscono su di esso: forze che sono strettamente dipendenti l'una dall'altra. È importante, quindi, non solo analizzare ogni singola componente, ma anche, e specialmente, tutti i possibili elementi di connessione fra le varie forze.

La lettura delle forme che caratterizzano il paesaggio agrario e le complesse interrelazioni che avvengono tra i suoi elementi e che danno origine a strutture agrarie diversificate, frutto dell'ordito che avviene tra fattori socio-economici, culturali e fattori fisici locali, comporta, come vedremo, una serie di considerazioni, di analisi che si intrecciano e passano attraverso lo studio delle modalità di uso del suolo, del tipo di struttura della proprietà fondiaria, della dimensione media dei campi coltivati, delle diversità nelle tecniche di coltivazione ed appoderamento e le trasformazioni che essi hanno subito nel tempo.

L'occupazione del territorio da parte dell'uomo per l'attività agricola ha generato così una serie di segni paesaggisticamente di grande rilevanza in quanto ricchi di un notevole valore informativo.

3.1 I tre livelli dell'analisi strutturale del paesaggio agricolo

Il carattere del paesaggio agricolo dipende dagli elementi che lo costituiscono, dalle loro caratteristiche morfologiche e dalla particolare coordinazione con cui sono disposti nello spazio. Infatti, al cambiare della lista degli oggetti che compongono un paesaggio, cambia, non solo il contenuto semantico, cioè il senso, ma anche, inevitabilmente, il carattere del medesimo.

Un paesaggio fatto di colline presenta un carattere molto diverso da uno di pianura. Un paesaggio costituito da seminativi si caratterizza diversamente da uno costituito da boschi. Tuttavia, per definire il carattere del paesaggio non è sufficiente fare l'elenco dei suoi contenuti. Le colline presentano forme e colori diversi; così i boschi, il mosaico dei coltivi e

i manufatti edilizi. Vi è dunque un livello informativo che è molto importante per caratterizzare il paesaggio e che è costituito dalle componenti morfologiche.

Ma ciò non è ancora sufficiente per definire le caratteristiche che rendono inconfondibile il volto del paesaggio. Infatti non basta la lista dei contenuti e la descrizione dei tratti costitutivi della loro forma. Ciò che ancora occorre specificare è la struttura topologica della loro disposizione nello spazio: cioè la struttura sintattica della loro composizione.

Solo dopo che si sia definita l'informazione a questi tre livelli del contenuto semantico, della composizione morfologica e della struttura sintattica, si potrà affermare di aver fornito tutti gli elementi per distinguere, in modo strutturale, un tipo di paesaggio da un altro.

I tre livelli dell'analisi strutturale del paesaggio in definitiva sono:

- 1) Analisi delle componenti elementari del paesaggio (significato);
- 2) Analisi dei tratti morfologici (forme);
- 3) Le regole delle connessioni sintattiche (relazioni).

Il passo preliminare di questa analisi strutturale è costituito dalla individuazione degli elementi costitutivi del paesaggio, cioè delle sue componenti elementari (livello 1). Per ciascun tipo di componente occorrerà quindi specificare i tratti morfologici caratterizzanti (livello 2). Infine, occorrerà individuare le regole sintattiche che presiedono alla loro connessione nello spazio (livello 3).

Le componenti elementari costitutive del mosaico agricolo sono:

- ➔ le tessere dei campi: campi aperti e chiusi; sistemazioni: pianura, collina, montagna; colture: tipo (erbacee, arboree) e modalità di coltivazione
- ➔ la rete delle strade al servizio delle attività agricole;
- ➔ l'insediamento rurale, (possono rientrare in questa componente i dati pertinenti al sistema degli accessi, della viabilità e dei percorsi poderali).
- ➔ la rete irrigua;
- ➔ le bordure arbustive e arboree dei campi
- ➔ i "residui" ambientali e/o storici;
- ➔ la tipologia delle aziende e della loro conduzione

Solo in astratto sono possibili tutte le combinazioni tra i vari tipi di componenti sopra individuati. Nella realtà vi sono tipi di componenti che non si trovano mai combinate tra loro ed altre la cui combinazione presenta una sola modalità possibile.

Innanzitutto, si è visto il ruolo strutturante che, nella formazione del mosaico agricolo, riveste la combinazione tra ordito delle strade e trama dei campi. È dalla combinazione di queste due componenti che nascono le categorie basilari dei paesaggi agricoli, le quali, per quanto concerne le aree di pianura, sono sostanzialmente riconducibili a due categorie:

- con ordito e trama regolari;
- con ordito e trama irregolari.

Questa distinzione è una conferma della diretta relazione tra ordito e trama, nel senso che non si riscontrano casi di ordito regolare con trama irregolare o di ordito irregolare con trama regolare. Questa distinzione è una conferma della diretta relazione tra ordito e trama, nel

senso che non si riscontrano casi di ordito regolare con trama irregolare o di ordito irregolare con trama regolare.

Meritano di essere annotate alcune ulteriori regole, che presiedono alla formazione dei tipi di mosaico. Ad esempio, è ricorrente il fatto che il disegno geometrico dell'agromosaico subisca deformazioni là dove incontra l'andamento sinuoso dei corsi d'acqua naturali, i quali, con la loro vegetazione ripariale, costituiscono elementi di discontinuità netta tra le diverse pezzature del tessuto dell'agromosaico: generalmente, infatti, il disegno dell'ordito e della trama muta, anche considerevolmente, sui due lati del corso d'acqua. Non così per quanto concerne gli elementi lineari delle strade non storiche, che costituiscono veri e propri tagli di un tessuto, che presenta rigorosa continuità di disegno sui due lati della strada.

3.2 Il mosaico agrario di Cerignola

L'ambito del Tavoliere si caratterizza per la presenza di un paesaggio fondamentalmente pianeggiante la cui grande unitarietà morfologica pone come primo elemento determinante del paesaggio rurale la tipologia culturale. Il secondo elemento risulta essere la trama agraria che si presenta in varie geometrie e tessiture, talvolta derivante da opere di regimazione idraulica piuttosto che da campi coltivati, ma in generale si presenta sempre come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è subordinata persino alle stagioni.

A partire da questi due elementi, è possibile riconoscere all'interno dell'ambito del Tavoliere tre macropaesaggi: il mosaico di S. Severo, la grande monocultura seminativa che si estende dalle propaggini subappenniniche alle saline in prossimità della costa e infine il mosaico di Cerignola, dove ricadono le aree in progetto.

Il mosaico di Cerignola è caratterizzato dalla geometria della trama agraria che si struttura a raggiera a partire dal centro urbano, così nelle adiacenze delle urbanizzazioni periferiche si individua un ampio tessuto rurale periurbano che viene meno man mano ci si allontana, lasciando posto a una notevole complessità agricola. Andando verso nord ovest questo mosaico tende a strutturare una tipologia culturale caratterizzata dall'associazione del vigneto con il seminativo, mentre a sud-ovest si ha prevalentemente un'associazione dell'oliveto con il seminativo, che via via si struttura secondo una maglia meno fitta. Le colture prevalenti sono la vite e l'olivo a cui si alternano frutteti e campi a seminativo. Il paesaggio monotono della piana bassa e piatta del Tavoliere centrale, scendendo verso l'Ofanto, si movimentata progressivamente, dando origine a lievissime colline punteggiate di masserie, che rappresentano i capisaldi del sistema agrario storico. I punti di riferimento visivi e i fondali mutano: lasciato alle spalle l'altopiano del Gargano si intravedono a sud i rialti delle Murge e, sugli estesi orizzonti di viti e olivi, spicca la cupola di Cerignola. Il PPTR individua il sistema di masserie nel mosaico di Cerignola, là dove poste su lievissime colline, come punti panoramici cioè siti accessibili al pubblico, posti in posizione orografica strategica, dai quali si gode di visuali panoramiche sui paesaggi, sui luoghi o sugli elementi di pregio.

3.3 Le colture dell'areale

Le colture presenti nella piana del tavoliere foggiano sono essenzialmente riconducibili a seminativi, vigneti, oliveti, carciofeti, frutteti, ortaggi stagionali. Nello specifico approfondiremo nei paragrafi successivi le varie tipologie.

3.3.1 *Seminativi*

In merito alle coltivazioni di maggior interesse agrario, la produzione di cereali rappresenta la coltivazione dominante del Tavoliere ed anche dell'agro di Cerignola: gran parte della superficie agricola del territorio è coltivata a grano duro. Questa materia prima ha dato origine ad una filiera agricola importante per i redditi del territorio, ha rappresentato una primaria fonte di sostentamento degli abitanti locali e poi ha mantenuto un ruolo significativo nella tradizione alimentare del territorio. I cerealicoltori dell'agro di Cerignola sono entrati a far parte di Organizzazioni di Produttori come la "OP Mediterraneo" e la "OP Semidaunia di Cerignola", protagoniste del progetto Granoro le cui prospettive future prevedono la conversione di gran parte della propria produzione di pasta con l'utilizzo del grano ottenuto dalla filiera 100% Puglia.



Figura 2 – Seminativi in c.da Tramezzo

Alcuni seminativi vengono per rotazione utilizzati anche per le leguminose da sovescio (favino in questo momento) che servono ad arricchire il terreno di azoto e ad evitare il ringranco che purtroppo è una pratica molto diffusa e che impoverisce e stanca il terreno agendo sulla sua fertilità.

3.3.2 *Vigneti*

Per quanto concerne la viticoltura, nell'agro di Cerignola sono presenti molti vigneti destinati alla produzione di uva da vino e/o da tavola. Essi generalmente risultano consociati con oliveti perimetrali che hanno la funzione di schermare dai venti freddi, oppure all'interno dei filari vengono coltivate leguminose (fave) che servono per aumentare l'apporto di azoto e migliorare così la fertilità del terreno. Ci sono anche vigneti allevati a spalliera ma non sono prevalenti rispetto a quelli allevati a tendone. Oltre a vigneti adulti sono presenti nuovi impianti allevati sia a spalliera che a tendone.



