

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE  
**"ENERGIA OLEARIA SANTU PERDU"**  
 da 64,36 MWp a Villasor (SU)



**TR06**  
 PROGETTO DEFINITIVO

**SINTESI NON TECNICA**



**Proponente**  
**Peridot Solar Opal S.r.l.**  
 Società Benefit  
 Via Alberico Albricci, 7 - 20122 Milano (MI)



**Investitore agricolo superintensivo**  
**OXY CAPITAL ADVISOR S.R.L.**  
 Via A. Bertani, 6 - 20154 (MI)



**Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione**  
*Progettista:* Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi, Arch. Alessandro Visalli  
*Coordinamento:* Arch. Riccardo Festa  
*Collaboratori:* Urb. Daniela Marrone, Arch. Anna Manzo, Arch. Paola Ferraioli,  
 Arch. Ilaria Garzillo, Agr. Giuseppe Maria Massa, Agr. Francesco Palombo



**Progettazione elettrica e civile**  
*Progettista:* Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto  
*Collaboratori:* Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini



**Progettazione oliveto superintensivo**  
*Progettista:* Agr. Giuseppe Rutigliano  
**Consulenza geologia** / **Consulenza archeologia**  
 Geol. Gaetano Ciccarelli / GEA Archeologia



	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione	
01 ● 2024	00	Prima consegna	A4	Giuseppe Maria Massa	Alessandro Visalli	Fabrizio Cembalo Sambiasi
	01					
	02					
	03					
	04					
	05					
	06					
	07					

---

SINTESI IN LINGUAGGIO NON TECNICO

# SOMMARIO

<b>PREMESSA</b> .....	<b>6</b>
<b>0 – Premessa</b> .....	<b>6</b>
<b>0.1- Sommario</b> .....	<b>6</b>
0.1.1 Dati fondamentali .....	6
0.1.2 Inserimento nel territorio .....	7
0.1.3 Assetto agrovoltico e tutela della biodiversità .....	8
0.1.4 Dimostrazione della qualifica di “Agrovoltico”.....	9
0.1.4.1- Il Modello.....	9
0.1.4.2 Generalità sull’agrovoltico .....	10
0.1.4.3 - Parametri da rispettare e “Linee Guida”.....	12
0.1.4.4 - Calcolo dei parametri .....	14
0.1.5 – Procedimento amministrativo attivato.....	20
<b>0.2- Il proponente</b> .....	<b>21</b>
<b>1 - Quadro Programmatico</b> .....	<b>23</b>
<b>1.1- Premessa</b> .....	<b>23</b>
<b>1.2- Il Piano Paesaggistico Regionale, PPR.</b> .....	<b>23</b>
1.2.1 Premessa .....	23
1.2.3 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	24
<b>1.3- Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)</b> .....	<b>24</b>
1.3.1 - Premessa .....	24
1.3.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	24
<b>1.4- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)</b> .....	<b>25</b>
1.4.1 Premessa .....	25
1.4.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	26
<b>1.5- Piano Urbanistico Provinciale (PUP/PTCP)</b> .....	<b>26</b>
1.5.1 Premessa .....	26
1.5.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	26
<b>1.6- La DGR 50/90 aree di esclusione</b> .....	<b>26</b>
1.6.1 Premessa .....	26
1.6.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	28
1.6.3 - Definizione delle “aree idonee” ai sensi del D.Lgs 199/2021, art. 20, comma 8.....	28
1.6.3.1 - Sintesi .....	28
<b>1.7- Aree idonee e non idonee, determinazione</b> .....	<b>29</b>
1.7.1 – Aree “Idonee” nazionali ope legis e sito di impianto .....	29
<b>1.8- Il PEARS</b> .....	<b>31</b>
1.8.1 Premessa .....	31
1.8.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	31
<b>1.9- Vincoli</b> .....	<b>31</b>
1.9.1 Premessa .....	31
1.9.2 – Vincoli, coerenza.....	32
<b>1.10- Le aree di interesse naturalistico: aree Natura 2000</b> .....	<b>32</b>
1.10.1 Premessa .....	32
La “Rete Natura 2000” nasce da due direttive comunitarie: .....	32
a) la Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 02/04/1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva “Uccelli”);.....	32
b) la Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21/05/1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva “Habitat”);.....	32

1.10.2	Il progetto, coerenza.....	32
<b>1.11-</b>	<b>La Pianificazione Comunale.....</b>	<b>32</b>
1.11.1	Generalità.....	32
1.11.2	Piano Comunale.....	33
1.11.3	- Rapporto del progetto con la regolazione comunale.....	35
<b>1.12</b>	<b>Conclusioni del Quadro Programmatico .....</b>	<b>35</b>
1.12.1	- Strumenti.....	35
1.12.2	- Aree “idonee” e rapporto con il progetto .....	36
1.12.3	- Sintesi conclusiva.....	36
<b>2 -</b>	<b>Quadro Progettuale.....</b>	<b>38</b>
<b>2.1</b>	<b>Localizzazione e descrizione generale .....</b>	<b>38</b>
2.1.1	Analisi della viabilità .....	42
2.1.2	Lo stato dei suoli.....	43
<b>2.2</b>	<b>Descrizione generale.....</b>	<b>44</b>
2.2.1	Componente fotovoltaica .....	44
2.2.2	Componente agricola produttiva.....	49
<b>2.3</b>	<b>La regimazione delle acque .....</b>	<b>50</b>
2.3.1	- Regimazione superficiale .....	50
2.3.2	- Impianto di irrigazione e fertirrigazione.....	51
<b>2.4</b>	<b>Le opere elettromeccaniche .....</b>	<b>52</b>
2.4.1	Generalità.....	52
2.4.2	Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale.....	53
2.4.3	Moduli fotovoltaici .....	54
2.4.4	Sistema di conversione DC/AC (Inverter).....	54
2.4.5	Sotto-cabine MT .....	56
2.4.6	Area di raccolta cabine MT.....	56
<b>2.5</b>	<b>Il dispacciamento dell’energia prodotta.....</b>	<b>56</b>
2.5.1	Elettrodotto R1-SE. Descrizione del percorso e degli attraversamenti .....	57
2.5.2-	Cavidotti interni .....	58
2.5.3	Sicurezza elettrica .....	58
2.5.4	- Analisi del preventivo di connessione alla RTN .....	59
2.5.4.1	- Descrizione della soluzione di connessione .....	59
<b>2.6</b>	<b>Producibilità .....</b>	<b>60</b>
<b>2.7</b>	<b>Alternative .....</b>	<b>61</b>
2.7.1	Alternative di localizzazione.....	61
2.7.2	Alternative di taglia e potenza .....	63
2.7.3	Alternative tecnologiche .....	63
2.7.4	Alternative circa compensazioni e mitigazioni .....	65
2.7.5	Alternative di modalità agrivoltaiche .....	65
<b>2.8</b>	<b>Superfici e volumi di scavo .....</b>	<b>66</b>
2.8.1	Quantità.....	66
2.8.2	Utilizzo in sito e come sottoprodotti .....	66
<b>2.9</b>	<b>Altri materiali e risorse naturali impiegate .....</b>	<b>67</b>
2.9.1	Stima materiali da utilizzare .....	67
<b>2.10</b>	<b>Intervento agrario: obiettivi e scopi .....</b>	<b>68</b>
<b>2.11</b>	<b>Mitigazioni previste.....</b>	<b>71</b>
2.11.1	Generalità.....	71
<b>2.12</b>	<b>Descrizione degli effetti naturalistici .....</b>	<b>78</b>
2.12.1	Generalità.....	78

