

CERIGNOLA

REGIONE PUGLIA

PROVINCIA DI FOGGIA

**IMPIANTO AGRIVOLTAICO E RELATIVE OPERE ED  
INFRASTRUTTURE CONNESSE DELLA POTENZA ELETTRICA DI  
140,66 MW (ex 120MW) SITO NEL COMUNE DI CERIGNOLA**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**PROGETTO AGRONOMICO E PAESAGGISTICO**

Proponente:

**CERIGNOLA SOLAR 2 S.R.L.**  
Via Antonio Locatelli n.1  
37122 Verona  
P.IVA 04741630232  
cerignolasolar2@pec.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: PE17Q60_4.2.6_14_ProgettoAgronomicoPaesaggistico		Cod. PE17Q60	Scala: ---		
<b>4.2.6_14</b>	<b>Rev.</b>	<b>Data</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Redatto</b>	<b>Approvato</b>
	00	08/03/2022	V.I.A. Ministeriale	A. Tartaglia	S.M. Caputo
<p><b>CERIGNOLA SOLAR 2 S.R.L.</b>   Via Antonio Locatelli n.1 37122 Verona   cerignolasolar2@pec.it</p>					

## INDICE

<b>1</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>DATI DI PROGETTO .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DEL SITO .....</b>	<b>8</b>
3.1	Localizzazione dell'impianto.....	8
3.2	L'area di intervento ed i terreni che la costituiscono .....	9
3.3	Inquadramento paesaggistico-ambientale-storico .....	10
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE SCELTE PROGETTUALI .....</b>	<b>11</b>
4.1	Caratteristiche generali della centrale agro-voltaica.....	11
<b>5</b>	<b>OBIETTIVI E CRITERI DEL PROGETTO AGRONOMICO E PAESAGGISTICO .....</b>	<b>13</b>
<b>6</b>	<b>ANALISI STRUTTURALE DEL PAESAGGIO RURALE .....</b>	<b>14</b>
6.1	I tre livelli dell'analisi strutturale del paesaggio agricolo .....	15
6.2	Il mosaico agrario di Cerignola.....	16
6.3	Le colture dell'areale.....	17
6.3.1	<i>Seminativi</i> .....	18
6.3.2	<i>Vigneti</i> .....	19
6.3.3	<i>Oliveti</i> .....	19
6.3.4	<i>Carciofeti e ortaggi</i> .....	21
6.3.5	<i>Ortaggi</i> .....	21
6.3.6	<i>Altre colture</i> .....	22
<b>7</b>	<b>VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ AGRONOMICA E PAESAGGISTICA .....</b>	<b>23</b>
7.1	L'Agrovoltaico: studi e ricerche di riferimento .....	25
7.2	La soluzione progettuale con tracker alto.....	27
7.3	Il progetto agronomico .....	28
7.3.1	<i>Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico</i> .....	33
7.3.2	<i>Colture nelle aree esterne alla recinzione nella fascia perimetrale</i> .....	38
7.4	Fotosimulazioni.....	39

## Indice delle Figure

<i>Figura 1 - Inquadramento territoriale delle opere in progetto.....</i>	<i>8</i>
<i>Figura 2 - Inquadramento delle infrastrutture di trasporto nel raggio di 80 km dal sito.....</i>	<i>9</i>
<i>Figura 3 – Inquadramento della centrale agro-voltaica su confini amministrativi comunali e provinciali .....</i>	<i>10</i>
<i>Figura 4 - Sezione tipo della soluzione adottata con tracker alto (altezza in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a circa 280 cm) ed interasse di 5,5 m.....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 5 - Vista trasversale della struttura di sostegno dei moduli FV .....</i>	<i>12</i>
<i>Figura 6 – Vista laterale e vista dall'alto della singola stringa da 26 moduli.....</i>	<i>13</i>

<i>Figura 7 – Seminativo già raccolta in loc. Vangelese (campo A1)</i> .....	18
<i>Figura 8 – Pomodori e vigneti in loc. Giardino (campo B)</i> .....	19
<i>Figura 9 - Oliveto superintensivo in loc. Giardino (campo B)</i> .....	20
<i>Figura 10 – Coltivazione di pomodori in loc. Giardino (campo B)</i> .....	21
<i>Figura 11 - Albicocco con sistema irriguo in loc. Giardino</i> .....	23
<i>Figura 12 – 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</i> .....	28
<i>Figura 13 – Campo A1 (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_2.1)</i> .....	30
<i>Figura 14 – Campo A2 (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_2.2)</i> .....	31
<i>Figura 15 – Campo B (PE17Q60_ElaboratoCartografico_4.1_2.3)</i> .....	32
<i>Figura 16 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m, in presenza di lavanda</i> .....	34
<i>Figura 17 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m, in presenza di lavandino</i> .....	35
<i>Figura 18 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m, in presenza di rosmarino</i> .....	36
<i>Figura 19 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaiico con la coltivazione di lavanda (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23)</i> .....	37
<i>Figura 20 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaiico con la coltivazione di lavandino (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23)</i> .....	37
<i>Figura 21 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaiico con la coltivazione di rosmarino (PE17Q60_ElaboratoGrafico_4.2.9_23)</i> .....	38
<i>Figura 22 – Esempio di una striscia fiorita a lato di un campo di pomodori</i> .....	39
<i>Figura 23 - Campo A1. Vista 4 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_2)</i> .....	40
<i>Figura 24 - Campo A1. Vista 5 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_2)</i> .....	40
<i>Figura 25 - Campo A2. Vista 1 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_2)</i> .....	41
<i>Figura 26 - Campo A2. Vista 3 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_2)</i> .....	41
<i>Figura 27 - Campo B. Vista 6 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_4)</i> .....	42
<i>Figura 28 - Campo B. Vista 6 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60_UlterioriElaborati_4.3.5_4)</i> .....	42
<i>Figura 29 – Stato di fatto del campo A1 su ortofoto</i> .....	43
<i>Figura 30 – Fotosimlazione campo agro-volatrico A1 su ortofoto</i> .....	43
<i>Figura 31 - Stato di fatto del campo A2 su ortofoto</i> .....	44
<i>Figura 32 – Fotosimlazione campo agro-volatrico A2 su ortofoto</i> .....	44
<i>Figura 33 - Stato di fatto del campo B su ortofoto</i> .....	45

*Figura 34 – Fotosimulazione campo agro-volatico B su ortofoto* ..... 45

## I DESCRIZIONE DELLE OPERE

Il territorio di Cerignola, cui appartiene l'area in oggetto è situato tra le valli dell'Ofanto e del torrente Carapelle, nella parte meridionale del Tavoliere, al confine con il Subappennino daunio. Si tratta di una zona a larghe ondulazioni posta al limite tra la zona pianeggiante del Tavoliere e la fascia collinare di Ascoli Satriano.

Le opere, data la loro specificità, sono da intendersi di interesse pubblico, indifferibili ed urgenti ai sensi di quanto affermato dall'art. 1 comma 4 della legge 10/91 e ribadito dall'art. 12 comma 1 del Decreto Legislativo 387/2003, nonché urbanisticamente compatibili con la destinazione agricola dei suoli come sancito dal comma 7 dello stesso articolo del decreto legislativo.

Tutta la progettazione è stata sviluppata utilizzando tecnologie ad oggi disponibili sul mercato europeo; considerando che la tecnologia fotovoltaica è in rapido sviluppo, dal momento della progettazione definitiva alla realizzazione potranno cambiare le tecnologie e le caratteristiche delle componenti principali (moduli fotovoltaici, inverter, strutture di supporto), ma resteranno invariate le caratteristiche complessive e principali dell'intero impianto in termini di potenza massima di produzione, occupazione del suolo e fabbricati.

Il progetto prevede una potenza complessiva di 140,66455 MW, articolata in tre diversi campi agro-voltaici:

- A. Campo fotovoltaico "A1" con potenza pari a 75,7068 MW;
- B. Campo fotovoltaico "A2" con potenza pari a 35,4913 MW;
- C. Campo fotovoltaico "B" con potenza pari a 29,46645 MW.