Figura 3 – Vigneti a spalliera in c.da Acquarulo

I vitigni maggiormente impiegati sono l'Uva di Troia, il Negro amaro, il Sangiovese, il Barbera ed il Montepulciano, vengono allevati a tendone, le loro uve concorrono alla produzione della DOC Rosso di Cerignola, dell' IGT Daunia ed dell' IGT Puglia seguendo le percentuali riportate nel disciplinare di produzione. Queste etichette permettono di aumentare il valore aggiunto derivante dalla vitivinicoltura del territorio.

Accanto alla viticoltura da vino, si è diffusa sul territorio la presenza di vigneti destinati alla produzione di uva da tavola; grazie alle caratteristiche pedoclimatiche del territorio, tali vitigni trovano un habitat ideale per esprimere il loro potenziale produttivo e qualitativo, apprezzato da consumatori nazionali ed esteri.

3.3.3 Oliveti

Dagli oliveti presenti nel territorio di Cerignola si ottiene la produzione di un olio pregiato riconosciuto nella DOP Olio Extravergine di Oliva Dauno Basso Tavoliere.

La olivicoltura tradizionale presenta alberi di olivo allevati a globo o a vaso e con una bassa densità di piante per ettaro. Una ridotta parte sono destinati, invece, alla produzione di olive da mensa, con la varietà Bella di Cerignola molto apprezzata per pezzatura, sapore e colore. Si tratta di una qualità gigante di oliva da mensa che vanta origini molto antiche ed ottime proprietà organolettiche grazie al particolare ambiente pedo-climatico in cui vive. I polifenoli e gli antiossidanti in essa contenuti sono assai utili per la dieta mediterranea, ormai divenuta patrimonio dell'Unesco. Questa varietà di oliva ha ottenuto nel 2000 la certificazione DOP La Bella della Daunia e nel 2002 è nato il Consorzio di Tutela che prevede l'utilizzo della cultivar per tutelare e promuovere il prodotto in Italia e all'estero.



Figura 4 - Oliveto adulto in c.da Santa Maria dei Manzi

Gli oliveti si ritrovano, per lo più, come monocoltura specializzata, irrigata o no, secondo tre diverse tipologie:

- perimetrali ai campi di seminativo o ai vigneti (cv. da olio o da mensa);
- vecchi impianti con sesto regolare (cv. da olio);
- giovani impianti con sesto regolare (cv. da olio).

3.3.4 Carciofeti e ortaggi

Gli appezzamenti allevati a carciofeto sono quasi sempre coltivati annualmente con impianti ex novo delle piantine ottenute dalle radici della coltura precedente o acquistate da vivai specializzati oppure ci sono carciofeti biennali.

Tra le colture orticole di pregio, il broccolo e il cavolfiore, quali ortaggi autunno-vernini, hanno trovato nell'agro di Cerignola un ambiente ideale per esprimere tutto il loro potenziale produttivo, grazie sia alla capacità tecnica degli imprenditori agricoli sia alle condizioni pedoclimatiche del territorio. Il consumo fresco di cime di rapa e di brassicacee in genere, per tramite di grossisti e mercati ortofrutticoli, alimenta le mense di tutti gli Italiani.



Figura 5 – Carciofeti in c.da Santa Maria dei Manzi



Figura 6 – Carciofeti in c.da Posta dei Preti

3.3.5 Altre colture

Infine, meritano di essere menzionate le coltivazioni arboree destinate alla produzione di drupacee (pesco, albicocco, susino), kiwi, che riescono a raggiungere elevati standard qualitativi e produttivi, consentendo agli imprenditori dell'agro di Cerignola di ottenere dei risultati economici molto soddisfacenti.



Figura 7 -Albicocco con reti antigrandine in c.da Acquarulo

Qualche altra specie a portamento arboreo, in maniera sporadica o, talvolta, in piccoli gruppi è rappresentata da piante di Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*) e Pino silvestre (*Pinus sylvestris*) Queste essenze sono ubicate nei pressi di antiche masserie o casolari ormai abbandonati da tempo.

4 VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ AGRONOMICA, AMBIENTALE E PAESAGGISTICA

L'agroecosistema è un ecosistema di origine antropica, che si realizza in seguito all'introduzione dell'attività agricola. L'agroecosistema si sovrappone quindi all'ecosistema originario, conservandone parte delle caratteristiche e delle risorse in esso presenti (profilo del terreno e sua composizione, microclima, etc.). Il funzionamento di base di un agroecosistema non differisce infatti da quello di un ecosistema: l'energia solare, che ne rappresenta il motore, è in parte trasformata in biomassa dalle piante, in parte trasferita al suolo attraverso i residui. La sostanza organica presente in questi ultimi, attraverso processi di umificazione, è resa disponibile per le nuove colture.

Nell'agroecosistema si possono però identificare tre fondamentali differenze rispetto ad un sistema naturale:

-) la semplificazione della diversità ambientale, a vantaggio delle specie coltivate e a scapito di quelle inutili, che competono con esse (es. il ricorso prolungato alla monosuccessione, gli interventi di bonifica delle zone umide, etc.);
-) l'apporto di energia esterna (soprattutto di origine fossile) attraverso l'impiego dei mezzi di produzione (macchine, fertilizzanti, fitofarmaci, combustibili, etc.);

) l'asportazione della biomassa (attraverso il raccolto) che viene così sottratta al bilancio energetico.

L'intervento dell'uomo ha dunque introdotto delle modificazioni essenziali: alla diversità biotica ha sostituito un numero esiguo di piante coltivate e di animali allevati, con l'obiettivo di aumentare la quantità di energia solare fissata dalle comunità vegetali che sia direttamente disponibile per l'uomo. L'asportazione della biomassa altera i processi di decomposizione e la fertilità del suolo è mantenuta artificialmente, non attraverso il riciclo degli elementi nutritivi.

Queste diversità strutturali e funzionali dell'agroecosistema rispetto ad un sistema naturale ne determinano la fragilità dell'equilibrio ecologico. A differenza di un ecosistema, in grado di adattarsi a condizioni sfavorevoli e ad oscillazioni delle popolazioni nocive, l'agroecosistema manca della capacità di autoregolazione (nel ciclo degli elementi nutritivi, nella conservazione della fertilità, nella regolazione degli agenti dannosi). In altre parole, si tratta di un sistema in- stabile, il cui funzionamento dipende dall'intervento antropico.

L'intensità di queste differenze è variabile a seconda del sistema produttivo impiegato, ed è massima nell'agricoltura intensiva tipica dell'agro di Cerignola: nell'agricoltura moderna sono necessarie ingenti risorse energetiche per stabilizzare il sistema, a scapito della sostenibilità degli agroecosistemi.

Ciò premesso, il Proponente ha ritenuto opportuno proporre un progetto innovativo che consenta di **coniugare la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili con l'attività di coltivazione agricola, garantendo la tutela del paesaggio rurale, il contenimento del consumo del suolo ed il miglioramento della biodiversità dell'agroecosistema.**

La produzione di energia fotovoltaica sarà contestuale alle attività agricole (in seguito *agrovoltaico*), non solo nel rispetto degli impegni comunitari e internazionali, ma in modo da contribuire effettivamente alla conservazione di un patrimonio paesaggistico ed ambientale, che oggi è a disposizione di tutti. L'agrovoltaico è una attività, infatti, che può avere importanti funzioni per la gestione del territorio, per la biodiversità e il paesaggio.

Con questa consapevolezza saranno scelte solo tecniche agronomiche capaci di preservare la struttura e la fertilità dei suoli e ridurre gli impatti ambientali derivanti dall'impiego di prodotti chimici di sintesi. Tra queste pratiche: i sistemi di produzione integrati o biologici e le lavorazioni del suolo conservative.

Altre pratiche adottate per la conservazione delle risorse ambientali saranno:

-) la creazione di infrastrutture ecologiche (siepi, alberature, margini erbacei non coltivati), che contribuiscono all'autoregolazione del sistema agricolo. Esse forniscono cibo alternativo agli insetti, che così non attaccano le colture, oltre a fornire rifugio per i predatori naturali dei fitofagi, sostituenti degli antiparassitari. Questi elementi, oltre a creare microhabitat utili anche alle produzioni agricole (lotta biologica), hanno una forte valenza ecologica e paesaggistica;
-) modalità e tempi di raccolta dei prodotti agricoli che siano compatibili con i cicli vitali della fauna;
-) mantenimento in campo, nel periodo invernale, di residui colturali e stoppie, rifugio per specie selvatiche e utile protezione del suolo da fenomeni erosivi;

- › diversificazione delle produzioni a tutela del paesaggio rurale e la riduzione della frammentazione degli habitat naturali e semi-naturali;
- › utilizzo di tecniche di difesa e conservazione del suolo e delle acque (fossi, siepi, alberature e altre strutture proprie del paesaggio agrario);
- › utilizzo di consociazioni arboreo-arbustivo-erbacee in prossimità di estese aree ad agricoltura intensiva, per assicurare una rete ecologica per l'avifauna, la fauna minore e specie legate agli habitat acquatici.

4.1 L'Agrovoltaico: studi e ricerche di riferimento

L'impianto in progetto si inserisce all'interno di un'area a destinazione d'uso agricola, area compatibile all'ubicazione di impianti fotovoltaici secondo l'art. 12 comma 7 del D.Lgs. n. 387 del 2003, che prevede che gli impianti di cui all'art.2, comma 1, lettere b) e c) del suddetto Decreto, possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici. Il suddetto Decreto precisa che nell'ubicazione si dovrà tenere conto delle disposizioni in materia di sostegno nel settore agricolo, con particolare riferimento alla valorizzazione delle tradizioni agroalimentari locali, alla tutela della biodiversità, così come del patrimonio culturale e del paesaggio rurale.