2.12.2	Prati fioriti .....	79
2.12.3	Monitoraggio faunistico .....	80
<b>2.13</b>	<b>Progetto agronomico produttivo: uliveto superintensivo .....</b>	<b>81</b>
2.13.1	Generalità .....	81
2.13.2	- Caratteristiche e tecniche della soluzione superintensiva proposta .....	83
2.13.3	- Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico .....	84
2.13.4	Scelta del 'cultivar' .....	86
2.13.5	- Interventi fitosanitari .....	87
2.13.6	Frantoi in provincia di Sud Sardegna .....	88
<b>2.14</b>	<b>Progetto agronomico produttivo: apicoltura .....</b>	<b>89</b>
2.14.1	- Caratteristiche tecniche .....	89
2.14.2	- Apicoltori in provincia di Sud Sardegna .....	90
2.14.3	- Prati fioriti .....	91
<b>2.15</b>	<b>Descrizione del cantiere, rischi, mezzi ed attrezzature .....</b>	<b>93</b>
2.15.1	Operazioni di cantiere .....	93
2.15.2	Fasi di sviluppo .....	95
<b>2.16</b>	<b>Ripristino dello stato dei luoghi .....</b>	<b>98</b>
2.16.1	Descrizione delle operazioni .....	98
2.16.2	Cronogramma delle opere di dismissione .....	99
2.16.3	Computo delle operazioni di dismissione .....	99
<b>2.17</b>	<b>Stima dei rifiuti prodotti e materiali a recupero/riciclo .....</b>	<b>99</b>
2.17.1	Rifiuti prodotti.....	99
2.17.2	Riciclo dei pannelli e degli altri materiali a fine vita .....	101
<b>2.18</b>	<b>Investimento .....</b>	<b>102</b>
2.18.1	Impianto elettrico ed opere connesse .....	102
2.18.2	Investimento mitigazioni e compensazioni .....	103
2.18.3	Parte produttiva agronomica .....	104
<b>2.19</b>	<b>Bilanci energetici ed ambientali.....</b>	<b>105</b>
2.19.1	Emissioni CO <sub>2</sub> evitate e combustibili risparmiati .....	105
2.19.2	Territorio energy free .....	105
2.19.3	Vantaggi per il territorio e l'economia .....	106
2.19.4	Vantaggi comparati di agricoltura e produzione energetica .....	106
<b>2.20</b>	<b>Cronogramma generale.....</b>	<b>108</b>
<b>2.21</b>	<b>Conclusioni del Quadro Progettuale .....</b>	<b>109</b>
<b>3</b>	<b>Quadro Ambientale.....</b>	<b>114</b>
<b>3.1-</b>	<b>Cumulo con altri progetti.....</b>	<b>114</b>
3.1.1	Compresenza con altri impianti FER esistenti .....	115
3.1.2	- Interferenza con progetti in corso.....	116
3.1.2.1-	“Parco eolico di Villasor”, 56 MW .....	118
3.1.2.1.1	- Descrizione dell'impianto .....	118
3.1.2.1.2	- Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu” .....	120
3.1.2.2-	“Impianto fotovoltaico su pensilina”, 48 MW .....	121
3.1.2.2.1	- Descrizione dell'impianto .....	121
3.1.2.2.2	- Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu” .....	124
3.1.2.3-	“Saltu Bia Montis”, 99,9908 MW.....	125
3.1.2.3.1	- Descrizione del progetto.....	125
3.1.2.3.2	- Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu” .....	128
3.1.2.4	- “Villasor”, 72 MW .....	128
3.1.2.4.1	- Descrizione del progetto.....	128
3.1.2.4.2	- Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu” .....	131
3.1.2.5	- “Impianto agrivoltaico”, 45,524 MW.....	131
3.1.2.5.1	- Descrizione del progetto.....	131

3.1.2.5.2 – Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu” .....	134
3.1.3 - Impatti complessivi.....	135
3.1.3.1 – Aree idonee .....	139
3.1.3.2 – Considerazioni generali sul cumulo .....	142
<b>3.2- Alternative valutate.....</b>	<b>147</b>
3.2.1 Evoluzione dell’ambiente non perturbato .....	147
3.2.2 Opzione zero.....	147
<b>3.3- Individuazione degli impatti potenzialmente significativi.....</b>	<b>149</b>
<b>3.4- Sintesi dei potenziali impatti su suolo, sottosuolo e assetto territoriale.....</b>	<b>150</b>
<b>3.5- Sintesi dei potenziali impatti sugli ecosistemi.....</b>	<b>151</b>
<b>3.6- Sintesi dei potenziali impatti sull’ambiente fisico .....</b>	<b>156</b>
<b>3.7- Sintesi dei potenziali impatti sul paesaggio.....</b>	<b>156</b>
3.7.1 Generalità.....	156
3.7.2 Analisi del paesaggio di area Vasta .....	159
3.7.3 Analisi del paesaggio nell’area di sito .....	161
3.7.3.1 Caratterizzazione del paesaggio tipico .....	161
3.7.4 Impatto sul paesaggio .....	163
3.7.4.1 – Generalità .....	165
3.7.4.2 – Mitigazione .....	167
<b>3.8- Raccomandazioni e impegni DNSH.....</b>	<b>172</b>
<b>3.9- Conclusioni generali.....</b>	<b>174</b>
<b>3.9.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA) .....</b>	<b>174</b>
<b>3.9.2 Obiettivi della TEA per le FER.....</b>	<b>176</b>
<b>3.9.3 Sintesi dei Quadri del SIA .....</b>	<b>179</b>
<b>3.9.4 L’impegno per il paesaggio e la biodiversità .....</b>	<b>182</b>
<b>3.9.5 Il nostro concetto.....</b>	<b>187</b>

---

## PREMESSA

### 0 – Premessa

#### 0.1- Sommario

##### 0.1.1 Dati fondamentali

La presente relazione si propone l'obiettivo di analizzare gli effetti ambientali correlati al progetto per una centrale elettrica da ca. 64,3 MW di potenza "grid connected" (connessa alla rete) a tecnologia fotovoltaica nel Comune di Villasor, in Provincia di Sud Sardegna, all'estremità inferiore della Sardegna.

Geograficamente l'area è individuata dalle seguenti coordinate:

39°21'37.23"N

8°53'58.71"E

*La centrale sarà realizzata senza alcun contributo od incentivo pur avendo tutte le caratteristiche che la renderebbero eleggibile agli incentivi ai sensi delle Linee Guida Mite 2022. La centrale "Energia olearia Santu Perdu" sarà realizzata in assetto agrivoltaico e sarà accompagnata dalla realizzazione di una popolazione arborea per la mitigazione di ca. 1.950 alberi e 4.157 arbusti. Inoltre, sarà realizzata una produzione di olive da olio, tramite l'impianto di un oliveto in assetto superintensivo composto da 95.900 piante, capaci di produrre oltre 5.670 q.<sup>li</sup> di olive e quindi circa 79.300 litri di olio.*

Si tratta di una centrale a terra, collegata alla rete presso il preesistente impianto e posta in un'area agricola di 1.165.000 mq (pari al 1,34 % della superficie comunale).

Comune di Villasor (SU).

Abitanti	Superficie
6.569	8.680 ha

I dati fondamentali dell'impianto sono così riassumibili:

		mq	%	su
<b>A</b>	<b>Superficie complessiva del lotto</b>	<b>1.165.000</b>		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	806.170	69,2	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	284.953	35,3	B
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	192.020	23,8	B
C	Superficie viabilità interna	67.355	5,8	B
<b>D</b>	<b>Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A</b>	<b>806.170</b>		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	724.754	<b>89,9</b>	C
E1	di cui uliveto superintensivo	532.734	66,1	C
E2	di cui prato fiorito	192.020	23,8	C
<b>G</b>	<b>Altre aree naturali</b>	<b>322.340</b>	<b>27,7</b>	<b>A</b>
G1	superficie mitigazione	157.300	13,5	A
G2	superficie naturalistica	165.040	14,2	A
<b>H</b>	<b>Superficie agricola Totale</b>	<b>1.047.094</b>	<b>89,9</b>	<b>A</b>

Figura 1 - Tabella riassuntiva

### 0.1.2 Inserimento nel territorio

L'impianto è posizionato in una vasta area sub-pianeggiante, nell'ambito della depressione campidanese, alla base dei rilievi collinari che costituiscono le propaggini del Monte Linas, ubicato a sud-Ovest del centro abitato del Comune di Villasor. L'impianto ha un andamento orizzontale ed è stato attentamente mitigato per ridurre al minimo possibile la sua visibilità. In prossimità del margine Ovest dell'impianto è presente una strada pubblica di rango sovralocale. Nei punti in cui sarebbe stato visibile da viabilità pubblica, se pure da lontano, è stata disposta una spessa mitigazione con alberi, arbusti e siepi, nei punti in cui sarebbe visibile solo da strade poderali e/o dai terreni agricoli contermini è stata disposta una mitigazione più leggera, oppure canali di continuità ecologica ("Corridoio ecologico"). La mitigazione è stata progettata in modo che da una prospettiva ravvicinata sia un efficace schermo visivo cercando di evitare nella misura del possibile di creare l'effetto "muro di verde", ma, dove possibile garantendo profondità e trasparenza, con relativo gioco di ombre e colori.



Il sito non è soggetto a vincoli escludenti ed è sufficientemente lontano da aree tutelate, da siti di interesse comunitario e aree IBA. Per quanto riguarda la pericolosità ed il rischio geomorfologico nessuna porzione dell'area di studio ricade in territori vincolati a rischio o pericolosità. Mentre per quanto riguarda la pericolosità idrogeologica, parte del progetto ricade in aree definite come: Hi1 – P1 “Aree a pericolosità idraulica moderata” (la maggior parte dell'area), Hi2 – P2 Aree a pericolosità idraulica media (una porzione più a Est), Hi3 – P2 “Aree a pericolosità idraulica elevata”, Hi4 – P3 “Aree a pericolosità idraulica molto elevata” (unica piccola porzione ad Est, esclusa dal progetto).