Insieme ai campi fotovoltaici, le opere e le infrastrutture connesse oggetto del presente procedimento autorizzativo sono:

- Le cabine di trasformazione dislocate nei diversi campi fotovoltaici, nello specifico consistenti in: n. 17 cabine di campo da 4 MW; n. 7 cabine di campo da 4,2 MW; n. 2 cabine di campo da 4,4 MW; n. 3 cabine di campo da 4,6 MW;
- Le n.3 cabine di consegna, posizionate una per ogni campo fotovoltaico;
- I n.3 locali di servizio posizionati uno per ogni campo fotovoltaico, composti ciascuno da una stanza ad uso ufficio, un deposito ed uno spogliatoio con annessi servizi igienici dotati di relativa vasca Imhoff e rete disperdente dei reflui civili trattati;
- La cabina di sezionamento dislocata lungo il tragitto del cavidotto MT;
- La realizzazione della viabilità di accesso ai campi tre campi fotovoltaici A1 – A2 – B;
- Il cavidotto interrato di MT (30 kV) che collega i campi fotovoltaici alla sottostazione di trasformazione MT/AT;
- La sottostazione di trasformazione MT/AT e consegna collegata in antenna a 150 kV su una futura Stazione Elettrica a 380/150 kV della RNT da collegare in entra-esce alla linea 380 kV "Foggia -Palo del Colle"; all'interno della Sottostazione si individuano: un locale tecnico per alloggio della componentistica BT, MT e di telecontrollo lato utente; un secondo locale in comune con un altro progetto di impianto fotovoltaico denominato Cerignola 114MW [cod. VZYY142]; un impianto di trattamento delle acque meteoriche di dilavamento delle superfici impermeabilizzate.

## 2 DATI DI PROGETTO

Proponente	<b>CERIGNOLA SOLAR 2 s.r.l.</b>
Sede legale	Via Antonio Locatelli n.1 37122 Verona (VR) cerignolasolar2@pec.it P.IVA 04741630232
<b>LOCALIZZAZIONE</b>	
Ubicazione dei campi e altitudine media	Loc. La Vangelese nel Comune di Cerignola Loc. Giardino nel Comune di Cerignola
Dati catastali dei campi	<p><b>Loc. La Vangelese campo "A1" nel Comune di Cerignola</b> Foglio 5 – p.lle 33, 34, 37, 112, 115, 155, 156, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279.</p> <p><b>Loc. La Vangelese campo "A2" nel Comune di Cerignola</b> Foglio 4 – p.lle 14, 15, 21, 51, 52, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 83.</p> <p><b>Loc. Giardino campo "B" nel Comune di Cerignola</b> Foglio 16 – p.lle 14, 15, 19, 27, 30, 50, 55. Foglio 17 – p.lle 1, 2, 5, 7, 8, 41.</p>
Superficie occupata al confine delle recinzioni dei singoli campi	<p style="text-align: center;"><b>Superficie totale occupata 174,74 ha</b></p> <p style="text-align: center;">Superficie campo "A1" 90,55 ha</p> <p style="text-align: center;">Superficie campo "A2" 44,29 ha</p> <p style="text-align: center;">Superficie campo "B" 39,84 ha</p>

Coordinate	Geografiche WGS84		WGS84 UTM33N	
	LAT	LONG	E	N
	Campo A1	41.423961°	15.904348°	575568.046
Campo A2	41.419682°	15.920734°	576942.287	4585756.462
Campo B	41.403023°	15.910363°	576095.056	4583897.871

USO DEL SUOLO		
<b>Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.)</b>	<b>250,2</b>	<b>ha</b>
Superficie occupata al confine della recinzione della centrale FV	174,74	ha
Superficie Agricola Coltivata	241,09	ha
Superficie Agricola Non Coltivata	9,11	ha
di cui:		
Superficie occupata da strade interne e viabilità di accesso di nuova realizzazione, di tipo brecciate	9,11	ha
Incidenza superficie non coltivata su S.A.U.	3,64	%

DATI IMPIANTISTICI	
Potenza nominale dell'impianto	140,66455 MWp
Range di tensione in corrente continua in ingresso al gruppo di conversione	≤1500V
Tensione in corrente alternata in uscita al gruppo di conversione	<1000V
Dati del collegamento elettrico	Tensione nominale Trasporto 30 kV
	Tensione nominale Consegna 150 kV
Punto di Consegna	Sottostazione ubicata nel fg. 91 p.lla 190, fg. 93 p.lla 331 del Comune di Cerignola (in Loc "Mass. Dell'Erba")

### 3 DESCRIZIONE DEL SITO

#### 3.1 Localizzazione dell'impianto

Il territorio di Cerignola rientra nel cosiddetto “Tavoliere di Puglia”, una vasta zona pianeggiante (3000 km<sup>2</sup> c.a.) delimitata a sud-est dall'altopiano murgiano, a sud-ovest dai primi rilievi collinari dell'Appennino Dauno e a nord dal promontorio del Gargano. Le opere e le infrastrutture in progetto ricadono, in particolare, tra le valli dell'Ofanto e del torrente Carapelle, nella parte meridionale del Tavoliere.



*Figura 1 - Inquadramento territoriale delle opere in progetto*

Il sito si presenta baricentrico rispetto alle principali infrastrutture di trasporto presenti nel nord della Regione Puglia: in un raggio di 80 km ricadono le stazioni FS di Foggia, Barletta, Manfredonia, Molfetta, Bari, l'Aeroporto Bari Palese, nonché il Porto di Bari.



Figura 2 - Inquadramento delle infrastrutture di trasporto nel raggio di 80 km dal sito

La centrale agro-voltaica, localizzata a nord del centro abitato di Cerignola, catastalmente è così identificabile:

- **Campo FV denominato “A1” nel Comune di Cerignola**  
Foglio 5 – p.lle 33, 34, 37, 112, 115, 155, 156, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279.
- **Campo FV denominato “A2” nel Comune di Cerignola**  
Foglio 4 – p.lle 14, 15, 21, 51, 52, 56, 59, 60, 61, 62, 63, 83.
- **Campo FV denominato “B” nel Comune di Cerignola**  
Foglio 16 – p.lle 14, 15, 19, 27, 30, 50, 55.  
Foglio 17 – p.lle 1, 2, 5, 7, 8, 41.

La sottostazione elettrica (punto di consegna alla stazione 150/380 kV di Terna S.p.A.) è ubicata nel fg. 91 p.la 190, fg. 93 p.la 331, del Comune di Cerignola in Loc. "Mass. Dell'Erba".

### 3.2 L'area di intervento ed i terreni che la costituiscono

Il territorio dell'agro di Cerignola si presenta con un'elevata vocazione agricola, caratterizzata da coltivazioni quali vigneti, oliveti e seminativi. L'area dell'impianto ricade in un comprensorio situato tra i 12 – 16 Km a Nord di Cerignola e si sviluppa su una serie di pianori di quota piuttosto stabile. Le aree di posizionamento dell'impianto di produzione di energia elettrica da fonte fotovoltaica, comprese opere ed infrastrutture connesse, ricadono all'interno delle c.da Giardino e c.da Vangelese, verso il confine nord del territorio comunale di Cerignola, a est di Ortanova, e a ovest di Trinitapoli e Zapponeta. Tutte le aree interessate, pur essendo in contrade diverse e distanti tra loro nel raggio di 1 km presentano

caratteristiche omogenee con appezzamenti pianeggianti e a tutt'oggi risultano coltivate a grano duro ed avena. Nei dintorni (500 mt) ci sono altri seminativi coltivati ad avena e cece, mentre nella zona della Masseria La Risaia ci sono pomodori e impianti arborei specializzati coltivati prevalentemente ad albicocco e pesco, vigneti allevati a tendone.