La semina di campi con erbe locali ha un costo iniziale più elevato rispetto a un'installazione tipica di una centrale fotovoltaica, ma bisogna considerare che circa un terzo dei costi di manutenzione di un parco solare può derivare dalla gestione della vegetazione. A seconda della posizione, infatti, l'erba che cresce sotto i pannelli potrebbe dover essere falciata otto volte l'anno; passare ad una vegetazione ad hoc permette quindi all'azienda di risparmiare sulla manutenzione del terreno, con ricadute positive sia per l'ambiente sia dal punto di vista redditizio.

Al fine di valutare la fattibilità del progetto proposto, sono stati esaminati alcuni recenti studi statunitensi, atti ad analizzare gli impatti dell'installazione di un impianto fotovoltaico sulle capacità di rigenerazione e di sviluppo dello strato di vegetazione autoctona presente al suolo.

Il primo (H.T. Harvey & Associates. 2010 "Evaluation of potential changes to annual grasslands in response to increased shading by solar panels from the California Valley Solar Ranch project) ha avuto come obiettivo la valutazione dei potenziali cambiamenti annuali su un habitat vegetativo tipo prato stabile (ossia habitat composto per la quasi totalità da specie erbacee e pertanto votato ad esempio ad attività di pascolo), a seguito dell'aumento di ombreggiamento al suolo conseguente l'installazione di un parco fotovoltaico di grandi dimensioni.

Lo studio sopra citato, oltre ad essere incentrato specificatamente sul tema in oggetto, risulta essere particolarmente esemplificativo in quanto condotto su una scala estremamente più ampia rispetto a quella del progetto in esame. L'impianto californiano a cui è riconducibile lo studio è infatti un impianto di vaste dimensioni (circa 4.365 acri pari a 1.766 ettari) sito nel sud della California e con una potenza di circa 250 MWp. Sebbene non si sia quantificata con esattezza l'entità dell'ombreggiamento che segue l'installazione di un impianto fotovoltaico a terra, valutazioni preliminari stimano approssimativamente che una porzione pari al 40÷45% della superficie coperta (equivalente alla proiezione sul piano orizzontale dei moduli) sarà parzialmente ombreggiata, sebbene la configurazione mobile ad inseguimento solare permetta comunque il soleggiamento ciclico dell'intera superficie al disotto dei moduli. In particolare, i moduli determineranno un ombreggiamento di circa il

40% a mezzogiorno, quando il sole è più alto nella volta celeste (lo zenith viene raggiunto solo all'equatore) raggiungendo picchi di circa 45% alle prime ore della mattina e nel tardo pomeriggio quando l'angolo di incidenza al suolo della radiazione solare sarà particolarmente basso.

Studi di settore mostrano che vari gradi di ombreggiamento possano incentivare lo sviluppo di svariate specie erbacee seminate (Forst and McDouglad 1989 "Tree canopy effects on herbaceous production of annual rangeland during drought" *Journal of Range Management* 42:281-283), provocando una graduale modifica della composizione della comunità locale a vantaggio di specie erbacee a foglia larga e leguminose (Amatangelo et al. 2008 "Response of California annual grassland to litter manipulation" *Journal of Vegetation Science* 19:605-612). Ciò nonostante, ulteriori ricerche (Lamb 2008 "Direct and indirect control of grassland community structure by litter, resources and biomass" *Ecology* 89:216-225) indicano che la variazione della luminosità non è la principale concausa della strutturazione del manto erboso rispetto ad altri fattori biotici e abiotici quali ad esempio: l'uso di fertilizzanti, l'apporto idrico, il clima, le interazioni biotiche (ossia la competizione interspecifica, nonché la presenza di erbivori) e l'accesso alle risorse nutritive.

Per quanto riguarda l'irraggiamento, la crescita vegetativa, essendo primariamente correlata all'efficienza fotosintetica, è maggiormente influenzata dalle variazioni della qualità della luce (ad esempio la variazione della quantità delle radiazioni nello spettro dell'infrarosso) piuttosto che dalla sua quantità. Sebbene quindi il manto erboso cresca al di sotto dei moduli fotovoltaici, nell'arco del periodo diurno questo sarà certamente raggiunto da una quantità sufficiente di radiazioni luminose entro un intervallo di lunghezza d'onda utile a consentire al meglio il naturale processo di organicazione della materia inorganica nell'ambito delle reazioni di fotosintesi clorofilliana.

Nel corso dell'anno solare di osservazione, lo studio californiano si chiude rilevando che l'installazione di impianti fotovoltaici non integrati su ampie superfici aperte ha come principale effetto sulla comunità vegetale quello di incentivare l'insorgere di particolari forme di adattamento nelle specie autoctone (cambiamento delle dimensioni medie dell'apparato vegetativo, del contenuto di clorofilla ecc...) ed eventualmente consentire la colonizzazione da parte di ulteriori specie che non prediligono l'irraggiamento diretto.

In considerazione di quanto sopra esposto, al fine in ogni caso di disincentivare la diffusione di specie infestanti non autoctone pur supportando la biodiversità dell'ecosistema, sono stati effettuati altri studi (Resource Management Demonstration at Russian Ridge Preserve, California Native Grass Association, Volume XI, No.1, Spring 2001) il cui fine è quello di individuare una metodologia che consenta il mantenimento e/o l'aumento della copertura e del numero di specie autoctone nell'ambito di prati stabili.

Le tecniche di intervento per contrastare la densità delle infestanti scelte furono le seguenti: pascolo intensivo di ovini, incendi controllati seguiti dalla semina di specie erbacee locali, taglio manuale mirato, taglio con trinciatrice e applicazioni mirate di erbicidi.

L'approccio più interessante in termini di ecocompatibilità ed efficacia è risultato il ricorso controllato al pascolo o, se quest'ultimo non fosse attuabile, il taglio ciclico del prato durante i periodi dell'anno più propizi per la riproduzione e la diffusione delle infestanti.

Per concludere, è ragionevole affermare che, in considerazione dei lievi mutamenti dell'habitat conseguenti l'installazione di moduli fotovoltaici, adottando opportune forme di gestione del manto erboso, non sarà riscontrabile alcun sostanziale cambiamento nella

struttura dell'ecosistema, nella disponibilità di risorse nutrizionali nel suolo, ma soprattutto nella composizione della comunità vegetale che si alterna nei cicli stagionali.

Un altro studio ("Remarkable agrivoltaic influence on soil moisture, micrometeorology and water-use efficiency") è stato recentemente pubblicato su PLOS One da Elnaz Hassanpour Akeh, John S. Selker e Chad W. Higgins del Department of Biological and Ecological Engineering, Oregon State University (Osu).

Questi ricercatori hanno analizzato l'impatto di una installazione di pannelli fotovoltaici della capacità di 1435 kilowatt (avvenuta su un terreno di 6 acri) sulle grandezze micrometeorologiche in aria, sulla umidità del suolo e sulla produzione di foraggio.

La peculiarità della fattoria studiata è quella di essere in una zona semi-arida ma con inverni piuttosto umidi. Lo studio ha evidenziato che, oltre a far cambiare in maniera più o meno grande alcune grandezze in atmosfera, i pannelli hanno consentito di aumentare l'umidità del suolo, mantenendo acqua disponibile alla base delle radici per tutto il periodo estivo di crescita del pascolo, in un terreno che altrimenti sarebbe diventato piuttosto secco, come evidenziato da quanto accade su un terreno di controllo, non coperto dai pannelli.

Questo studio mostra dunque che, almeno in zone semi-aride di questo tipo, esistono strategie doppiamente vincenti che favoriscono l'aumento di produttività agricola di un terreno (in questo caso di circa il 90%), consentendo nel contempo di produrre energia elettrica in maniera sostenibile.

Gli studi sopra citati dimostrano quindi la compatibilità del progetto con l'area ad utilizzo agro-pastorale, in quanto non andrà a pregiudicare in nessun modo negativamente la situazione ambientale e consentirà al contempo di impiegare l'area anche per il pascolo di ovini, così come attualmente impiegata.

L'ombra generata dai pannelli fotovoltaici non solo protegge le piante durante le ore più calde ma permette un consumo di acqua più efficiente. Infatti, le piante esposte direttamente al sole richiedono un utilizzo di acqua maggiore e più frequente rispetto alle piante che si trovano all'ombra dei pannelli, le quali, essendo meno "stressate", richiedono un utilizzo dell'acqua più moderato. Un altro importante aspetto da tenere in considerazione riguardo l'impatto di una centrale solare ad inseguimento nel contesto agricolo è l'eventuale crescita spontanea, o in seguito ad insemminazione artificiale, di piante autoctone, fiori e piante officinali tra cui Lavanda, Eucalyptus occidentalis e Corbezzolo che generano un habitat ideale per l'impollinazione da parte delle api e delle altre specie impollinatrici portando un enorme beneficio all'ecosistema circostante. Oltre che per la natura, questo è un grande vantaggio anche per le circostanti produzioni agricole di colture che si affidano all'impollinazione entomofila, come quelle di arance, pesche e mandorle. Questo aspetto è attualmente oggetto di grande interesse e di studio da parte dei ricercatori che puntano allo sviluppo di campi fotovoltaici sempre più sostenibili, tra i quali Jordan Macknick, ricercatore del National Renewable Energy Laboratory (NREL), che ha partecipato alla pubblicazione della ricerca "Examining the Potential for Agricultural Benefits from Pollinator Habitat at Solar Facilities in the United States" in cui vengono analizzati i benefici sull'agricoltura portati dalla presenza di piante e fiori nei campi delle centrali fotovoltaiche. Secondo Macknick, infatti, "la posta in gioco sia per l'industria che per l'ambiente aumenterà solo con l'espansione della quantità di terreno utilizzato per i progetti solari".