### 0.1.3 Assetto agrovoltaico e tutela della biodiversità

Allo scopo di **ridurre al massimo l'impatto sul sistema del suolo**, il progetto che si presenta è stato impostato in assetto agrovoltaico e con una specifica ed impegnativa attenzione alla tutela della biodiversità. Come vedremo a questo fine sono previsti investimenti di circa 1.183.500,00 € ed il coinvolgimento delle aziende agricole locali, oltre che di una importante azienda agricola nazionale.

**La centrale “Energia olearia Santu Perdu” unirà tre essenziali funzioni per l'equilibrio del territorio** e la protezione dal cambiamento climatico e dalle sue conseguenze a carico dell'uomo e della natura.

- 1- Inserirà elementi di naturalità e protezione della biodiversità con un significativo investimento economico e areale,
- 2- Garantirà la più rigorosa limitazione dell'impatto paesaggistico sia sul campo breve, sia sul campo lungo con riferimento a tutti i punti esterni di introspezione.
- 3- Inserirà attività agricole produttive di notevole importanza per l'equilibrio ecologico, come l'apicoltura (al centro dell'attenzione internazionale sia in Usa sia in Europa, per quanto attiene all'associazione con i grandi impianti fotovoltaici utility scale), prati permanenti e soprattutto l'Olivicoltura (in assetto superintensivo). Attività che saranno affidate a imprese agricole di livello nazionale ed internazionale e che avranno la propria remunerazione indipendente e autosufficiente, come attestato da accordi espliciti e formali e da un business plan.

In particolare, l'uliveto superintensivo prevedrà un investimento condotto da un fondo che dispone della proprietà del leader di mercato dell'olio monomarca con il 27% della quota, **Olio Dante**, e che intende sviluppare una autonoma e competitiva capacità di produzione nazionale. Saranno messi a

dimora circa da 95.900 olivi ed applicate le più avanzate tecnologie per garantire una produzione di elevata quantità e qualità (stimabile in ca. 79.300 litri all'anno per un fatturato specifico di oltre 315.100,00 €). Per massimizzare la produzione saranno previste due siepi olivicole per ogni tracker fotovoltaico e le opportune distanze per consentire la piena meccanizzazione del processo.

**Il progetto, in sostanza, si occupa di “cucire” il territorio** aumentandone la capacità di interconnessione sistemica naturalistica interna.

#### 0.1.4 Dimostrazione della qualifica di “Agrovoltaico”

##### 0.1.4.1- Il Modello

In grande sintesi, il modello che si propone può essere descritto dalle seguenti slide.

**Modello olivicolo superintensivo**

**Un concetto semplice. La piena sostenibilità di un progetto deriva dal buon compromesso tra: efficiente produzione elettrica, massima intensità energetica, economia delle risorse impiegate in termini di materiali ed energia, adeguata produzione agricola nel tempo, protezione della biodiversità e del paesaggio.**

I target pubblici che articolano la politica di decarbonizzazione della produzione energetica (a tutela dell'ecosistema e dell'indipendenza strategica del paese) sono espressi in termini di energia generata e non in termini di potenza installata. Raggiungerli con minore intensità energetica significherebbe usare più territorio, e quindi anche sottrarre ad usi agricoli standard più terreno (inoltre massimizzare l'impatto paesaggistico).



Cercare un equilibrio:

- 1- partire da una piena sostenibilità economica, intensità energetica standard (kWh/ha) e costi standard (€/kWh) della parte elettrica +3%;
- 2- individuare una produzione agricola effettiva, economica e redditiva nel tempo, organizzata in filiera (€/ha, Tir), possibilmente finanziata indipendentemente;
- 3- minimizzare la presenza umana negli impianti tramite la massima automazione;















Figura 2 - Concetto agrivoltaico\_1

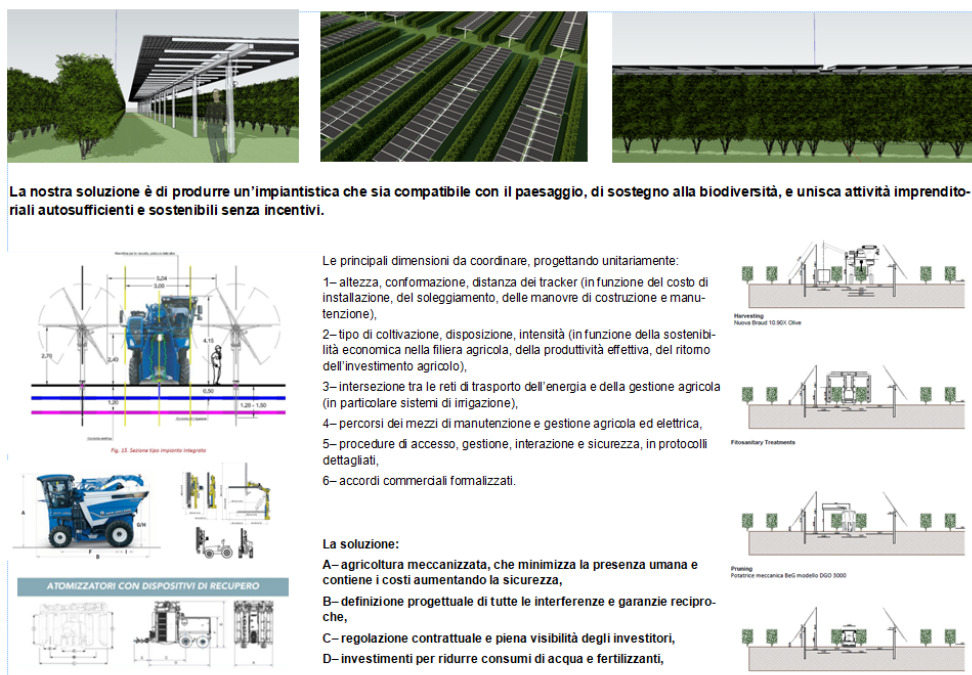


Figura 3 - Concetto agrivoltaico\_2

**Il progetto**, in sostanza, **garantisce** contemporaneamente **due importanti investimenti che affrontano** in modo efficiente e significativo **importanti dipendenze** del paese dalle forniture internazionali di energia, da una parte, e di olive da olio, dall'altra.

Nell'inserire queste attività di taglia industriale e capaci di autosostenersi, **il progetto punta anche a "cucire" il territorio** aumentandone la capacità di interconnessione sistemica naturalistica interna, **senza in alcun modo scendere a compromessi sotto l'aspetto paesaggistico**. Sono stati a tal fine svolti importanti investimenti e sacrificata quasi 1/3 della potenza in un primo momento richiesta alla rete.

#### 0.1.4.2 Generalità sull'agrivoltaico

Nel paragrafo 0.4, *"La prospettiva agrivoltaica"*, viene mostrato come gli sfidanti obiettivi che il paese sta assumendo ed ha assunto per rispondere alla quadruplice sfida climatica (& 0.3.1), eco-sindemica (& 0.3.2), energetica e di indipendenza (& 0.3.3) e di governo delle trasformazioni (& 0.3.4) richiedono immani investimenti in nuove energie. Si parla di cicli di investimenti da decine di miliardi di euro all'anno, protratti per oltre un ventennio.

Se incentivati produrrebbero una notevole pressione sulle finanze pubbliche e i cittadini.

Fortunatamente la maggior parte delle energie rinnovabili, ed il fotovoltaico tra queste, sono ormai ad un grado di maturità che consente di attrarre dal mercato i necessari capitali. Le vecchie “energie alternative” sono diventate **un normale settore industriale energetico che non ha bisogno di incentivi**. Tuttavia, questo avviene solo ad una condizione: *che i parametri di investimento siano razionali*.

Qui sorge un potenziale problema: realizzare la potenza fotovoltaica necessaria, nei tempi richiesti, ed a valori di mercato **obbliga a costruire grandi impianti fotovoltaici** su suoli ampi e disponibili, a basso prezzo, senza significativi aggravii (come complesse e costosissime procedure di riqualifica preventive). Ovvero a fare la parte fondamentale della potenza necessaria seguendo lo **standard di mercato internazionale** (che è fatto di impianti da decine e centinaia di MW, su terreni liberi).