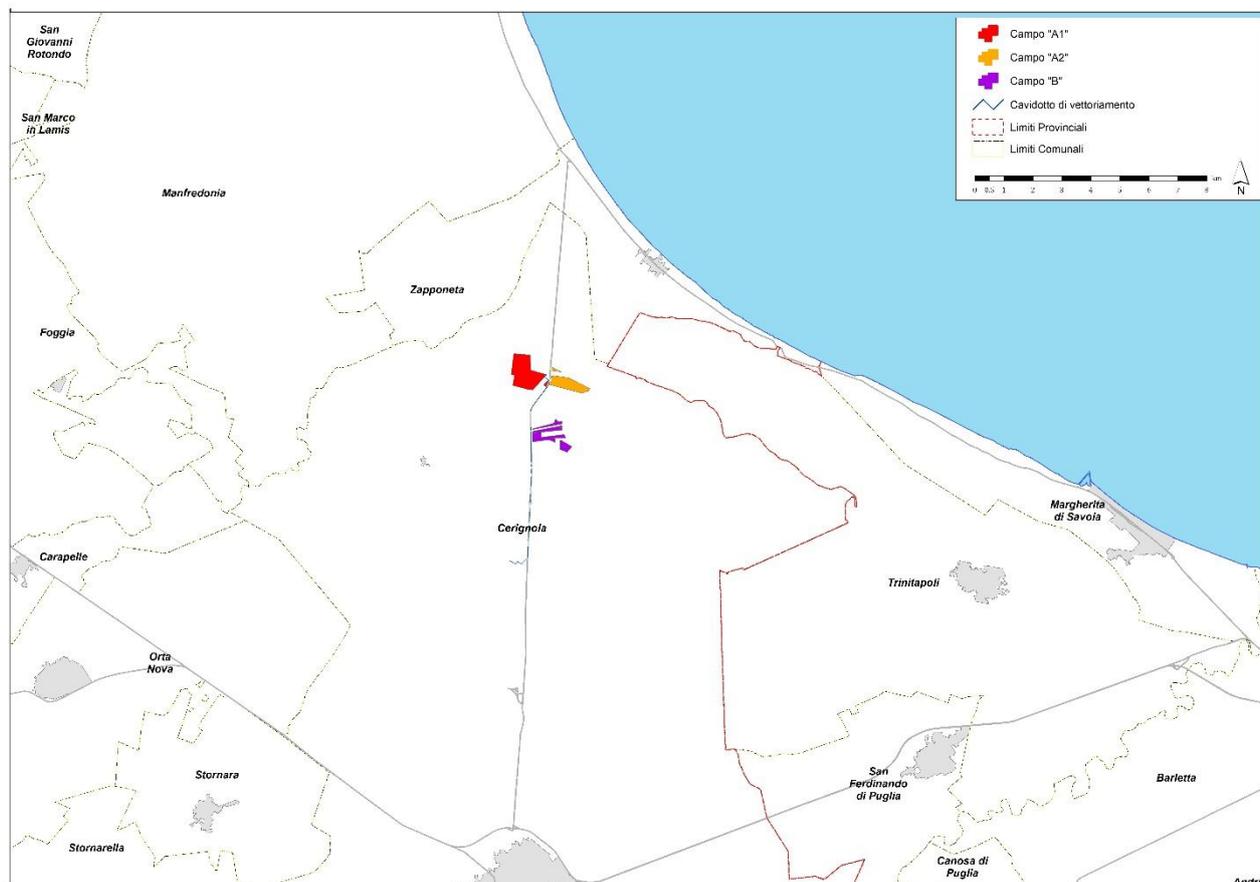


Figura 3 – Inquadramento della centrale agro-voltaica su confini amministrativi comunali e provinciali

### 3.3 Inquadramento paesaggistico-ambientale-storico

I Campi Fotovoltaici in progetto sono inquadrati nell'Ambito 3 – Il Tavoliere del PPTR Regione Puglia. Tale ambito è caratterizzato dalla dominanza di vaste superfici pianeggianti coltivate prevalentemente a seminativo che si spingono fino alle propaggini collinari dei Monti Dauni.

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 colturale. 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 di tipologia colturali, ma in generale si presenta sempre come una trama poco marcata e poco caratterizzata, la cui percezione è subordinata persino alle stagioni.

Fatta questa premessa è possibile riconoscere all'interno dell'ambito del Tavoliere tre macro paesaggi: 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 colturale 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.

La valenza ecologica è bassa o nulla nel basso Tavoliere fra Apricena e Cerignola, per la presenza di aree agricole intensive con colture legnose agrarie per lo più irrigue (vigneti, frutteti e frutti minori, uliveti) e seminativi irrigui e non irrigui, per poi aumentare (valenza ecologica da medio bassa a medio alta) solo in prossimità dei corsi d'acqua principali rappresentati del Carapelle, del Cervaro e soprattutto dall'Ofanto.

La matrice agricola sulle quale il progetto incide ha decisamente pochi e limitati elementi residui di naturalità, per lo più in prossimità del reticolo idrografico. La pressione antropica sugli agroecosistemi del basso Tavoliere è notevole, tanto da presentarsi scarsamente complessi e diversificati.

## **4 DESCRIZIONE DELL'OPERA E DELLE SCELTE PROGETTUALI**

### **4.1 Caratteristiche generali della centrale agro-voltaica**

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

- Potenza nominale dei moduli fotovoltaici installati pari a 140,66455 MW suddivisi come segue: Campo FV "A1" 75,7068 MW; Campo FV "A2" 35.4913 MW; Campo FV "B" 29.46645 MW;
- Cabine elettriche di raccolta, conversione statica e trasformazione dell'energia elettrica interne alle aree di centrale, di cui N. 29 cabine di campo, N.3 cabine di consegna;
- N.3 locale di servizio, uno per ciascun campo;
- 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 91 Particella 190, Foglio 93 Particella 331 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 agro-voltaico 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.).

La soluzione progettuale adottata prevede l'uso di una struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici con "tracker alto" 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 circa 280 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 avente l'ulteriore funzione di mitigazione visiva.

I moduli fotovoltaici saranno montati su strutture con inseguitore mono assiale dotati di una tecnologia elettromeccanica per seguire ogni giorno l'esposizione solare Est-Ovest su un asse di rotazione orizzontale Nord-Sud, posizionando così i pannelli sempre con la perfetta angolazione.

Le strutture in oggetto saranno disposte secondo file parallele sul terreno; la distanza tra le file è calcolata in modo che l'ombra della fila antistante non interessi la fila retrostante per inclinazione del sole sull'orizzonte pari o superiore a quella che si verifica a mezzogiorno del solstizio d'inverno nella particolare località.

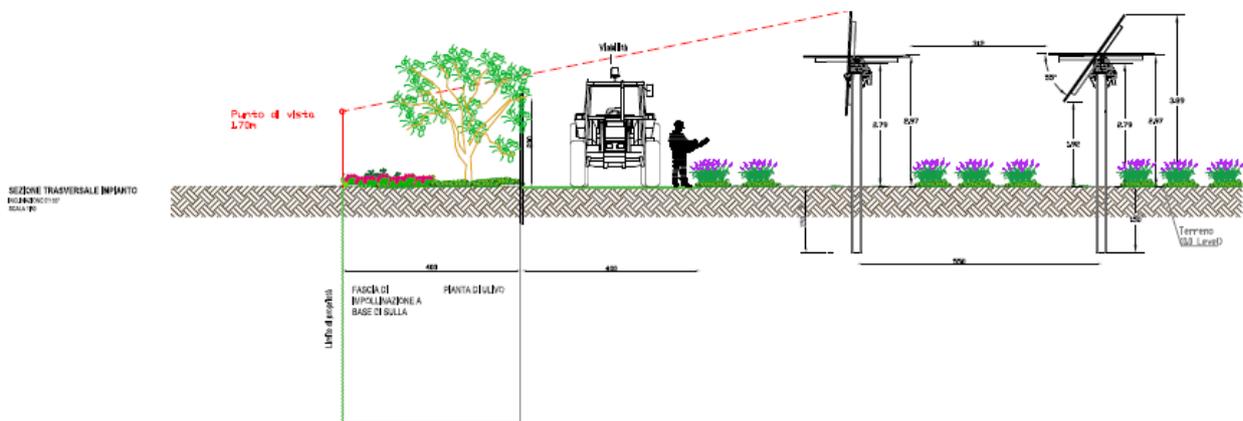


Figura 4 - Sezione tipo della soluzione adottata con tracker alto (altezza in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a circa 280 cm) ed interasse di 5,5 m