4.2 La soluzione progettuale con tracker alto

La soluzione progettuale adottata prevede l'uso di una struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici con "tracker alto¹" a inseguimento monoassiale, affinché si possa mantenere una distanza di 5,5 m tra le file dei moduli sufficiente alla coltivazione tra le strutture di colture da erbaio/foraggio e/o orticole. L'altezza della struttura in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a 279 cm garantisce una agevole lavorabilità anche sulle superfici più prossime ai moduli. In corrispondenza delle recinzioni dei campi fotovoltaici, si prevede, altresì, una fascia arborea ed arbustiva perimetrale esterna con altezza minima di 2 m avente l'ulteriore funzione di mitigazione visiva.

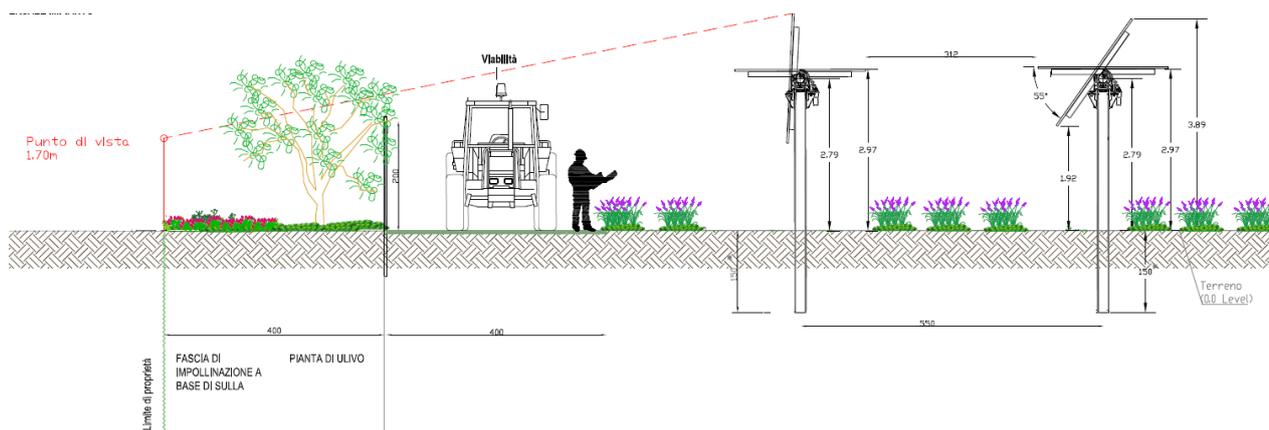


Figura 8 – Sezione tipo della soluzione adottata con tracker alto (altezza in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a 279 cm) ed interasse di 5,5 m

4.3 Il progetto agronomico

Gli appezzamenti che ricadono nel raggio di 500 metri dai vari punti d'installazione, abbiamo visto risultano essere prevalentemente:

- impianti specializzati di drupacee (albicocco, pesco, susino) e kiwi;
- oliveti adulti con sesto d'impianto regolare;
- oliveti perimetrali a tendoni o seminativi;
- oliveti giovani irrigati e con sesto d'impianto intensivo;
- vigneti adulti e nuovi impianti irrigati e allevati a tendone;
- vigneti adulti e nuovi impianti irrigati e allevati a spalliera;
- seminativi asciutti coltivati a cereali (grano duro) o a leguminose (favino);
- ortaggi autunno-vernini (broccolo, cavolfiore, cima di rapa, cicoria) ed estivi (pomodoro).

L'analisi effettuata è stata indispensabile per definire il piano colturale attuabile nelle aree libere, capace di assecondare l'assetto agricolo presente ed integrare la centrale fotovoltaica con un progetto agronomico di valorizzazione dei suoli in chiave ecologica.

¹ Altezza in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a 279 cm dal piano di campagna.

Il Piano di coltura individuato distingue le aree coltivabili tra le strutture di sostegno (interfile), le aree libere dai moduli fotovoltaici o da altre componenti tecniche e la fascia arborea/arbustiva perimetrale.

La superficie non coltivabile, tale perché occupata da strade e piazzole interne ai campi fotovoltaici di nuova realizzazione, ammonta a 9,13 ettari, il che in termini percentuali equivale a dire che, della superficie complessivamente utilizzata (pari a 159,18 ettari), **solo il 5,73% è sottratta all'uso agricolo**; la restante superficie (pari a 150,05 ettari) risulta così destinata:

- ➔ *Superficie coltivata all'interno della recinzione di impianto:* 133,32 ha
- ➔ *Fascia perimetrale esterna coltivata per 4 m:* 6,35 ha
- ➔ *Altre aree esterne coltivate:* 10,38 ha

Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.)	159,18	ha
Superficie occupata al confine della recinzione della centrale FV	142,45	ha
Superficie Agricola Coltivata	150,05	ha
<i>di cui:</i>		
<i>Superficie coltivata all'interno della recinzione della centrale FV</i>	133,32	ha
<i>Fascia perimetrale esterna coltivata per una larghezza di 4 m</i>	6,35	ha
<i>Altre aree esterne coltivate</i>	10,38	ha
Incidenza superficie coltivata su S.A.U.	94,27	%
Superficie Agricola Non Coltivata	9,13	ha
<i>di cui:</i>		
<i>Superficie occupata da strade interne e viabilità di accesso di nuova realizzazione, di tipo brecciate</i>	9,13	ha
Incidenza superficie non coltivata su S.A.U.	5,73	%



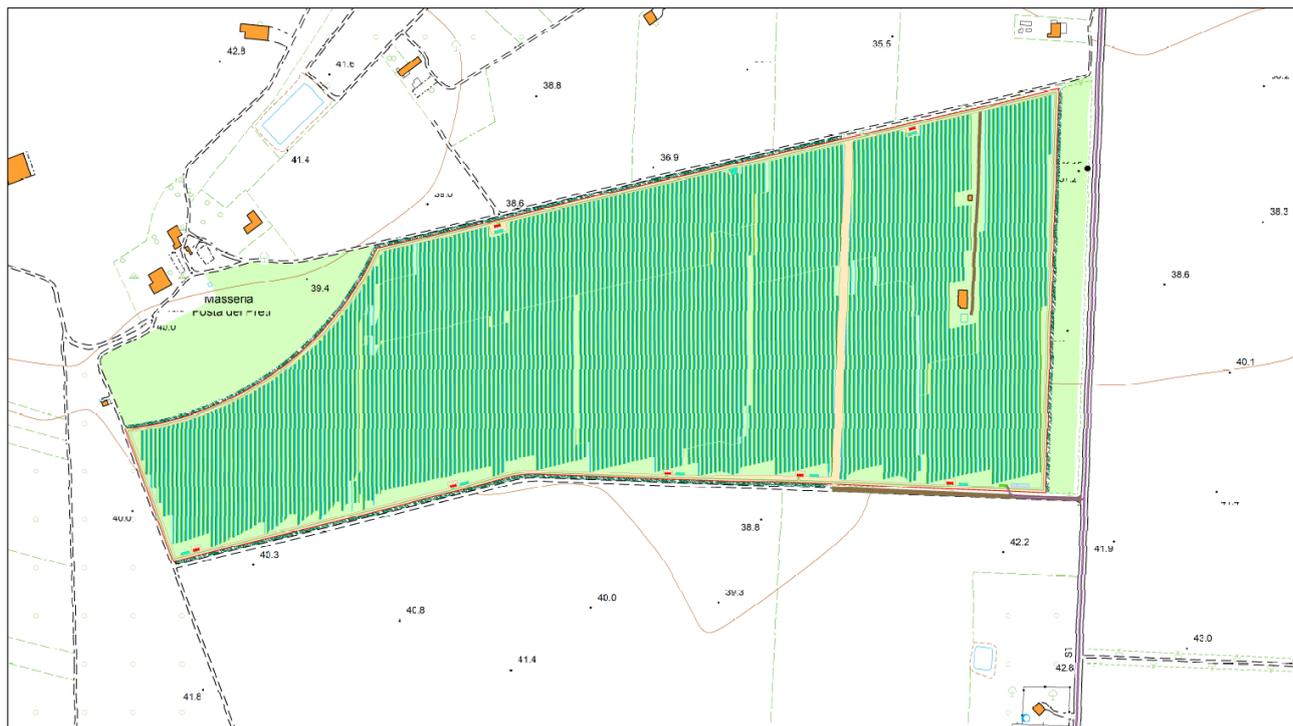
-  Recinzione
-  Campo agrofotovoltaico
-  Cabina di campo
-  Cabina di consegna
-  Locale di servizio
-  Magazzino inverter
-  Sottostazione di trasformazione
-  Viabilità esistente
-  Viabilità da realizzare
-  Strada di accesso alla sottostazione MT/AT
da realizzare con progetto autorizzato con Det.Dir. num 4 del 27.01.2016 con proroga del 10.05.2018
-  Colture arboree ed arbustive nella fascia perimetrale
-  Cavidotto di vettoriamento
-  Dorsali interne
-  Connessione AT

Figura 9 – Campo Acquarulo (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.1)