*Ma l'Italia è un Paese ad elevatissima densità territoriale e storico-culturale, inoltre è un paese con una agricoltura frammentata, mediamente poco meccanizzata e capitalizzata, tradizionale, scarsamente competitiva e pesantemente sovvenzionata. Ed è un paese con un ambiente ed una biodiversità fragile e costantemente da proteggere.*

Ogni progetto sul territorio nazionale, con differenze locali, si deve quindi confrontare e contemporaneamente con tre dimensioni:

- *Il cambiamento del paesaggio agricolo,*
- *L'impatto sulla biodiversità,*
- *La perdita di superficie coltivata e la competizione con la produzione agricola.*

Le tre dimensioni hanno natura diversa e richiedono un equilibrio interno. Ovvero bisogna nel progetto trovare una soluzione che, caso per caso, metta insieme e svolga i necessari compromessi tra:

- L'adattamento del paesaggio alla transizione energetica,
- La necessità di proteggere natura e biodiversità,
- L'obbligo di produrre energia e agricoltura efficiente.

Una soluzione che deve restare attiva per trenta anni, non deve dipendere da sovvenzionamenti nascosti dalle gambe corte, e deve essere pienamente sostenibile.

Esiste **un solo modo** per farlo, alla scala necessaria (che non può contare su incentivi pubblici, i quali sono di diversi ordini di grandezza insufficienti a sovvenzionare inefficienze indotte da regole imposte senza ragione a industrie altrimenti autosufficienti): ***trovare la strada per fare agricoltura efficiente e redditiva insieme a generazione di energia allo standard internazionale di remunerazione del capitale investito.***

#### 0.1.4.3 - Parametri da rispettare e “Linee Guida”

Nel paragrafo 0.4.2 sono descritte brevemente le “Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici”, emanate dal Mite nel giugno 2022. In esse è svolto un lavoro definitorio e sono indicati dei parametri quantitativi e qualitativi, oltre che di monitoraggio, necessari per raggiungere la qualifica di “agrovoltaico”.

In sintesi (si veda definizione d) un Impianto Agrivoltaico è *un sistema complesso nel quale entrambi i sottosistemi di produzione (elettrico ed agricolo) devono essere portati al loro “potenziale produttivo”*. E lo è se rispetta i requisiti A e B delle “Linee Guida”, conservando in tutti e trenta anni la “continuità dell’attività agricola” (ovvero superando per trenta anni il monitoraggio previsto al requisito D2).

Se va oltre, e rispetta anche i requisiti C e D, oltre che E per l’accesso ai fondi Pnrr, è qualificabile come “*agrovoltaico avanzato*” e può accedere agli incentivi.

I parametri sono i seguenti (con riferimento ad ogni “tessera”<sup>1</sup> dell’impianto):

- Requisito A. – (*superfici*)
  - o A.1 “Superficie minima per l’attività agricola”: superiore al 70% della  $S_{tot}$ <sup>2</sup>
  - o A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli”: LAOR<sup>3</sup> inferiore al 40% della  $S_{tot}$  totale calcolata usando il parametro  $S_{pv}$ <sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> - Nelle “Linee Guida” è specificato che tutte le definizioni e l’applicazione dei criteri deve essere riferita alla porzione di impianto che conserva medesime condizioni di installazione, orientamento, tessitura e passo tra le file di pannelli (quel che nel testo si definisce “tessera”, cfr. p.19).

<sup>2</sup> - Si deve garantire che sulla superficie totale del sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ ) almeno il 70% sia dedicato all’attività agricola nel rispetto delle Buone Pratiche Agricole.

<sup>3</sup> - LAOR, “rapporto tra la superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ), e la superficie totale occupata dal sistema agrivoltaico ( $S_{tot}$ ). Il valore è espresso in percentuale”.

<sup>4</sup> - **Superficie totale di ingombro dell’impianto agrivoltaico ( $S_{pv}$ ):** somma delle superfici individuate dal profilo esterno di massimo ingombro di tutti i moduli fotovoltaici costituenti l’impianto (superficie attiva compresa la cornice)

- Requisito B – (*produttività*)
  - o B.1 “Continuità dell’attività agricola”: produzione agricola superiore alla precedente<sup>5</sup>
  - o B.2 “Producibilità elettrica minima”: producibilità maggiore al 60% del benchmark<sup>6</sup>
- Requisito C – (*soluzioni integrative con moduli elevati da terra*)
  - o Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa<sup>7</sup>
  - o Tipo 2 – coltivazione solo tra le file<sup>8</sup>
  - o Tipo 3 – moduli verticali<sup>9</sup>
- Requisito D – (*monitoraggi impianto*)
  - o D.1 “monitoraggio risparmio idrico”<sup>10</sup>
  - o D.2- “monitoraggio della continuità produzione”<sup>11</sup>,
- Requisito E – (*monitoraggi ambiente*)

---

<sup>5</sup> - Rispetto dei due parametri:

- a) esistenza e resa della coltivazione in €/ha o €/UBA (unità di bestiame adulto), confrontato con il valore medio della produzione agricola registrata nell’area negli anni precedenti o, in alternativa, alla produttività media nella zona geografica. In alternativa, monitorare il dato con una zona di controllo.
- b) Ove sia già presente una coltivazione a livello aziendale, andrebbe rispettato il mantenimento dell’indirizzo produttivo o, *eventualmente, il passaggio ad un nuovo indirizzo produttivo di valore economico più elevato*. Fermo restando, in ogni caso, il mantenimento di produzioni DOP o IGP.

<sup>6</sup> - La produzione, rispetto ad un impianto standard, non deve essere inferiore al 60% di quest’ultimo. Si definisce impianto standard un impianto fisso nella medesima localizzazione.

<sup>7</sup> - **“l’altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto ai moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un doppio uso del suolo, ed una integrazione massima tra l’impianto agrivoltaico e la coltura, e cioè i moduli fotovoltaici svolgono una funzione sinergica alla coltura, che si può esplicitare nella prestazione di protezione della coltura (da eccessivo soleggiamento, grandine, etc.) compiuta dai moduli fotovoltaici. In questa condizione la superficie occupata dalle colture e quella del sistema agrivoltaico coincidono”**.

<sup>8</sup> - **“l’altezza dei moduli da terra non è progettata in modo da consentire lo svolgimento delle attività agricole al di sotto dei moduli fotovoltaici. Si configura una condizione nella quale esiste un uso combinato del suolo, con un grado di integrazione tra l’impianto fotovoltaico e la coltura più basso rispetto al precedente (poiché i moduli fotovoltaici non svolgono alcuna funzione sinergica alla coltura)”**

<sup>9</sup> - **“i moduli fotovoltaici sono disposti in posizione verticale (figura 11). L’altezza minima dei moduli da terra non incide significativamente sulle possibilità di coltivazione (se non per l’ombreggiamento in determinate ore del giorno), ma può influenzare il grado di connessione dell’area, e cioè il possibile passaggio degli animali, con implicazioni sull’uso dell’area per attività legate alla zootecnia. Per contro, l’integrazione tra l’impianto agrivoltaico e la coltura si può esplicitare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento”**

<sup>10</sup> - Al fine di monitorare l’uso della risorsa idrica a fini irrigui sarebbe, inoltre, necessario conoscere la situazione ex ante relativa ad aree limitrofe coltivate con la medesima coltura, in condizioni ordinarie di coltivazione e nel medesimo periodo, in modo da poter confrontare valori di fabbisogno irriguo di riferimento con quelli attuali e valutarne l’ottimizzazione e la valorizzazione, tramite l’utilizzo congiunto delle banche dati SIGRIAN e del database RICA. Nel caso in cui questi dati non fossero disponibili, si potrebbe effettuare nelle aziende irrigue (in presenza di impianto irriguo funzionante, in cui si ha un utilizzo di acqua potenzialmente misurabile tramite l’inserimento di contatori lungo la linea di adduzione) un confronto con gli utilizzi ottenuti in un’area adiacente priva del sistema agrivoltaico nel tempo, a parità di coltura, considerando però le difficoltà di valutazione relative alla variabile climatica (esposizione solare).

<sup>11</sup> - La redazione di una relazione tecnica asseverata da un agronomo con una cadenza stabilita. Alla relazione potranno essere allegati i piani annuali di coltivazione, recanti indicazioni in merito alle specie annualmente coltivate, alla superficie effettivamente destinata alle coltivazioni, alle condizioni di crescita delle piante, alle tecniche di coltivazione (sesto di impianto, densità di semina, impiego di concimi, trattamenti fitosanitari).

- E.1 “monitoraggio della fertilità del suolo”<sup>12</sup>
- E.2 “monitoraggio del microclima”<sup>13</sup>
- E.3 “Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici”<sup>14</sup>

#### 0.1.4.4 - Calcolo dei parametri

L’impianto oggetto della presente proposta è ottimizzato per avere un’efficiente produzione elettrica specifica e totale e, al contempo, una produzione agricola autosufficiente e redditiva. A tal fine entrambe le attività saranno gestite in modo professionale.