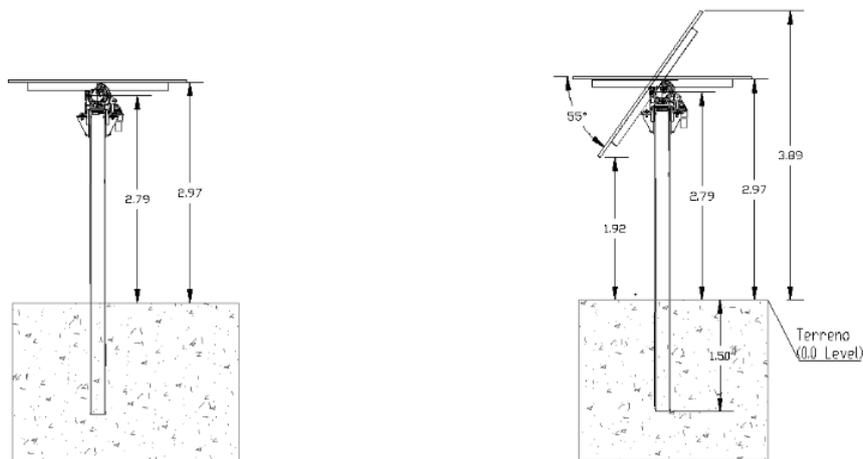


Figura 5 - Vista trasversale della struttura di sostegno dei moduli FV

I campi fotovoltaici sono composti da stringhe da n. 26 moduli montati su un'unica struttura, con asse di rotazione orizzontale. Per ottimizzare l'utilizzo della superficie, in alcuni casi la stringa viene divisa su due strutture da 13 moduli cadauna.

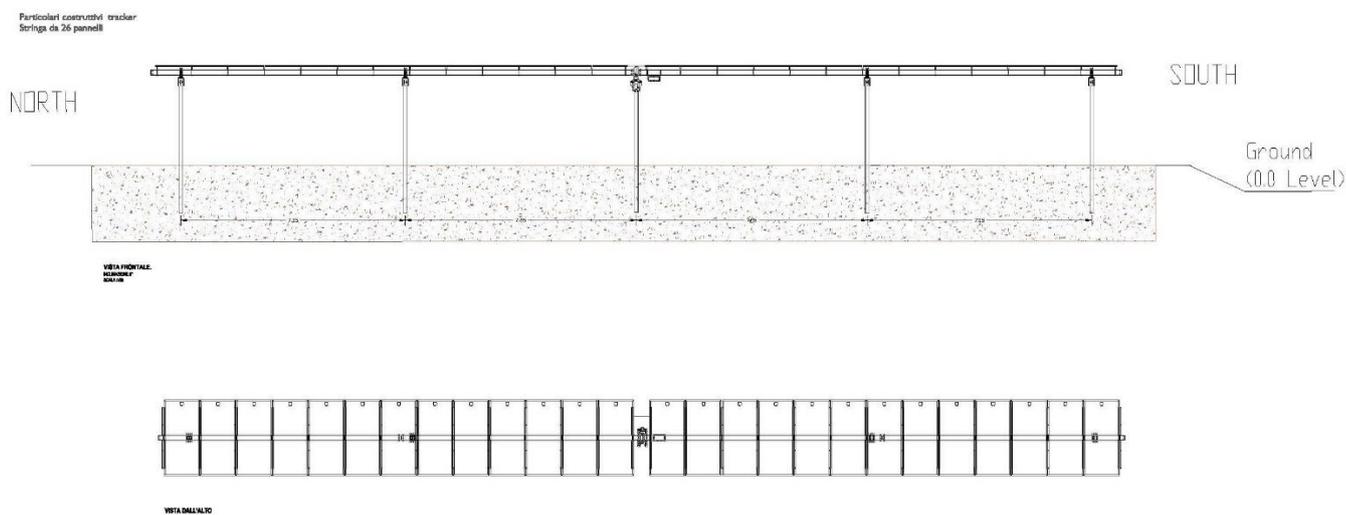


Figura 6 – Vista laterale e vista dall'alto della singola stringa da 26 moduli

## 5 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 279 cm, il che rende particolarmente efficace ed efficiente l'utilizzo del suolo per fini agricoli.

## **6 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.

## **6.1 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;
- le 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.

## **6.2 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 colturale. 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 macro paesaggi: il mosaico di S. Severo, la grande monocoltura 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 colturale 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 movimentava 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.

### **6.3 Le colture dell'areale**

Le aree interessate dall'installazione dell'impianto agro-voltaico e annesse opere accessorie sono tutte coltivate come seminativi e nel momento in cui abbiamo fatto il sopralluogo nei campi la messe era già stata raccolta.

Gli appezzamenti che ricadono nel raggio di 500 metri dal punto di installazione risultano, prevalentemente:

- Impianti specializzati di drupacee (albicocche, pesche, pesche noci, percoche);
- oliveto superintensivo;
- vigneti allevati a tendone;
- Seminativi asciutti coltivati a cereali (grano duro ed avena) e/o leguminose (cece);
- Maggese nudo;
- Ortaggi stagionali (pomodoro).

Sono presenti essenze arboree con valore forestale (Pino d'Aleppo, Eucalipto) su piccolissime zone di territorio o nelle alberate stradali create con l'ex cassa del mezzogiorno.

Ai fini dell'esercizio delle attività produttive un fattore critico limitante nello sfruttamento del suolo è rappresentato dal progressivo processo di "desertificazione". Oltre alle condizioni climatiche avverse, l'evoluzione di questo processo è fortemente condizionata da altri fattori

quali l'attività estrattiva e la monocoltura (ringrano) che tendono a ridurre il contenuto di sostanza organica e ad aumentare i fenomeni erosivi.

Particolarmente delicato durante le fasi di cantiere, che prevedono movimenti di terra e produzione di polveri, potrebbe diventare la dispersione atmosferica delle ultime, appunto, sulla frutta nelle aree coltivate a drupacee che andrà tenuta in debito conto.

### 6.3.1 *Seminativi*

In merito alle coltivazioni di maggior interesse agrario, la produzione di cereali rappresenta la coltivazione predominante del Tavoliere ed anche dell'agro di Cerignola, in quanto gran parte della superficie agricola del territorio è coltivata a grano duro. Questa materia prima ha dato origine ad una filiera agricola di primaria importanza per i redditi del territorio. Il grano duro in passato ha rappresentato una primaria fonte di sostentamento delle popolazioni locali e poi ha mantenuto un ruolo importante nella tradizione alimentare del territorio, dando origine oggi a prodotti alimentari artigianali di pregio.

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.

La superficie investita a seminativi comprende oltre al grano duro, altri cereali di minore importanza come l'orzo, l'avena, ed in minima parte frumento tenero.

Sui seminativi in asciutto si coltivano anche leguminose, nello specifico ceci.



*Figura 7 – Seminativo già raccolto in loc. Vangelese (campo A1)*

### 6.3.2 Vigneti

Per quanto concerne la viticoltura, nell'agro di Cerignola sono presenti molti vigneti destinati alla produzione di uva da vino. I vitigni maggiormente impiegati sono l'Uva di Troia, il Negro amaro, il Sangiovese, il Barbera ed il Montepulciano, allevati prevalentemente a tendone, le cui uve concorrono alla produzione della DOC "Rosso di Cerignola".

Dal territorio di Cerignola si ottiene anche il vino IGT "Daunia" ed IGT "Puglia", mediante l'utilizzo di una gamma di vitigni riportati 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.



Figura 8 – Pomodori e vigneti in loc. Giardino (campo B)

### 6.3.3 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. Questo tipo di coltivazione è da poco stata affiancata da una moderna olivicoltura che prevede impianti di olivo da olio super intensivi, così denominati in quanto impiegano un elevato numero di piante per ettaro, (250-500 piante per ettaro) disposte in fila a formare un siepone, con forma di allevamento ad asse centrale. Questi

impianti consentono un ridotto impiego di manodopera in quanto sia la potatura che la raccolta vengono eseguite meccanicamente.