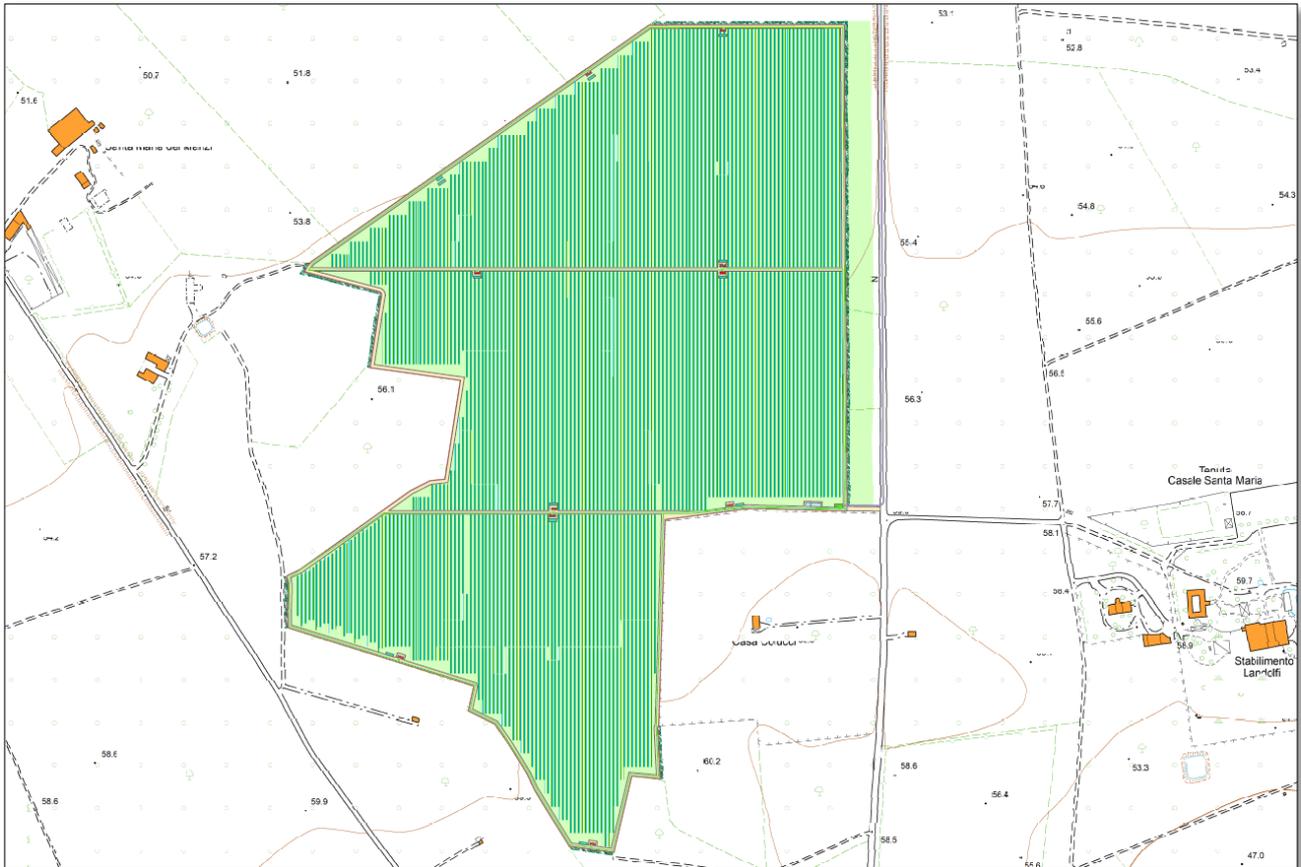
-  Recinzione
-  Campo agrofotovoltaico
-  Cabina di campo
-  Cabina di consegna
-  Locale di servizio
-  Magazzino inverter
-  Sottostazione di trasformazione
-  Viabilità esistente
-  Viabilità da realizzare
-  Strada di accesso alla sottostazione MT/AT
da realizzare con progetto autorizzato con Det.Dir. num 4 del 27.01.2016 con proroga del 10.05.2018
-  Colture arboree ed arbustive nella fascia perimetrale
-  Cavidotto di vettoriamento
-  Dorsali interne
-  Connessione AT

Figura 10 – Campo Chiarazza (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.2)



-  Recinzione
-  Campo agrofotovoltaico
-  Cabina di campo
-  Cabina di consegna
-  Locale di servizio
-  Magazzino inverter
-  Sottostazione di trasformazione
-  Viabilità esistente
-  Viabilità da realizzare
-  Strada di accesso alla sottostazione MT/AT
da realizzare con progetto autorizzato con Det.Dir. num 4 del 27.01.2016 con proroga del 10.05.2018
-  Colture arboree ed arbustive nella fascia perimetrale
-  Cavidotto di vettoriamento
-  Dorsali interne
-  Connessione AT

Figura 11 – Campo Posta dei Preti (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.3)



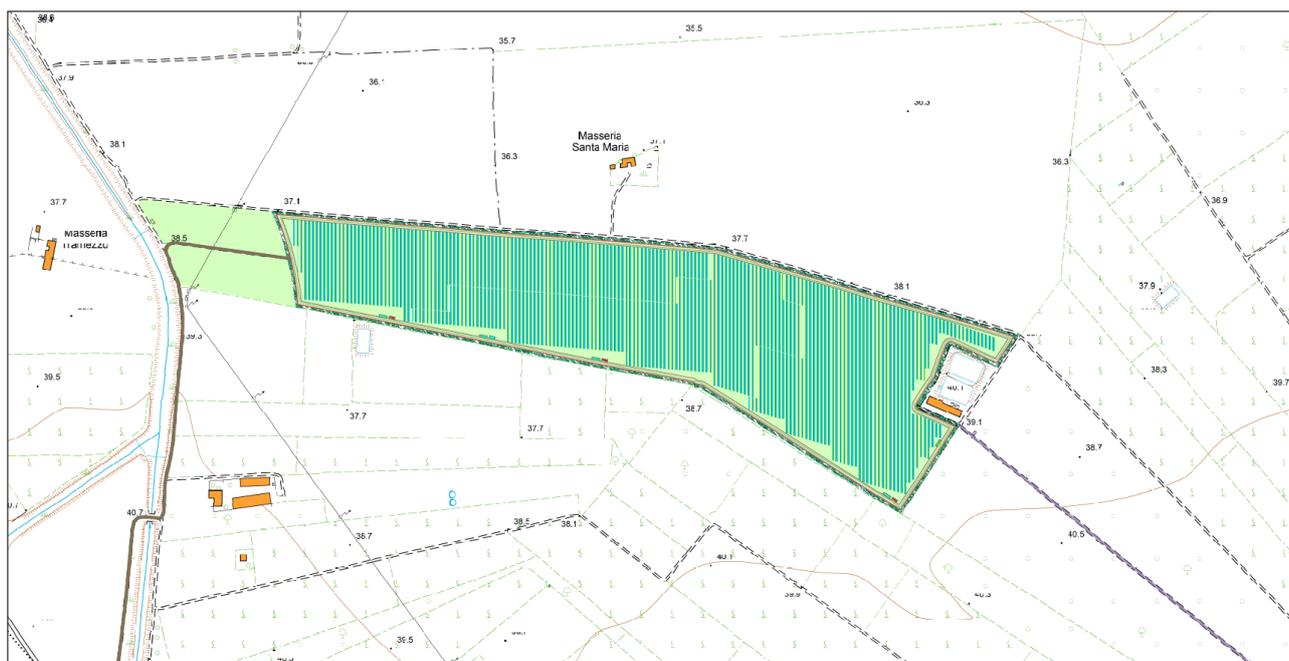
-  Recinzione
-  Campo agrofotovoltaico
-  Cabina di campo
-  Cabina di consegna
-  Locale di servizio
-  Magazzino inverter
-  Sottostazione di trasformazione
-  Viabilità esistente
-  Viabilità da realizzare
-  Strada di accesso alla sottostazione MT/AT
da realizzare con progetto autorizzato con Det.Dir. num 4 del 27.01.2016 con proroga del 10.05.2018
-  Colture arboree ed arbustive nella fascia perimetrale
-  Cavidotto di vettoriamento
-  Dorsali interne
-  Connessione AT

Figura 12 – Campo S. Maria dei Manzi (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.4)



-  Recinzione
-  Campo agrofotovoltaico
-  Cabina di campo
-  Cabina di consegna
-  Locale di servizio
-  Magazzino inverter
-  Sottostazione di trasformazione
-  Viabilità esistente
-  Viabilità da realizzare
-  Strada di accesso alla sottostazione MT/AT
da realizzare con progetto autorizzato con Det.Dir. num 4 del 27.01.2016 con proroga del 10.05.2018
-  Colture arboree ed arbustive nella fascia perimetrale
-  Cavidotto di vettoriamento
-  Dorsali interne
-  Connessione AT

Figura 13 – Campo Dell'Erba (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.5)



-  Recinzione
-  Campo agrofotovoltaico
-  Cabina di campo
-  Cabina di consegna
-  Locale di servizio
-  Magazzino inverter
-  Sottostazione di trasformazione
-  Viabilità esistente
-  Viabilità da realizzare
-  Strada di accesso alla sottostazione MT/AT
da realizzare con progetto autorizzato con Det.Dir. num 4 del 27.01.2016 con proroga del 10.05.2018
-  Colture arboree ed arbustive nella fascia perimetrale
-  Cavidotto di vettoriamento
-  Dorsali interne
-  Connessione AT

Figura 14 – Campo Tramezzo (da VZYY142_ElaboratoCartografico_4.1_2.6)

4.3.1 Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico

La superficie da destinare alla coltivazione tra le interfile di moduli Fv è pari a 96 ettari (vedi Relazione agronomica 4.2.6_15).

L'indirizzo produttivo è strutturato per la coltivazione e produzione di piante officinali da destinarsi alla realizzazione di prodotti nutraceutici e cosmeceutici. In relazione a questa peculiarità la scelta delle colture e la tipologia di conduzione verrà strutturata per la realizzazione di biomassa e/o estratti da essa derivati che si caratterizzano per l'assenza di residui di prodotti chimici e pertanto idonee per una potenziale certificazione "residuo zero". La scelta di indirizzare il piano agronomico nella coltivazione di essenze

officinali risiede nel fatto che l'Italia importa circa il 70 % di essenze officinali ed anche perché la richiesta di queste essenze come, solo a titolo esemplificativo, la lavanda da parte dell'industria farmaceutica, alimentare, liquoristica, erboristica e cosmetica è in continuo aumento in tutto il mondo anche in relazione alla crescente richiesta di prodotti e/o derivati di origine naturale.