**I parametri più facili da rispettare sono quindi quelli B “produttività”.**

B1 “Continuità dell’attività agricola”, la coltivazione precedente è frumento o foraggio, da dati medi nella regione il *Reddito Lordo Standard* per ettaro è, in questi casi, compreso tra 500 e 1.000 €/ha. Il nuovo indirizzo produttivo ha un reddito atteso di ca. 5.900 €/ha su 53 ha produttivi.

#### **Parametro soddisfatto.**

B2 “Producibilità elettrica minima”, la produzione di un impianto fisso è stimabile in 1.380 kWh/kW, mentre l’impianto progettato ha una produttività di 1.600 kWh/kW (+ 33%). Cfr. 2.10.2.

#### **Parametro soddisfatto.**

---

<sup>12</sup> - Qualora l’impianto insista su terreni non coltivati da almeno 5 anni, il monitoraggio si può compiere con le modalità precedenti. Non si applica in caso di continuità di produzione.

<sup>13</sup> - Il microclima presente nella zona ove viene svolta l’attività agricola è importante ai fini della sua conduzione efficace. Infatti, l’impatto di un impianto tecnologico fisso o parzialmente in movimento sulle colture sottostanti e limitrofe è di natura fisica: la sua presenza diminuisce la superficie utile per la coltivazione in ragione della palificazione, intercetta la luce, le precipitazioni e crea variazioni alla circolazione dell’aria.

L’insieme di questi elementi può causare una variazione del microclima locale che può alterare il normale sviluppo della pianta, favorire l’insorgere ed il diffondersi di fitopatie così come può mitigare gli effetti di eccessi termici estivi associati ad elevata radiazione solare determinando un beneficio per la pianta (effetto adattamento).

L’impatto cambia da coltura a coltura e in relazione a molteplici parametri, tra cui le condizioni pedoclimatiche del sito. Dovranno essere presenti dei sensori: Temperatura, Umidità relativa, Velocità dell’aria, Misura della radiazione solare sotto i moduli.

E per confronto in una zona vicina.

<sup>14</sup> - Come stabilito nella circolare del 30 dicembre 2021, n. 32 recante “*Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza – Guida operativa per il rispetto del principio di non arrecare danno significativo all’ambiente (DNSH)*”<sup>14</sup>, dovrà essere prevista una valutazione del rischio ambientale e climatico attuale e futuro in relazione ad alluvioni, nevicate, innalzamento dei livelli dei mari, piogge intense, ecc. per individuare e implementare le necessarie misure di adattamento in linea con il Framework dell’Unione Europea.

## Quindi i parametri A.

A.1 “*superficie minima per l’attività agricola*”. Il calcolo richiede di definire la  $S_{tot}$  dell’impianto e quindi la superficie “dedicata all’attività agricola” nelle singole “tessere”.

Quindi richiede di definire “attività agricola” e “superficie dedicata”.

La “*attività agricola*” è definita (1.1 “Definizioni”, a) come “produzione, allevamento o coltivazione di prodotti agricoli, comprese la raccolta, la mungitura, l’allevamento e la custodia degli animali per fini agricoli”. Si tratta di una definizione conforme al Reg (CE) n. 1782/03, che, però, prosegue con “nonché il mantenimento della terra in buone condizioni agronomiche ed ambientali”.

La “*superficie dedicata*” è quindi la superficie che viene di fatto utilizzata per la produzione agricola, considerando a tal fine il sedime delle piante, le eventuali relative “aree rizoma”<sup>15</sup> o comunque l’area di alimentazione della pianta nel terreno<sup>16</sup>, le aree di lavorazione necessarie per lo spostamento dei mezzi agricoli, la raccolta, le operazioni di coltivazione in generale.

Nel caso in oggetto la  $S_{tot}$  è stata considerata quella recintata, al netto delle aree di mitigazione, di quelle naturalistiche, ed anche di aree agricole produttive, ma esterne alla recinzione e quindi non intersecanti con l’impianto fotovoltaico. Quindi 116,5 ha.

La “superficie dedicata” all’attività agricola”, invece:

- le aree dedicate sono l’intera superficie, incluso quella a prati fioriti;

Ai fini del calcolo del parametro, dunque, va considerato il rapporto tra la  $S_{tot}$  e la  $SA_T$ .

$$116,5 \text{ ha} / 104,7 \text{ ha} = 90 \%$$

$$(S_{tot} / SA_T)$$

## Parametro soddisfatto.

A.2 “*Superficie complessiva coperta dai moduli*”,  $LAOR < 40\%$  della  $S_{tot}$ . Ai nostri fini, ed a vantaggio di calcolo, useremo la più contenuta Superficie Recintata ( $S_{rec}$ ), avendo significative superfici non produttive esterne.

Il LAOR dell’impianto è 28,5 ha. La percentuale sulla  $S_{rec}$  (80,6 ha) è quindi:

$$28,5 \text{ ha} / 80,6 \text{ ha} = 35 \%$$

## Parametro soddisfatto.

---

<sup>15</sup> - Si definisce “area rizoma” di una pianta la radice orizzontale che riemerge con nuovi boccioli.

<sup>16</sup> - Ovvero l’estensione dell’apparato radicale, nel quale la pianta trae il suo nutrimento e stabilità meccanica.

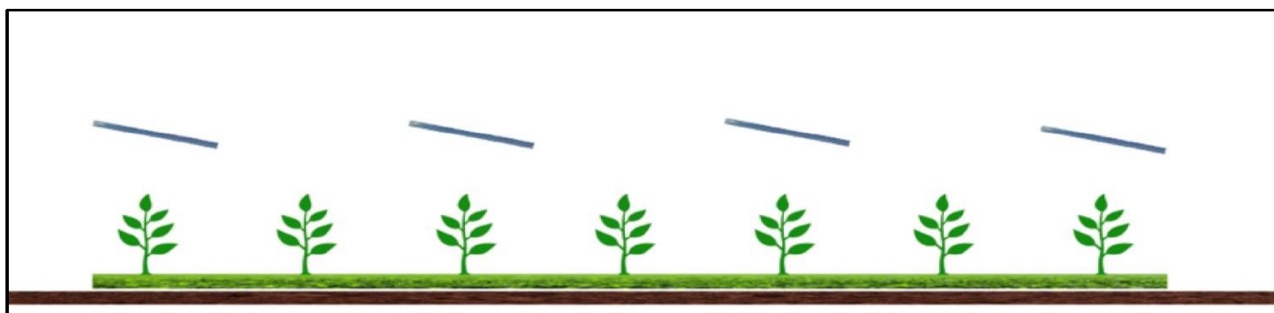


### Sono anche da considerare i Requisiti C.

Per questi il punto cruciale è che, come indica la norma di cui all'art. 65, comma 1-quater, del DL 24 gennaio 2021, n.1, l'impianto agrovoltaico adotti “*soluzioni innovative con moduli elevati da terra*”. Più in dettaglio, ai fini delle Linee Guida del 2022, bisogna considerare che l'altezza da terra è pertinente per l'utilizzo agricolo del suolo e quindi, specificamente, a che si possa utilizzare a fini agricoli l'intera superficie anche sotto i moduli.

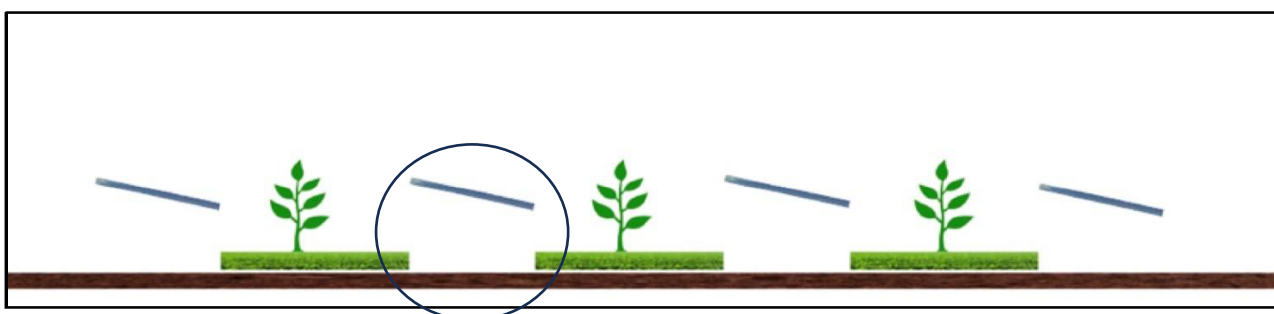
La schematizzazione delle Linee Guida tende a ricondurre gli impianti a seconda siano nel Tipo 1, Tipo 2 o Tipo 3. La differenza cruciale è se “*l'altezza minima dei moduli è studiata in modo da consentire la continuità delle attività agricole (o zootecniche) anche sotto i moduli fotovoltaici*”<sup>17</sup>. Si ha, in tal caso, doppio uso del suolo e protezione della coltura.