Una ridotta parte degli oliveti presenti sul territorio sono destinati alla produzione di olive da mensa, con la varietà *“Bella di Cerignola”* molto apprezzata per pezzatura, sapore e colore.

L'oliva Bella di Cerignola ha ottenuto nel 2000 la certificazione DOP *“La Bella della Daunia”*. Nel 2002 è nato il Consorzio di Tutela oliva da mensa DOP *“La Bella della Daunia”* che prevede il solo utilizzo della cultivar *“Bella di Cerignola”* per tutelare e promuovere il prodotto in Italia e all'estero. Si tratta di una qualità gigante di oliva da mensa che vanta origini molto antiche. Dei numerosi autori che hanno scritto di questo affascinante prodotto della terra, alcuni ne hanno parlato come se fosse una tipologia di oliva appartenente all'antica Roma, di cui vi è traccia negli scritti di Columella, altri, invece, la riconducono ad origini spagnole, risalenti al 1400, il che secondo loro potrebbe giustificare anche il nome di *“Oliva di Spagna”*, così come veniva chiamata in passato. Controversie riguardo alla denominazione di *“Oliva di Spagna”* sorgono anche per il tipo di trasformazione utilizzato a Cerignola, definito appunto il metodo *“spagnolo”* o *“sivigliano”*.



*Figura 9 - Oliveto superintensivo in loc. Giardino (campo B)*

Gli oliveti si ritrovano, per lo più, come monocoltura specializzata, irrigata, secondi due diverse tipologie:

- ➔ nuovi impianti specializzati per il super intensivo;
- ➔ vecchi impianti con sesto regolare.

Alla fine dell'Ottocento, quando per la prima volta questo prodotto giunse nella zona più orientale degli Stati Uniti di America, l'oliva veniva trasportata in alcuni recipienti di legno

troncoconici, chiamati in gergo dialettale “cugnett”. L’oliva verde gigante vanta ottime proprietà organolettiche grazie al particolare ambiente pedo-climatico in cui prolifera ed i polifenoli e gli antiossidanti in essa contenuti sono assai utili per la dieta mediterranea, ormai divenuta patrimonio dell’Unesco.

#### 6.3.4 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 ed altri ormai abbandonati.

#### 6.3.5 Ortaggi

Tra le colture orticole di pregio, il pomodoro da industria, ha trovato nell’agro di Cerignola un ambiente ideale per esprimere tutto il suo potenziale produttivo, grazie sia alla capacità tecnica degli imprenditori agricoli, sia alle condizioni pedoclimatiche del territorio. Il grosso del pomodoro da industria viene, però, conferito ad impianti di trasformazione del napoletano.



*Figura 10 – Coltivazione di pomodori in loc. Giardino (campo B)*

Altre colture orticole di importanza economica vengono coltivate sul territorio tra le quali vanno ricordate quelle per il consumo fresco come le cime di rapa, le brassicacee in genere, finocchi, sedano, prezzemolo, cucurbitacee. Queste produzioni orticole, per tramite di grossisti e mercati ortofrutticoli, alimentano le mense di tutti gli Italiani.

Nelle zone ai confini con Zapponeta si coltivano invece patate, cipolle e carote che sono diventati PAT ossia Prodotti Agroalimentari Tradizionali.

La cipolla di Zapponeta, prodotta anche a Margherita di Savoia, è di colore bianco avorio, dalla forma e dimensione variabile a seconda del periodo di raccolta. Può avere due diverse forme a seconda del periodo: se raccolta tra aprile e maggio ha una forma piatta, se raccolta, invece, tra giugno ed agosto ha una forma più tonda. È una cipolla dolce, succulenta, croccante ed acquosa. Ha, inoltre, una scarsa presenza di composti solforati che ne limita il sapore pungente. Viene coltivata lungo una fascia costiera costituita da arenili, una volta aree paludose, trasformate grazie all'opera dei contadini. Il terreno di tipo sabbioso ha influito sulla forma della cipolla permettendogli di avere una forma perfetta perché non fa resistenza sul bulbo. Una volta raccolta, la cipolla viene conservata in appositi contenitori conservati in magazzini ed in celle frigorifere al riparo da umidità. Successivamente vengono confezionate per la vendita.

La carota di Zapponeta ha una forma cilindrica e può raggiungere la lunghezza di 60 cm. È una carota di tipo zuccherino, croccante, tenera e molto digeribile, caratterizzata da un colore arancio intenso. Viene seminata tra fine agosto e gli inizi di settembre e si raccoglie tra gennaio e marzo. Le carote vengono raccolte una alla volta e depositate in cassette o sacchetti. Vengono conservate in magazzini ed in celle frigorifere a riparo dall'umidità.

La patata di Zapponeta è una varietà di patata coltivata nei territori bonificati degli arenili, ha medie dimensioni, è di pasta gialla e con polpa soda e non farinosa, ricca di amido, proteine e zuccheri. La coltivazione e produzione avviene in due periodi: uno prevede la coltivazione dei tuberi tra gennaio e febbraio, che porta alla raccolta tra aprile e maggio della patata novella. La metà di questa produzione viene destinata alla produzione della patata del secondo periodo. Il secondo periodo di coltivazione avviene tra il mese di agosto e settembre, e porta alla produzione, tra novembre e dicembre, della patata comune, anche detta bisestile. La Pro Loco di Zapponeta organizza ogni anno, agli inizi di luglio, una sagra dedicata a questa patata durante la quale è possibile gustarla preparata in vari modi.

### 6.3.6 Altre colture

Infine, meritano di essere menzionate le coltivazioni arboree destinate alla produzione di drupacee (pesche, albicocche, percocha e susina), le quali riescono a raggiungere elevati standard qualitativi oltre che produttivi, consentendo agli imprenditori dell'agro di Cerignola di ottenere dei risultati economici molto soddisfacenti.

Qualche altra specie a portamento arboreo, in maniera sporadica o, talvolta, in piccoli gruppi è rappresentata da piante di Pino d'Aleppo (*Pinus halepensis*), di Eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*). Queste essenze sono ubicate nei pressi di antiche masserie ormai abbandonate da tempo. I pini si ritrovano soprattutto come filari su strade poderali.

Nelle aree a ridosso di canali o corsi d'acqua si nota la presenza della canna comune (*Arundo donax*).



*Figura 11 - Albicocco con sistema irriguo in loc. Giardino*

## **7 VALUTAZIONE DI COMPATIBILITÀ AGRONOMICA 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 mono successione, 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 *agro-voltaico*), 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.

## 7.1 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 annualgrasslands 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 della radiazione 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

Adeh, 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 inseminazione 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".

## 7.2 La soluzione progettuale con tracker alto

La soluzione progettuale adottata prevede l'uso di una struttura di sostegno dei moduli fotovoltaici con "**tracker alto**<sup>1</sup>" 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

---

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

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.

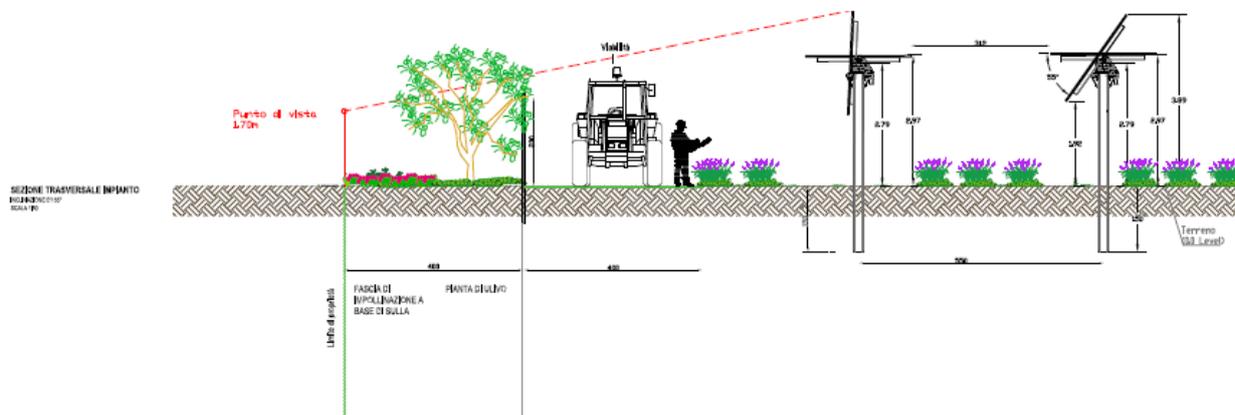


Figura 12 – Sezione tipica della soluzione adottata con tracker alto (altezza in corrispondenza dell'asse di rotazione pari a 279 cm) ed interasse di 5,5 m