Nello specifico i 96 ettari da destinarsi alla pratica agricola ricadenti nei campi costituenti la centrale fotovoltaica saranno interessati e destinati alla coltivazione di:

- Lavanda (*Lavandula officinalis*)
- Lavandino (un ibrido derivante da *Lavandula officinalis* e la *Lavandula latifolia*)
- Rosmarino (*Rosmarinus officinalis*);

mentre le restanti superficie saranno destinate alla realizzazione di oliveti specializzato e/o oliveti collocati nella fascia esterna alla recinzione dei campi.

Nel dettaglio di seguito in forma schematico si riportano le essenze e le superfici ad esse destinate:

- Lavanda 30 ha
- Lavandino 36 ha
- Rosmarino 30 ha

La lavanda è una pianta erbacea che si sviluppa in forma di arbusto, in genere arriva ad una altezza massima di un metro e tende a svilupparsi maggiormente in larghezza. Il sesto d'impianto per la lavanda sarà caratterizzato da una distanza tra le fila pari a 1m e tra le singole piante, sulla stessa fila, pari a 0,5m.

Il lavandino invece, può essere considerato come l'ibrido naturale di due lavande ed è caratterizzato dall'aver un profumo molto più forte, comunque fresco e piacevole. Non viene utilizzato per le preparazioni medicinali ma è ottimo come profumatore e per la creazione di oli. È di dimensioni più grandi e per questo si avrà una distanza tra le file di 1,8m e tra le piante di 0,5m.

Il rosmarino è un arbusto cespuglioso sempreverde piuttosto semplice da coltivare. È una pianta officinale che racchiude nelle sue foglie oli essenziali e ha proprietà utili all'organismo. Nel sesto di impianto avremo una distanza tra le file di 1,25 m e tra un cespuglio di rosmarino e l'altro di 0,5 m. Il parziale ombreggiamento dei moduli fotovoltaici sui terreni avrà l'indiscusso vantaggio di mitigare la portata della luce solare che colpisce le piantagioni nel corso delle estati, sempre più calde e secche per effetto dei cambiamenti climatici.

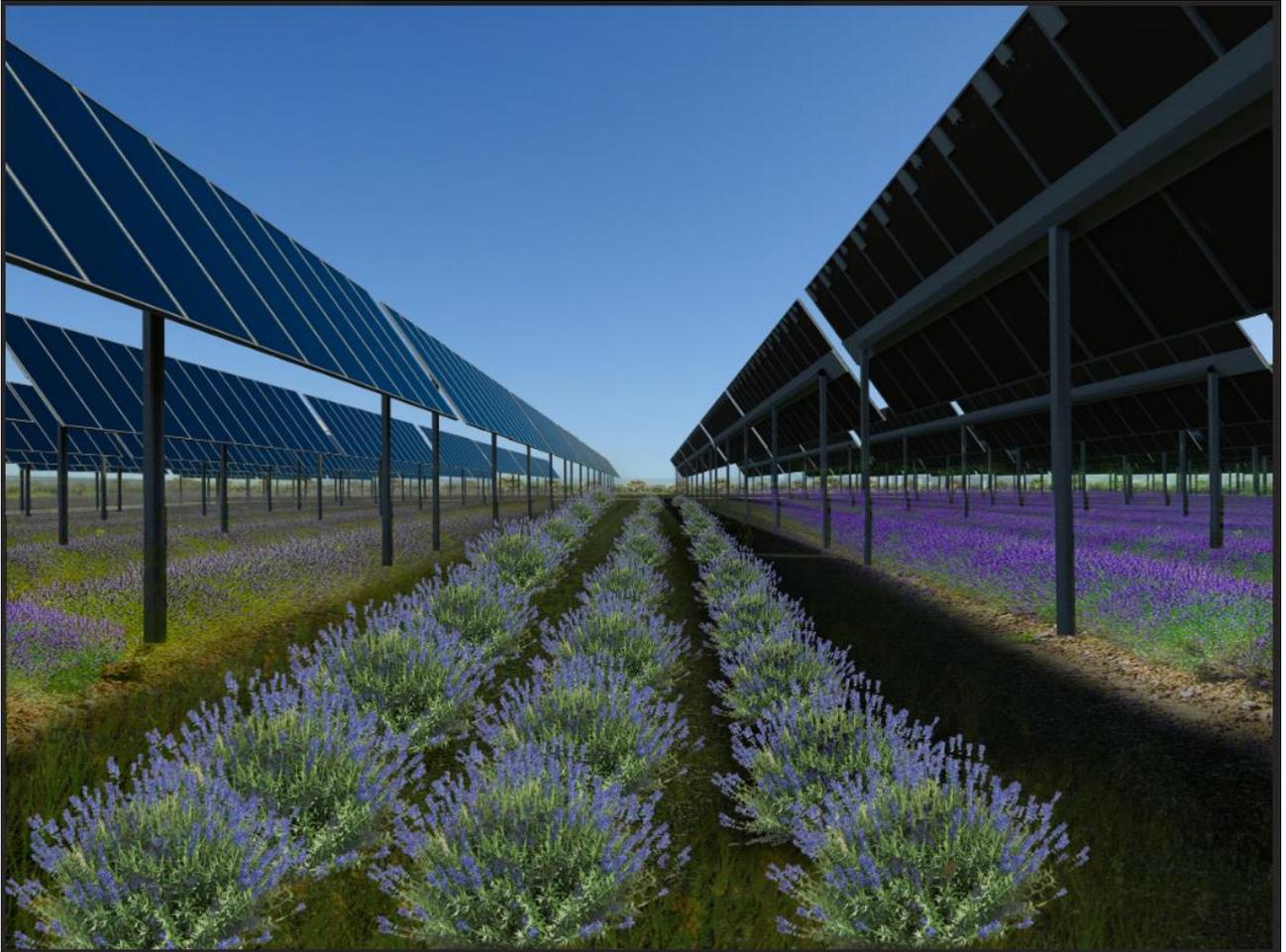


Figura 15 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di lavanda

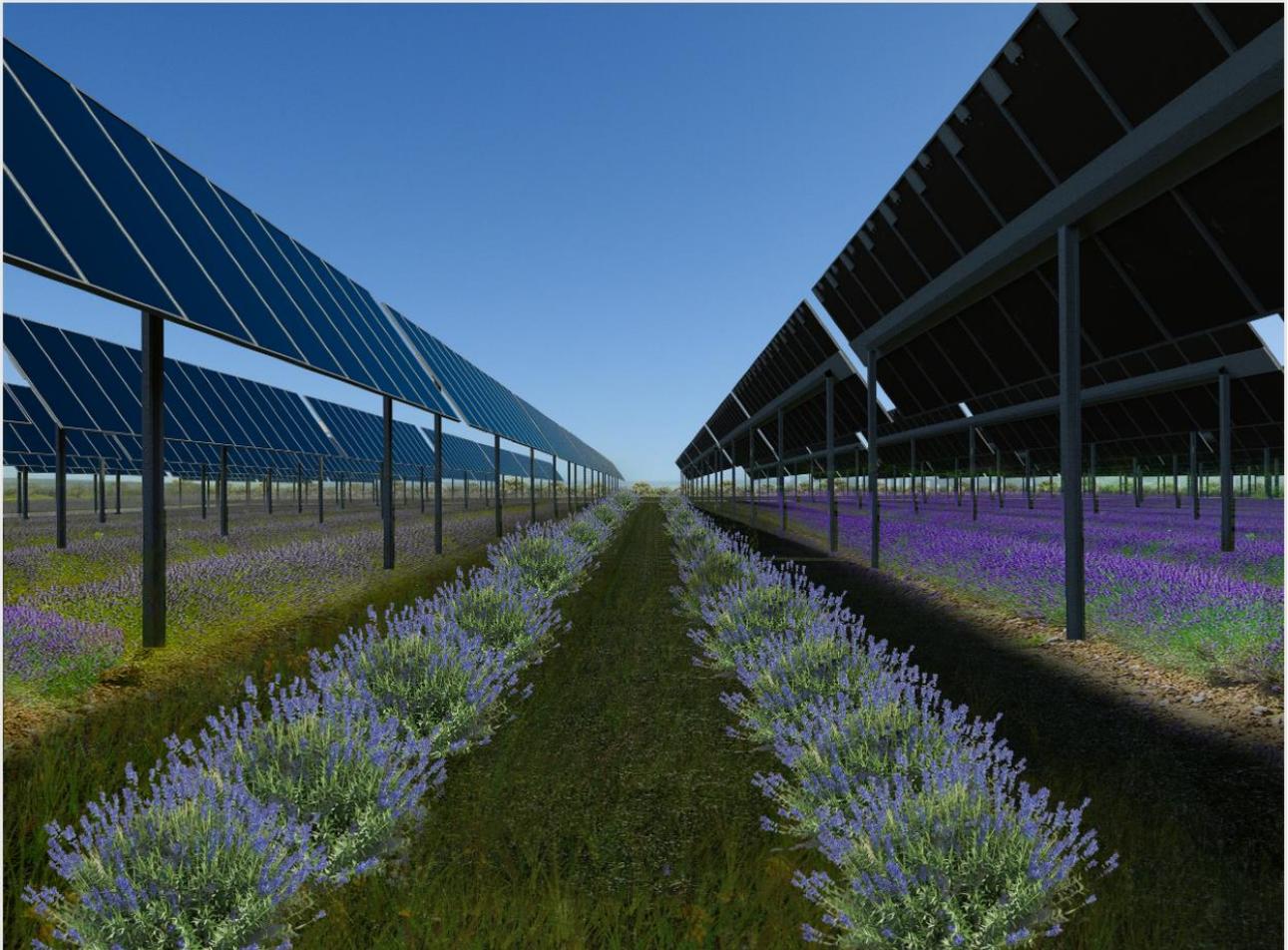


Figura 16 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di lavandino



Figura 17 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m. In primo piano la coltivazione di rosmarino