Lo schema è il seguente.



L'elemento distintivo per definire se si è in presenza del “Tipo 1” o del “Tipo 2” è quindi se sotto i moduli avviene una coltivazione o un'attività zootecnica.

Lo schema concettuale alternativo è, infatti:



Tenendo conto di tale obiettivo, un parametro caratteristico per determinare la differenza è, dicono le

<sup>17</sup> - Linee Guida, Mite 2022, p. 23.

Linee Guida, “l’altezza da terra dei moduli fotovoltaici”. Il testo continua:

*“In via teorica, determinare una soglia minima in termini di altezza dei moduli da terra permette infatti di assicurare che vi sia lo spazio sufficiente per lo svolgimento dell’attività agricola al di sotto dei moduli, e di limitare il consumo di suolo. Tuttavia, come già analizzato, vi possono essere configurazioni tridimensionali, nonché tecnologie e attività agricole adatte anche a impianti con moduli installati a distanze variabili da terra”<sup>18</sup>.*

*[va] “Considerata l’altezza minima dei moduli fotovoltaici su strutture fisse e l’altezza media dei moduli su strutture mobili, limitatamente alle configurazioni in cui l’attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi, si possono fissare come valori di riferimento per rientrare nel tipo 1) e 3):*

- *1,3 metri nel caso di attività zootecnica (altezza minima per consentire il passaggio con continuità dei capi di bestiame);*
- *2,1 metri nel caso di attività colturale (altezza minima per consentire l’utilizzo di macchinari funzionali alla coltivazione)”.*

### **Rileggiamo:**

- 1. su strutture fisse si calcola l’altezza minima;**
- 2. su strutture mobili si calcola l’altezza media.**

Dunque, qui la cosa è espressa e chiara. Come si calcola detta **altezza media**? Come media dei moduli rispetto alle altezze di spazamento degli stessi (altre interpretazioni non rispettano l’unità di calcolo che è sempre la “tessera”<sup>19</sup>), è pari o superiore a 2,1 metri e il terreno sotto i pannelli è coltivato (o oggetto di attività zootecniche) si è in presenza di un “Tipo 1”.

---

<sup>18</sup> - Linee Guida, cit., p. 25

<sup>19</sup> - Più analiticamente, le Linee Guida introducono in posizione strategica la definizione di “spazio poro” (“Volume agrivoltaico (o Spazio poro): spazio dedicato all’attività agricola, caratterizzato dal volume costituito dalla superficie occupata dall’impianto agrivoltaico (superficie maggiore tra quella individuata dalla proiezione ortogonale sul piano di campagna del profilo esterno di massimo ingombro dei moduli fotovoltaici e quella che contiene la totalità delle strutture di supporto) e dall’altezza minima dei moduli fotovoltaici rispetto al suolo”) e, a pag. 18, chiariscono che il “pattern tridimensionale (distribuzione spaziale, densità dei moduli in pianta e **altezza da terra**) di un impianto [...] si modifica nel caso di un impianto agrivoltaico per lasciare spazio alle attività agricole e non ostacolare (o anche favorire) la crescita delle piante”. E, di seguito, chiariscono che “Un sistema agrivoltaico può essere costituito da un’unica “tessera” o da un insieme di tessere, anche nei confini di proprietà di uno stesso lotto, o azienda. Le definizioni relative al sistema agrivoltaico si intendono riferite alla singola tessera. Nella figura seguente, sulla sinistra è riportato un sistema agrivoltaico composto da una sola tessera, sulla destra un sistema agrivoltaico composto da più tessere. Le definizioni e le grandezze del sistema agrivoltaico trattate nel presente documento, ove non diversamente specificato, si riferiscono alla singola tessera”.



*Figura 4 - Immagine impianto, altezza media 2,8 mt*

L'intera area è coltivata in quanto soggetta a olivicoltura e la complementare attività di impollinazione sotto i moduli (prato fiorito). *Il prato fiorito sarà perfettamente gestibile con mezzi per la semina e il trattamento periodico in considerazione dell'altezza media idonea.*

Dal punto di vista della classificazione Ateco l'attività agricola complessiva si qualifica come 01.50 "Coltivazioni agricole associate all'allevamenti di animali: attività mista" (che esclude di poter associare più raccolti di cui ai gruppi 01.1 con 01.2 e più allevamenti di animali diversi di cui al gruppo 01.4, mentre consente l'associazione di allevamenti e colture). Una classificazione che è da considerare appropriata nel caso, ad esempio, di associazioni tecnicamente ed agronomicamente sinergiche, come alberi da frutto e impollinatori. A loro volta gli impollinatori sono classificati con il codice Ateco 01.49 (conigli, animali da pelliccia, apicoltura, bachicoltura, altri animali). Peraltro, come recita l'art 2 della Legge 24 dicembre 2004, n. 31, "la conduzione zootecnica delle api, denominata 'apicoltura', è considerata a tutti gli effetti attività agricola ai sensi dell'articolo 2135 del Codice civile".

Confligge **apparentemente** con questa interpretazione, sistematicamente più coerente, quanto indicato al punto 1.1 "Definizioni", alla lettera j) "altezza minima", dove dice che "*in caso di moduli installati su strutture ad inseguimento l'altezza è misurata con i moduli collocati alla massima*

*inclinazione tecnicamente raggiungibile”.*

Si tratta di un contrasto tra due sezioni del testo, che si può spiegare (presumendo la coerenza ed unitarietà dello stesso), facendo attenzione al particolare che la sezione in cui si fissa la distanza “limitatamente alle configurazioni in cui l’attività agricola è svolta anche al di sotto dei moduli stessi”, e nelle quali si devono fissare i “valori di riferimento” caratteristici, specifica di dove considerare per gli impianti ‘mobili’ (cosa che può significare nella pratica solo ‘ad inseguimento’) l’altezza ‘media’. La definizione, la quale afferma di dover calcolare la distanza da terra del tracker alla massima estensione, è riferita, invece, alla altezza “minima”.

In altre parole, non è pertinente. D’altra parte, è ovviamente corretta, l’altezza minima da terra, anche se non rilevante per la verifica della possibilità di coltivare il terreno sotto (come sa qualsiasi agricoltore in un campo agricolo entro e lavoro pochi giorni all’anno, normalmente con macchine e per poche ore), è calcolabile solo alla massima estensione.

**Ciò è dichiarato espressamente ed in modo non equivoco.**

La cosa ha perfettamente senso, ed è stata evidentemente scritta da chi di agricoltura capisce, perché:

- In linea generale i moduli non devono interferire con la crescita delle piante spontanee (quando non è coltivato) e per questo serve una prima “altezza minima” (quella riportata brevemente nelle definizioni, perché più generale), ovvero un’altezza che sia calcolata alla massima estensione dei pannelli (che è chiaramente una definizione generale, oltre che ovvia);
- *ma quando bisogna coltivare* (come detto, un’attività che si svolge pochi giorni all’anno, di regola durante poche ore, in modo meccanizzato) allora serve che i pannelli siano alti da terra. Ma per questo basta che lo siano per quelle ore, dunque che l’altezza media (meglio avrebbero fatto a scrivere al mozzo, o “in posizione orizzontale”) sia tale da poterci passare sotto con qualche mezzo piccolo. Nel caso cui tutti pensano normalmente, il grano, con la parte esterna di una testata di trebbia.

Ad esempio, la mietitrebbia New Holland, serie CR, minimizza le perdite e quindi la quantità di granella sollevata e aerodispersa che è un grosso problema per l’associazione con l’impianto fotovoltaico (ovunque sia posto il pannello). Questa macchina ha una larghezza di taglio che può arrivare a 12,50 m, compatibile con i pitch tipici degli impianti ad inseguimento monoassiale a doppio

pannello, oggi più diffusi nella progettazione. Altezza massima ca. 4 mt, lunghezza 9 mt, l'altezza della testata per mietitrebbia in lavorazione può raggiungere i 2 metri.

**Tutto ciò considerato si dichiara che l'impianto in oggetto è, ai sensi delle definizioni delle Linee Guida, "Tipo 1", in quanto durante le lavorazioni agricole sotto i pannelli (preparazione del terreno, semina del prato fiorito, operazioni di risemina) l'altezza della struttura mobile, come media delle altezze raggiungibili, è fissata a 2,8 metri.**

**Parametro soddisfatto.**

D.2 "*monitoraggio della continuità della produzione*". Si tratta di un parametro ex post che sarà soddisfatto, anno dopo anno, dal gestore agricolo che in questo progetto è specificamente indicato e presente.