### 7.3 Il progetto agronomico

Dall'analisi ricognitiva condotta è emerso, come visto in precedenza, che negli appezzamenti entro un raggio di 500 metri dalle opere in progetto, risultano prevalentemente:

- impianti specializzati di drupacee (albicocche, pesche, pesche noci, percoche);
- oliveto super intensivo;
- vigneti allevati a tendone;
- Seminativi asciutti coltivati a cereali (grano duro ed avena) e/o leguminose (cece);
- Maggese nudo;
- Ortaggi stagionali (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.**

La Superficie Agricola Utilizzata complessivamente è pari a 250 ettari, mentre la superficie non coltivabile, tale perché occupata da strade e piazzole interne ai campi fotovoltaici di nuova realizzazione, è pari a soli 9,11 ettari (3,64% della SAU).

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.

**Rimarcando che solo il solo 3,64% della SAU è sottratta all'uso agricolo**, la restante superficie (pari a 241 ettari) risulta così destinata:

- *Superficie coltivata all'interno della recinzione di impianto:* 166,21 ha
- *Fascia perimetrale esterna coltivata per 5 m:* 8,72 ha
- *Altre aree esterne coltivate:* 66,16 ha

<b>Superficie Agricola Utilizzata (S.A.U.)</b>	<b>250.2</b>	<b>ha</b>
Superficie recintata	<b>174.74</b>	<b>ha</b>
<i>di cui:</i>		
<i>Superficie "A1"</i>	90,55	ha
<i>Superficie "A2"</i>	44,29	ha
<i>Superficie "B"</i>	39,84	ha
Superficie Agricola Coltivata	241.09	ha
<i>di cui:</i>		
<i>Superficie coltivata all'interno della recinzione della centrale FV</i>	166.21	ha
<i>Fascia perimetrale esterna coltivata per una larghezza di 5 m</i>	8.72	ha
<i>Altre aree esterne coltivate</i>	66.16	ha
<b>Incidenza superficie coltivata su S.A.U.</b>	<b>96.35</b>	<b>%</b>
Superficie Agricola Non Coltivata	9.11	ha
<i>di cui:</i>		
<i>Superficie occupata da strade interne e viabilità di accesso di nuova realizzazione, di tipo brecciate</i>	9,11	ha
<b>Incidenza superficie non coltivata su S.A.U.</b>	<b>3.64</b>	<b>%</b>



Figura 13 – Campo A1 (PE17Q60\_ElaboratoCartografico\_4.1\_2.1)

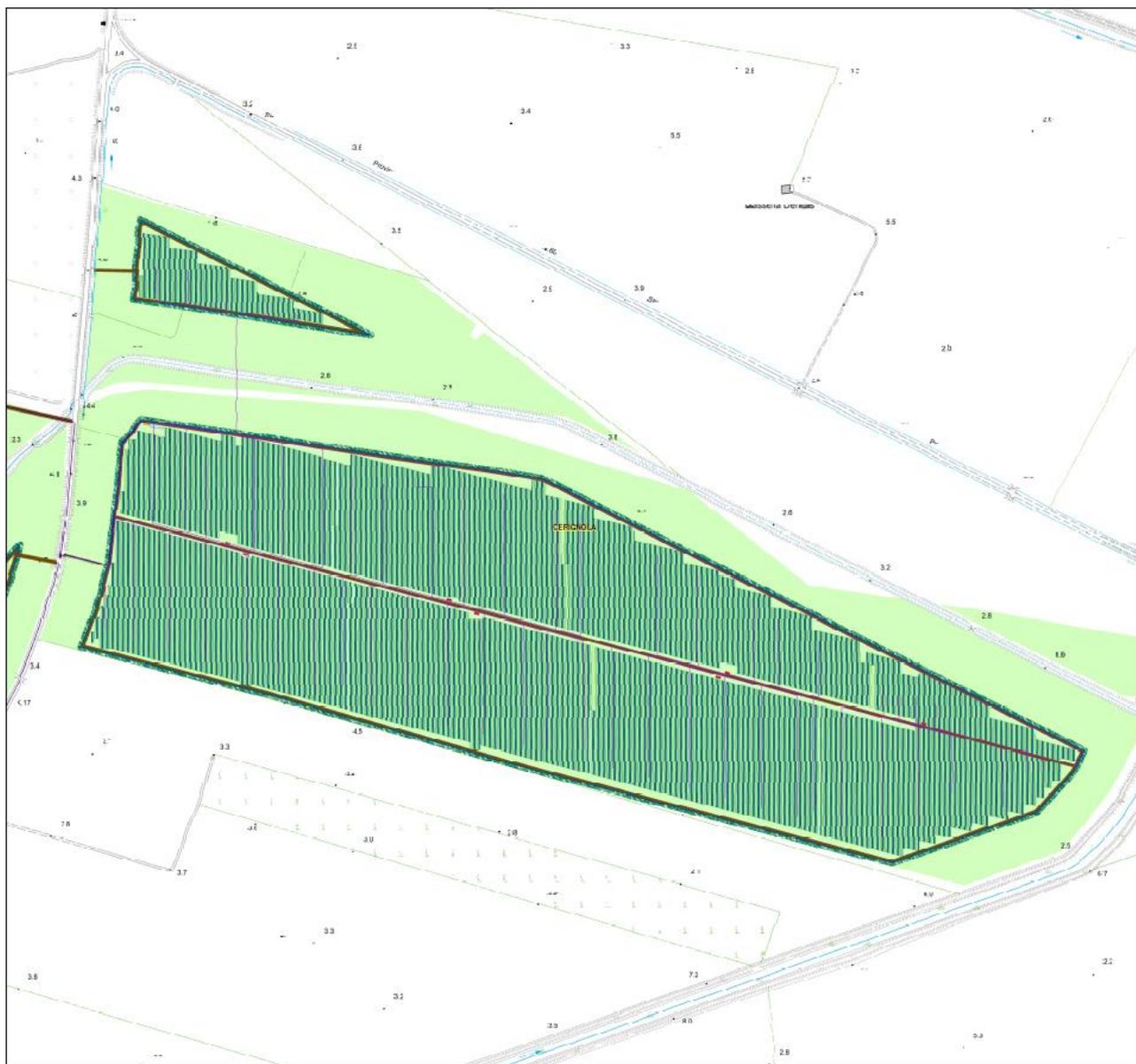


Figura 14 – Campo A2 (PE17Q60\_ElaboratoCartografico\_4.1\_2.2)