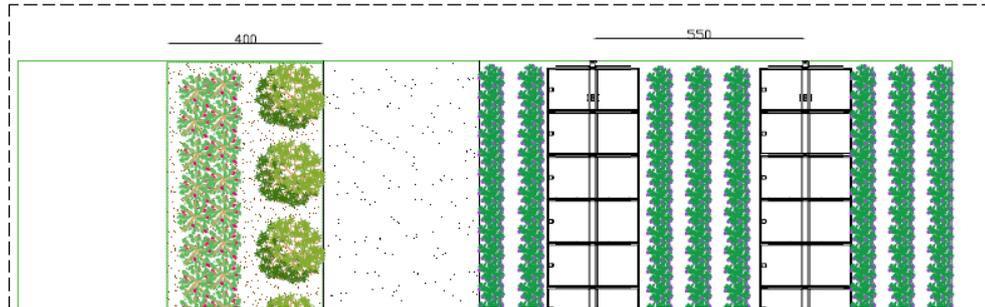
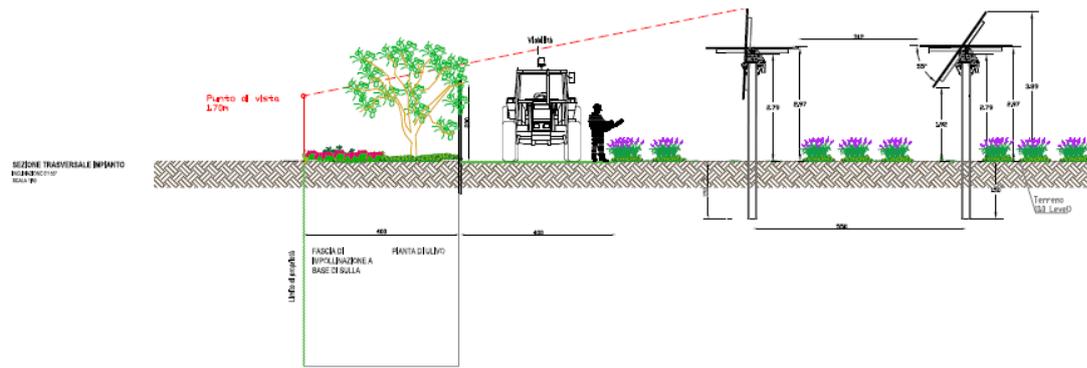


Figura 18 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaco con la coltivazione di lavanda (VZYY142_ElaboratoGrafico_4.2.9_26).

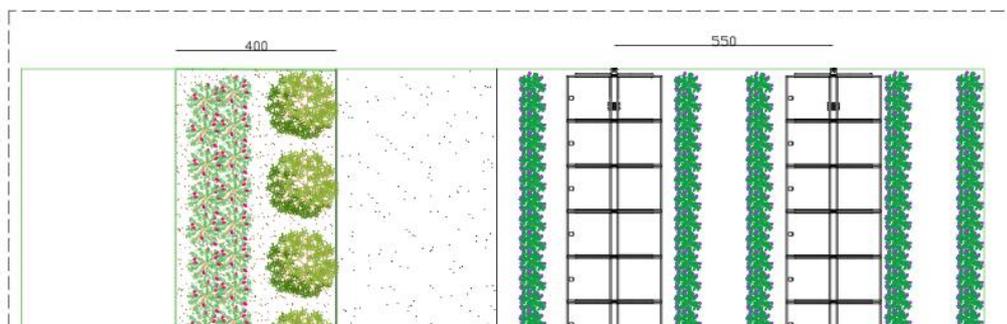
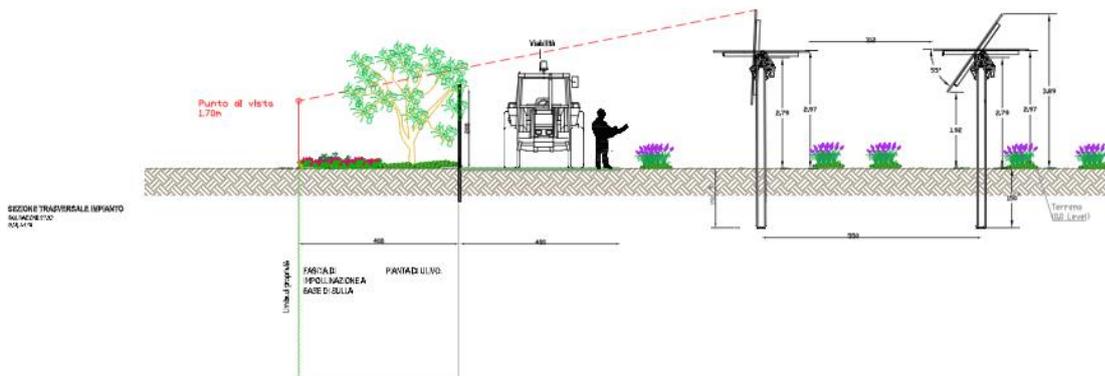


Figura 19 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaco con la coltivazione di lavandino (VZYY142_ElaboratoGrafico_4.2.9_26).

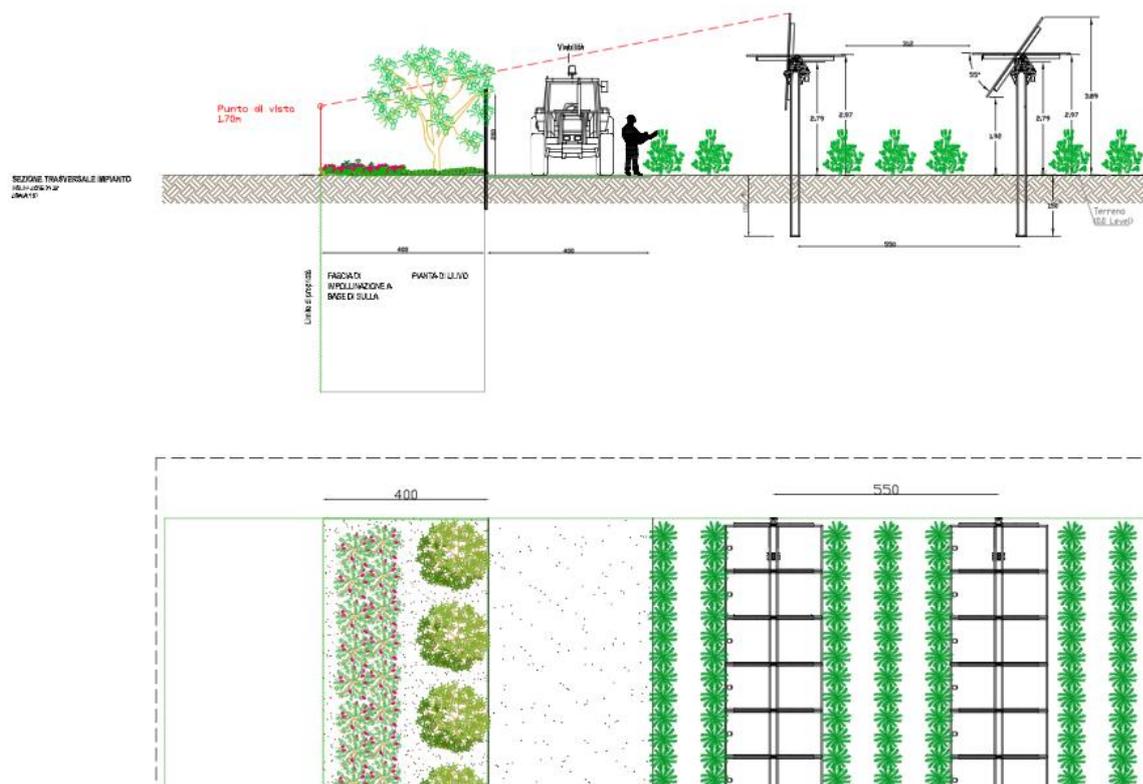


Figura 20 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaico con la coltivazione di rosmarino (VZYY142_ElaboratoGrafico_4.2.9_26).

4.3.2 Colture nelle aree esterne alle recinzioni e nella fascia perimetrale

I circa 10 ettari collocati al di fuori dei diversi campi e la fascia di 4 mt perimetrale alle recinzioni dei campi (sviluppata per 15995 metri lineari) saranno destinati alla coltivazione di olivo.

In particolare, i 10 ha si struttureranno ad oliveto semintensivo con sesto di impianto di 6 m x 5 m con un investimento complessivo di 333 piante ad ha, mentre le aree di rispetto ed esterne alla recinzione dei singoli campi saranno interessate da un monofilare di olivo nel quale la distanza delle piante sulla fila sarà pari a 3,5 m per un investimento complessivo di 4570 piante. Il posizionamento e la distanza delle piante è funzione anche della necessità di sviluppare una barriera naturale finalizzata alla riduzione dell'impatto che i diversi campi possono realizzare. Proprio per questo motivo si è scelto di adoperare l'olivo in quanto specie tipica e fortemente radicata nel paesaggio all'interno del quale si va a sviluppare la centrale fotovoltaica. Per ulteriori dettagli si rinvia alla Relazione Agronomica (4.2.6_15).

Sempre negli spazi lasciati liberi lungo la recinzione, sarà migliorata la vegetazione erbacea mediante la semina di strisce di impollinazione a base di sulla, caratterizzata da una ricca componente di fioriture molto apprezzata dalle api.

I vantaggi ottenuti saranno:

- arricchimento e diversificazione del paesaggio agrario;
- aumento della biodiversità, ed in particolare degli habitat idonei per gli insetti impollinatori;

- miglioramento delle funzioni ecosistemiche dell'area.