**Parametro soddisfatto.**

#### 0.1.5 – Procedimento amministrativo attivato

Nell'attuale versione del progetto non sono presenti aree soggette (né oggi, né in precedenza e affrancate) ad usi civici e quindi soggette a vincolo paesaggistico.

***Il procedimento da seguire è quindi la VIA senza autorizzazione paesaggistica.***

## 0.2- *Il proponente*

L'iniziativa è proposta da Peridot Solar Opal S.r.l., società del gruppo *Peridot Solar* ma è co-presentata dall'investitore agricolo, Oxy Capital, azionista di maggioranza della notissima società agroindustriale Olio Dante S.p.a. che interviene, con piena autonomia societaria e progettuale con propri capitali.

Gli accordi formalizzati prevedono impegni di produzione, acquisizione dei prodotti per trenta anni, garanzie gestionali e manutentivi.

Il Progetto "*Energia olearia Santu Perdu*" è un'iniziativa che ha origine dalla società di scopo Peridot Solar Opal e sviluppato con la collaborazione delle Società Mare Rinnovabili, Progetto Verde e Aedes Engineering.

La società Peridot Solar Opal S.r.l. è un operatore internazionale di energie rinnovabili che opera come investitore di lungo termine che sviluppa, costruisce, gestisce le centrali di produzione. Ha un obiettivo di investimento di circa 5 GW di capacità entro la fine del 2026, con un investimento previsto di 1 miliardo di sterline.

Fondata nel 2022 e dotata di uffici a Londra e Milano, ha un team attuale di 30 persone e fa parte del portafoglio di FitzWalter Capital Limited.

Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito <https://peridotsolar.com/>

### *Partner agricolo*



**Oxy Capital** è la prima investment company italiana dedicata a situazioni di turnaround, fondata da Stefano Visalli ed Enrico Luciano, che sta attualmente gestendo il turnaround di Olio Dante e che attraverso la consociata Oxy Portugal possiede circa 1.100 ha di coltivazione intensiva di olio di oliva ad alto livello di profittabilità. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito <https://www.oxycapital.it/>



**Olio Dante S.p.a.**, società controllata dai soci di Oxy Capital, primario operatore del settore a cui fanno capo gli storici marchi Olio Dante, Lupi, Minerva, Topazio, Olita. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito <https://www.oliodante.com/>

## 1 - Quadro Programmatico

### 1.1- Premessa

Il quadro della programmazione in Provincia del Sud Sardegna si articola sulla scala territoriale secondo le ripartizioni amministrative e quelle tematiche. Quindi muove dalla programmazione di scala regionale, sottoposta alla tutela dell'ente Regione, a quella di scala provinciale e poi comunale. Nel seguito provvederemo ad una sintetica, ma esaustiva, descrizione di ogni strumento per i fini della presente valutazione.

Strumenti di pianificazione pertinenti:

1. Piano Paesaggistico Regionale – PPR
2. Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)
3. Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)
4. Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)
5. Aree percorse dal fuoco (CFVA)
6. Piano Urbanistico Provinciale (PUP)
7. Programma di Fabbricazione (PF)

### 1.2- Il Piano Paesaggistico Regionale, PPR.

#### 1.2.1 Premessa

Il *Piano Paesaggistico Regionale* della Sardegna è lo strumento di pianificazione territoriale paesistica approvato con Delibera della Giunta Regionale n. 36/7 del 5 settembre 2006. Il piano ha subito una serie di aggiornamenti sino al 2013, anno in cui è stata approvata in via preliminare, con D.G.R. n.45/2 del 25 ottobre 2013, una profonda revisione. La Giunta Regionale, con Deliberazione n. 39/1 del 10 ottobre 2014, ha revocato la D.G.R. del 2013, concernente l'approvazione preliminare del Piano Paesaggistico della Sardegna. *Pertanto, attualmente, a seguito di tale revoca, lo strumento vigente è il PPR approvato nel 2006, integrato dall'aggiornamento del repertorio del Mosaico dei Beni Paesaggistici del 2014.*



### 1.2.3 Il Piano ed il progetto, coerenza

Il progetto non insiste in un areale nel quale sono attivi “Ambiti di paesaggio”, al momento limitati alle fasce costiere. Non sono presenti vincoli o indicazioni ostative. Si ritiene che la presenza marginale di un “torrente” mappato non rappresenti un ostacolo severo, sarà trattato progettualmente.

## *1.3- Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)*

### 1.3.1 - Premessa

Il *Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico* (PAI) del bacino unico regionale, è stato approvato con Delibera n. 54/33 del 30 dicembre 2004 successivamente integrato e modificato con specifiche varianti. Il PAI è stato redatto dalla Regione Autonoma della Sardegna ai sensi del comma 6 ter, dell'art. 17 della Legge 18 maggio 1989 n. 183, “*Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*” s.m.i., successivamente confluita nel D.lgs. 152/2006 “*Norme in materia ambientale*”. Il PAI ha valore di piano territoriale di settore e, poiché persegue finalità di salvaguardia di persone, beni ed attività dai pericoli e dai rischi idrogeologici, prevale su piani e programmi di settore di livello regionale e infra-regionale e sugli strumenti di pianificazione del territorio previsti dall'ordinamento urbanistico regionale, secondo i principi indicati nella Legge n. 183/1989.

### 1.3.2 Il Piano ed il progetto, coerenza

La zona dell'intervento ricade a sud rispetto al corso del fiume Mannu, che domina e caratterizza tutto l'assetto idrologico ed idraulico del settore.

Nelle aree classificate a pericolosità e a rischio idraulico e di frana, le normative attuative definiscono i livelli di tutela e di salvaguardia relativi agli usi e alle attività di trasformazione di suolo ammissibili. In considerazione sia del continuo mutare del quadro territoriale, in virtù del dinamismo della fenomenologia afferente al dissesto idrogeologico e dei connessi interventi di mitigazione e di messa in sicurezza, sia conseguentemente ad ulteriori approfondimenti conoscitivi di settore, l'Autorità di Bacino competente provvede alla successiva tempestiva corrispondenza tra il P.A.I. e le suddette dinamicità del territorio, mediante l'aggiornamento dei Piani stessi.

Per quanto riguarda l'area in esame, è stato analizzato al PAI aggiornato tramite servizio WMS dove sono state studiate la pericolosità geomorfologica, pericolosità idraulica ed il rischio. Dall'indagine è emerso che una parte dell'area di intervento ricade in porzioni di territorio dove è stata individuata una pericolosità idraulica moderata. L'area di studio, situata ad Ovest del centro abitato del Comune

di Villasor, presenta una morfologia subpianeggiante e non soggetta a variazioni e, pertanto, più soggetta a ristagni. La porzione del progetto localizzata maggiormente ad Est ricade in aree definite come: Hi1 – P1 “Aree a pericolosità idraulica moderata” (la maggior parte dell’area di studio), Hi2 – P2 “Aree a pericolosità idraulica media” (una porzione più a Est), Hi3 – P2 “Aree a pericolosità idraulica elevata”, Hi4 – P3 “Aree a pericolosità idraulica molto elevata” (unica piccola porzione ad Est). L’assetto idrogeologico locale, governato da acque meteoriche liberamente dilavanti lungo il sito e confluenti in diversi corsi d’acqua presenti, impongono che per la stabilità del sito si attuino opportuni interventi di regimazione idraulica. Nelle fasi successive del progetto saranno prodotte le opportune indagini e relazioni idrauliche per garantire in sicurezza l’utilizzo delle aree.

#### *1.4- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)*

##### 1.4.1 Premessa

Il *Piano di Gestione del Rischio Alluvioni* (PGRA) del Distretto della Sardegna è stato approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 17 maggio 2013 e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana del 29 ottobre 2013 - Serie Generale n.254. Il Piano vigente è stato approvato con Deliberazione del Comitato Istituzionale n. 2 del 15/03/2016. Il Piano è stato redatto in recepimento della direttiva 2007/60/CE e del decreto di recepimento nazionale, D.lgs. 23 febbraio 2010 n. 49 “*Attuazione della Direttiva Comunitaria 2007/60/CE, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni*”. All’interno del Piano sono ricompresi tutti gli aspetti legati alla gestione del rischio di alluvioni, con particolare riferimento alle misure non strutturali finalizzate alla prevenzione, protezione e preparazione rispetto al verificarsi degli eventi alluvionali, specifiche per ogni sottobacino di riferimento. Ricomprende al suo interno anche una sintesi dei contenuti dei Piani urgenti di emergenza predisposti ai sensi dell’art. 67, c. 5 del D.lgs. 152/2006 ed è pertanto redatto in collaborazione con la Protezione Civile per la parte relativa al sistema di allertamento per il rischio idraulico. Il Piano si configura come uno strumento trasversale che raccorda la pianificazione territoriale esistente che può avere interrelazioni con la gestione delle alluvioni.