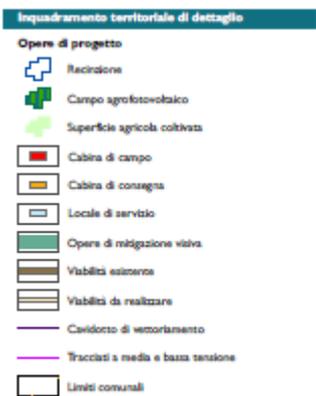
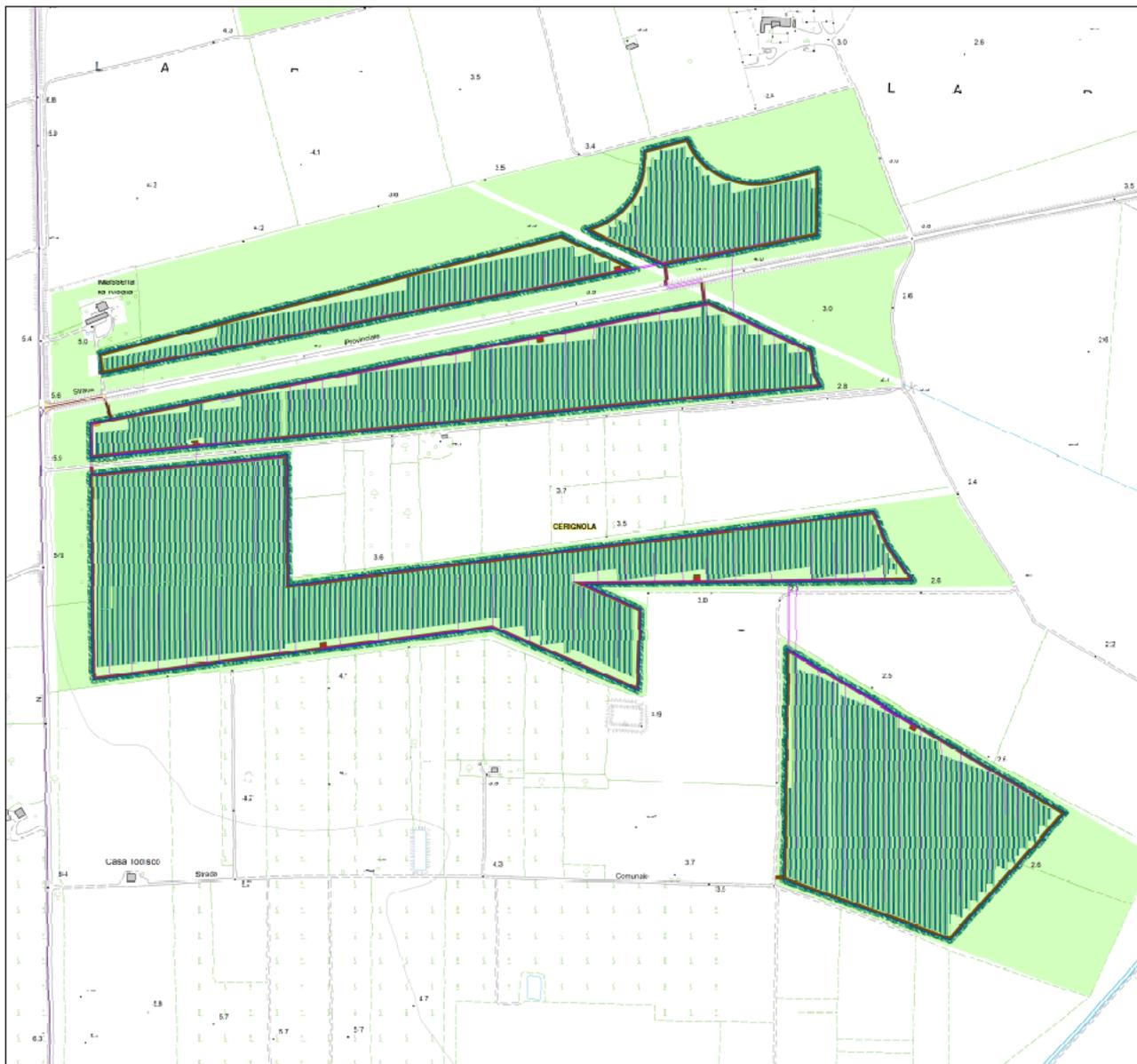


Figura 15 – Campo B (PE17Q60\_ElaboratoCartografico\_4.1\_2.3)

### 7.3.1 Colture nelle interfile dell'impianto fotovoltaico

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 terreni 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.

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 16 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m, in presenza di lavanda*



*Figura 17 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m, in presenza di lavandino*



*Figura 18 – Fotosimulazione della soluzione adottata con tracker alto monoassiale e distanza tra le file di moduli pari a 5,5 m, in presenza di rosmarino*



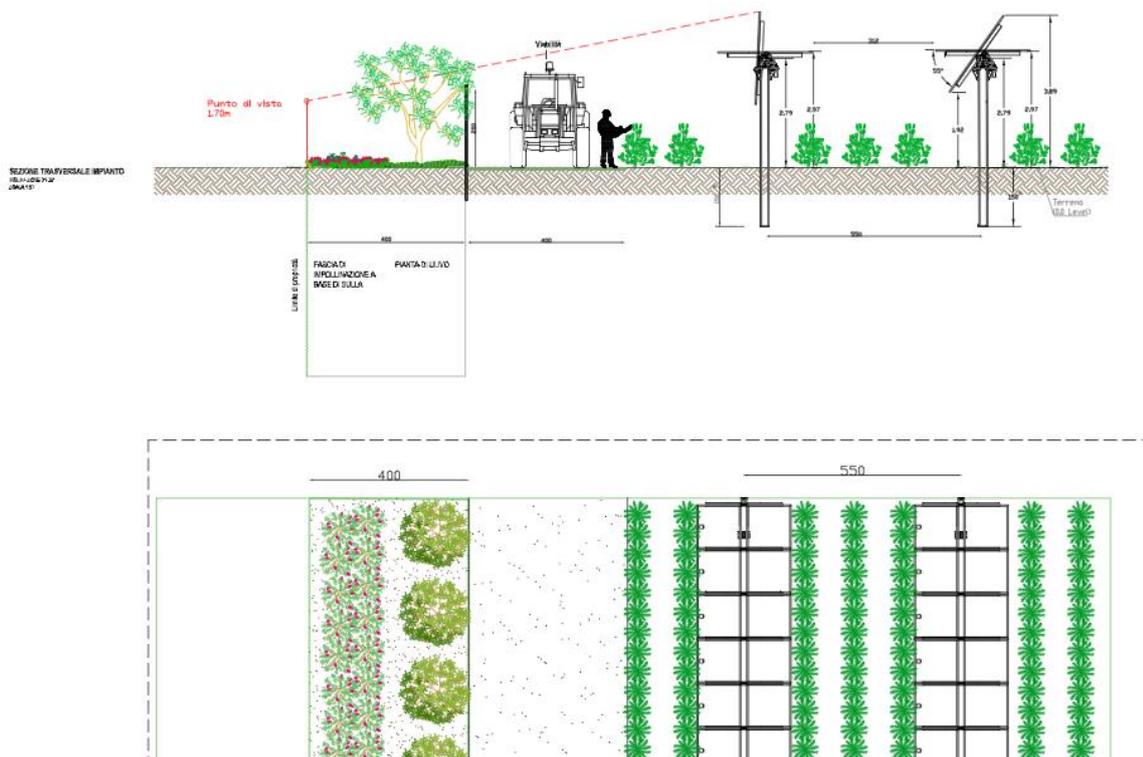


Figura 21 – Vista in sezione ed in pianta del campo agrovoltaico con la coltivazione di rosmarino (PE17Q60\_ElaboratoGrafico\_4.2.9\_23).

### 7.3.2 Colture nelle aree esterne alla recinzione nella fascia perimetrale

I circa 66 ettari collocati al di fuori dei diversi campi e la fascia di 4 mt perimetrale alle recinzioni dei campi saranno destinati alla produzione di olivo.

In particolare, i 66 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.

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 22 – Esempio di una striscia fiorita a lato di un campo di pomodori*

#### **7.4 Fotosimulazioni**

Sotto l'aspetto visivo, l'analisi strutturale condotta nella Relazione Paesaggistica dimostra che l'intervento in progetto asseconda le forme che caratterizzano il paesaggio agrario di riferimento.

Nelle fotosimulazioni la centrale agro-voltaica 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 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 seminativi intensivi.