Figura 21 – Esempio di una striscia fiorita a lato di un campo di pomodori

4.4 Fotosimulazioni

Sotto l'aspetto visivo, l'analisi strutturale condotta nella Relazione Paesaggistica (VZYY142_4.3.6) dimostra che l'intervento in progetto, suddiviso in 6 distinti campi fotovoltaici di ridotte dimensioni, asseconda le forme che caratterizzano il paesaggio agrario di riferimento.

Nelle fotosimulazioni la centrale fotovoltaica appare come elemento inferiore, in parte mimetizzato nella forma del paesaggio; i fondali paesaggistici sono sempre salvaguardati per effetto della morfologia pianeggiante dei luoghi.

L'impianto fotovoltaico integrandosi all'attività agricola introduce una nuova componente antropica al paesaggio, senza alterare la morfologia e le connessioni sintattiche esistenti; il ruolo strutturante che, nella formazione del mosaico agricolo, riveste la combinazione tra ordito delle strade e trama dei campi, non viene modificato.

Il paesaggio rurale affidato all'agricoltore, deposito di memoria materiale con le sue masserie, la sua rete di strade rurali, è così salvaguardato nonostante l'evolversi della tecnica e delle forze che su di esso agiscono.

Le fotosimulazioni che seguono (stato di fatto vs stato di progetto) danno dimostrazione, infine, che le siepi, le alberature, i margini erbacei non coltivati contribuiscono a migliorare la biodiversità dei luoghi rispetto alle distese indistinte di sementativi intensivi.



Figura 22 – Stato di fatto in c.da Posta dei Preti



Figura 23 – Fotosimulazione dello stato di progetto in c.da Posta dei Preti



Figura 24 – Stato di fatto Campo Dell'Erba



Figura 25 – Fotosimulazione dello stato di progetto Campo Dell'Erba



Figura 26 – Stato di fatto Campo Tramezzo



Figura 27 – Fotosimulazione dello stato di progetto Campo Tramezzo



Figura 28 – Stato di fatto Campo Santa Maria dei Manzi



Figura 29 – Fotosimulazione dello stato di progetto Campo Santa Maria dei Manzi



Figura 30 – Stato di fatto Campo Chiarazza



Figura 31 – Fotosimulazione dello stato di progetto Campo Chiarazza



Figura 32 – Stato di fatto su ortofoto Loc. "Acquarulo"



*Figura 33 – Fotosimulazione su ortofoto del campo FV "Acquarulo"
(VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.1)*



Figura 34 - Stato di fatto su ortofoto Loc. "Chiarazza"



*Figura 35 – Fotosimulazione su ortofoto del campo FV "Chiarazza"
(VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.1)*

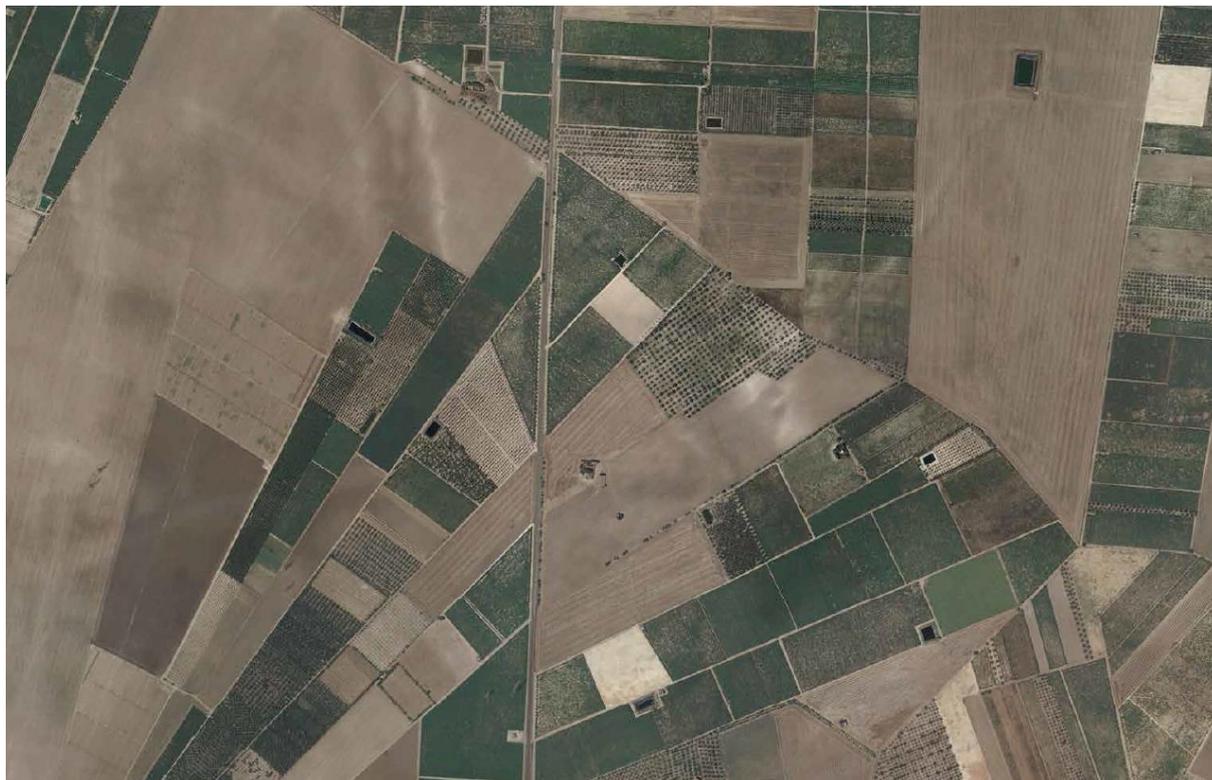


Figura 36 - Stato di fatto su ortofoto Loc. "Dell'Erba"



*Figura 37 – Fotosimulazione su ortofoto del campo FV "Dell'Erba"
(VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.1)*



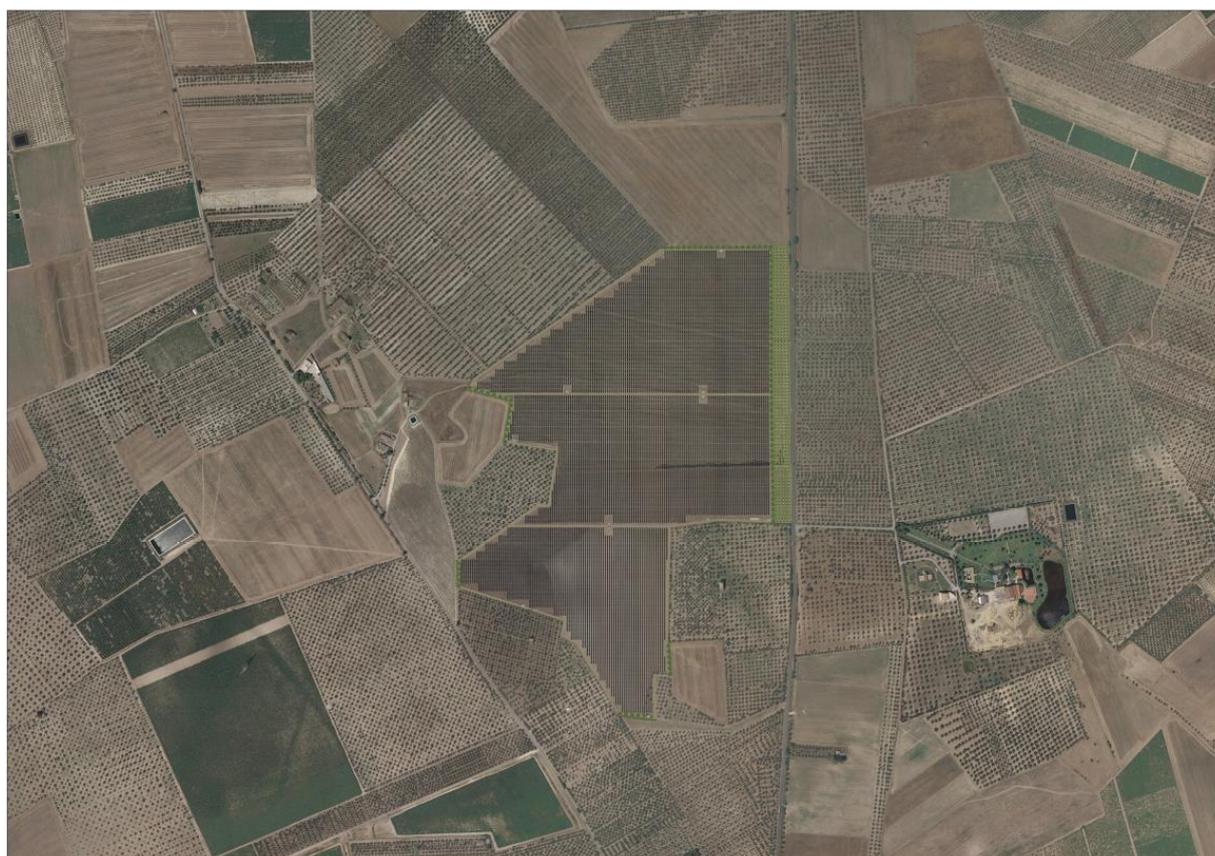
Figura 38 - Stato di fatto su ortofoto Loc. "Posta dei Preti"



*Figura 39 - Fotosimulazione su ortofoto del campo FV "Posta dei Preti"
(VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.2)*



Figura 40 - Stato di fatto su ortofoto Loc. "Santa Maria dei Manzi"



*Figura 41 - Fotosimulazione su ortofoto del campo FV "Santa Maria dei Manzi"
(VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.2)*



Figura 42 - Stato di fatto su ortofoto Loc. "Tramezzo"



*Figura 43 - Fotosimulazione su ortofoto del campo FV "Tramezzo"
(VZYY142_UlterioriElaborati_4.3.5_1.2)*