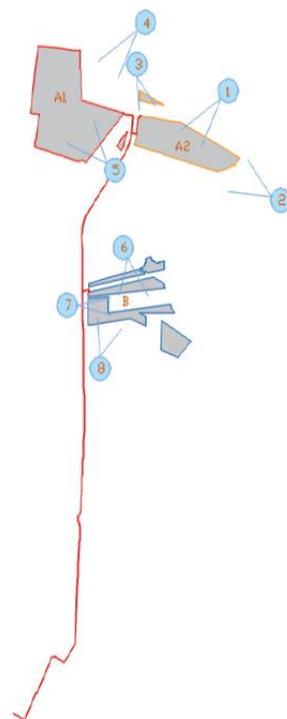


Figura 23 - Campo A1. Vista 4 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60\_UlterioriElaborati\_4.3.5\_2)

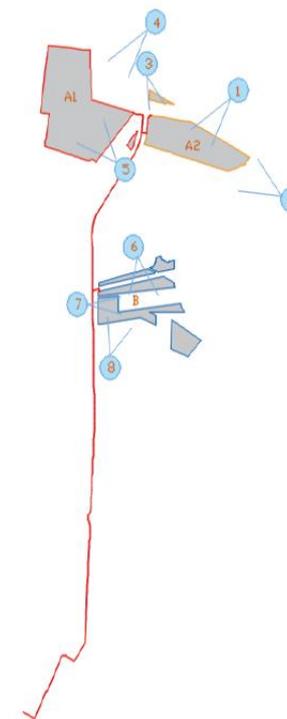


Figura 24 - Campo A1. Vista 5 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60\_UlterioriElaborati\_4.3.5\_2)

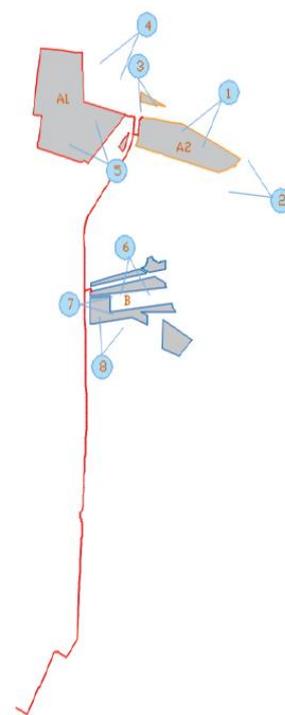


Figura 25 - Campo A2. Vista 1 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60\_UlterioriElaborati\_4.3.5\_2)

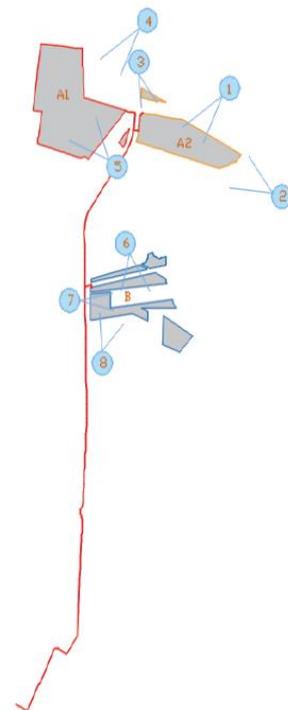


Figura 26 - Campo A2. Vista 3 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60\_UlterioriElaborati\_4.3.5\_2)

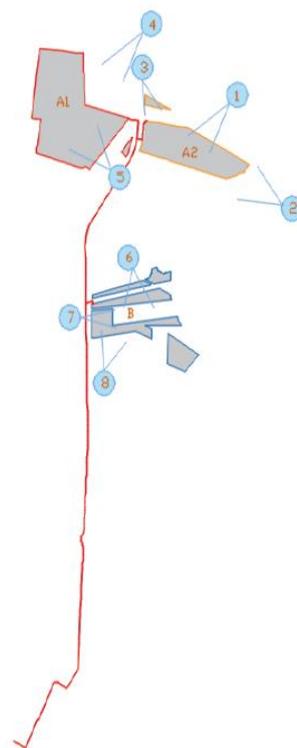


Figura 27 - Campo B. Vista 6 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60\_UlterioriElaborati\_4.3.5\_4)

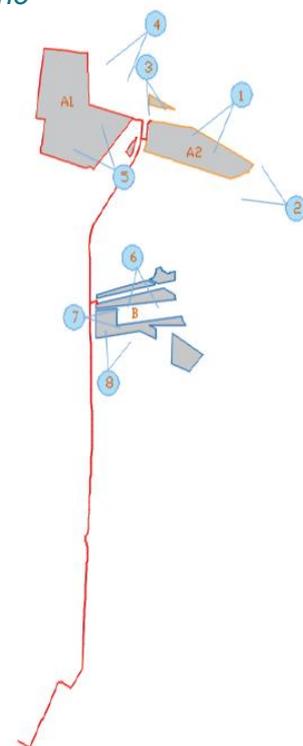


Figura 28 - Campo B. Vista 6 stato di progetto con mitigazione (PE17Q60\_UlterioriElaborati\_4.3.5\_4)

L'elaborato *PE17Q60\_UlterioriElaborati\_4.3.5\_1* dimostra, tramite delle fotosimulazioni eseguite su ortofoto, che l'impianto agro-voltaico integrandosi all'attività agricola introduce una nuova componente antropica al paesaggio, senza alterare la morfologia e le connessioni sintattiche esistenti.



*Figura 29 – Stato di fatto del campo A1 su ortofoto*



*Figura 30 – Fotosimulazione campo agro-voltaico A1 su ortofoto*



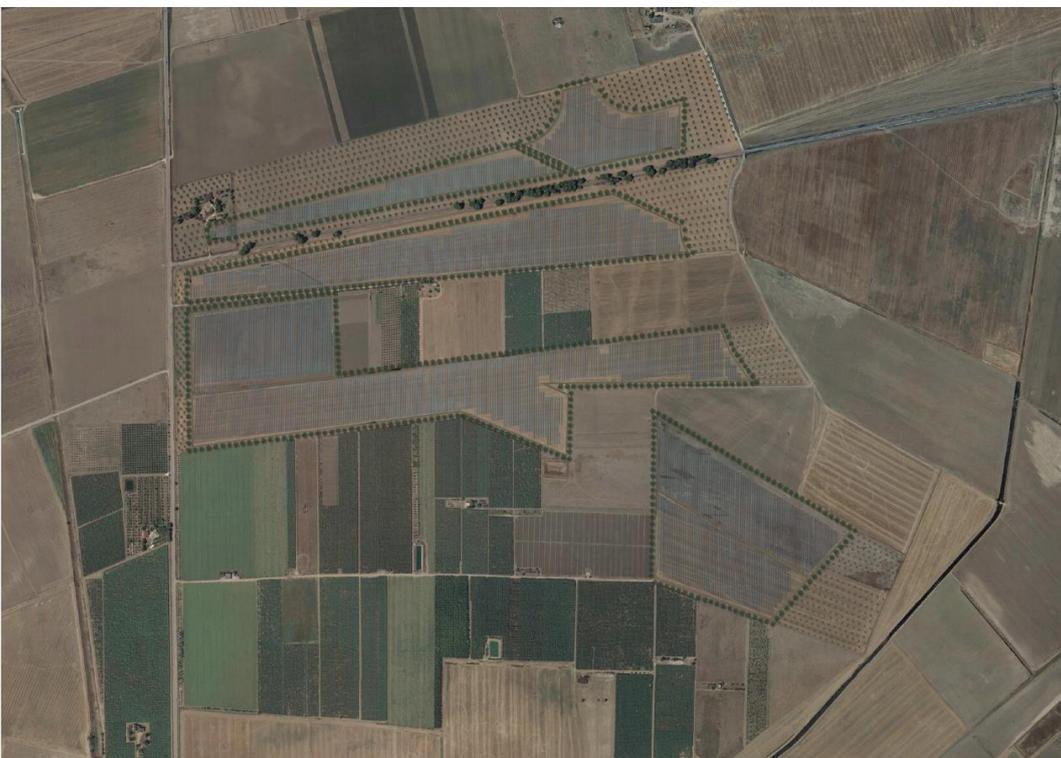
*Figura 31 - Stato di fatto del campo A2 su ortofoto*



*Figura 32 – Fotosimulazione campo agro-volatrico A2 su ortofoto*



*Figura 33 - Stato di fatto del campo B su ortofoto*



*Figura 34 – Fotosimlazione campo agro-volatico B su ortofoto*

Il ruolo strutturante che nella formazione del mosaico agricolo, riveste la combinazione tra ordito delle strade e trama dei campi, non viene modificato.

Il progetto agronomico proposto, va pertanto 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.