Il PGRA individua strumenti operativi per la gestione globale del fenomeno alluvionale, fornendo al contempo strumenti di governance, quali linee guida, buone pratiche, modalità di informazione alla popolazione. Vengono inoltre identificate tutte le sinergie con le diverse politiche di gestione e pianificazione territoriale e pianifica il coordinamento delle politiche relativi ad usi idrici e territoriali.

#### 1.4.2 Il Piano ed il progetto, coerenza

Il progetto in una parte della sua componente interferisce con alcune aree classificate dal PRGA come Ri2: “Rischio idraulico medio”. Anche in questo caso, possono essere messi in atto accorgimenti progettuali per ovviare al vincolo in conformità con quanto previsto dagli strumenti urbanistici, dai regolamenti edilizi e dai piani di settore vigenti.

#### *1.5- Piano Urbanistico Provinciale (PUP/PTCP)*

##### 1.5.1 Premessa

Il *Piano Urbanistico Provinciale*/Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP/PTCP), ai sensi e per gli effetti di cui all'art. 17, c. 6 della L.R. 22.12.89, n. 45, il PUP/PTCP è stato adottato dalla deliberazione del Consiglio Provinciale n. 7 del 03.02.2011, esecutiva ai sensi di legge, integrato dalla delibera del Consiglio Provinciale n. 34 del 25.05.2012 (presa d'atto prescrizioni del Comitato Tecnico Regionale Urbanistica), è stato approvato in via definitiva a seguito della comunicazione della Direzione Generale della Pianificazione Urbanistica Territoriale e della Vigilanza Edilizia dell'Assessorato Enti Locali, Finanze ed Urbanistica della Regione Autonoma della Sardegna n.43562/Determinazione/3253 del 23/07/2012. Il Piano è vigente dal giorno di pubblicazione sul B.U.R.A.S. n. 55 del 20.12.2012.

#### 1.5.2 Il Piano ed il progetto, coerenza

Il progetto è compatibile con lo strumento di Piano.

#### *1.6- La DGR 50/90 aree di esclusione<sup>20</sup>*

##### 1.6.1 Premessa

In via preliminare conviene ricordare le ultime Linee Guida approvate (DGR 3/25 del 2018<sup>21</sup>,

---

<sup>20</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53444/0/def/ref/DBR53435/>

<sup>21</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53439/0/def/ref/DBR53435/>

<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1628/0/def/ref/DBR1632/>; analisi degli impatti

<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53440/0/def/ref/DBR53435/>; all. e

<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53441/0/def/ref/DBR53435/>; criteri di cumulo

<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53442/0/def/ref/DBR53435/>; tavole aree di esclusione (1-15)

<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53443/0/def/ref/DBR53435/>; Tavole aree di esclusione (16/30)

<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53444/0/def/ref/DBR53435/>; Tavole aree di esclusione (da 31 a 45)

[https://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_385\\_20180206124721.pdf](https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_385_20180206124721.pdf) e Tavole aree di esclusione (da 46 a 59)

<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53438/0/def/ref/DBR53435/>; Allegato c

<https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53445/0/def/ref/DBR53435/>

aggiornate dalla DGR 50/90 del 2020<sup>22</sup> e relativi allegati<sup>23</sup>) con modulo di domanda<sup>24</sup>, criteri per le serre<sup>25</sup>, metodologia di calcolo oneri<sup>26</sup>. La DGR n. 3/25 del 23 gennaio 2018 approvava, in sostituzione degli allegati alla deliberazione n. 27/16 del 1° giugno 2011 (A, A1, A2, A3, A4, A5, B1) le nuove Linee Guida per lo svolgimento del procedimento unico di cui all'art. 12 del D.Lgs. n. 387/2003 ed i successivi allegati (All. A1, All. A2, All. A3). Successivamente nel 2020 queste sono da ultimo aggiornate.

### **Bisogna notare che nel testo<sup>27</sup> si specifica che:**

1. “L’individuazione delle aree non idonee ha l’obiettivo di orientare e fornire un’indicazione a scala regionale delle aree di maggiore pregio e tutela, per le quali in sede di autorizzazione sarà necessario fornire specifici elementi e approfondimenti maggiormente di dettaglio in merito alle misure di tutela e mitigazione da adottarsi da parte del proponente e potrà essere maggiore la probabilità di esito negativo”.<sup>28</sup>

**Non c’è una vera e propria esclusione generalizzata** per le aree agricole, anche se esiste una chiara indicazione a favore delle aree “brownfield” e la regione tende ad essere molto severa con gli impianti a terra su suolo agricolo (in particolare se di classe I e II).

---

<sup>22</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53436/0/def/ref/DBR53435/>

<sup>23</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53437/0/def/ref/DBR53435/> ;

<sup>24</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1629/0/def/ref/DBR1632/>

<sup>25</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1630/0/def/ref/DBR1632/>

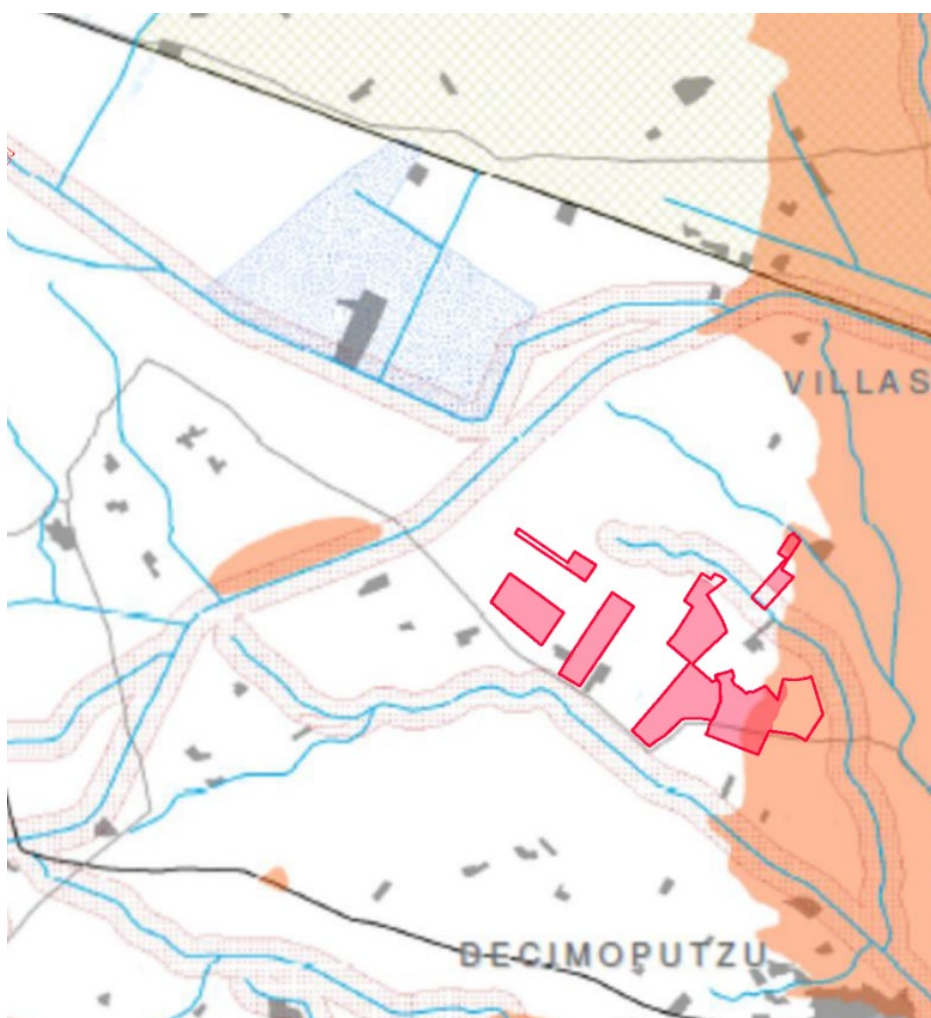
<sup>26</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1631/0/def/ref/DBR1632/>

<sup>27</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53439/0/def/ref/DBR53435/>

<sup>28</sup> - Infatti nel DM 10 settembre 2010, Allegato 3, par. 17, “Criteri per l’individuazione di aree non idonee” è specificato (che “d) l’individuazione delle aree e dei siti non idonei non può riguardare porzioni significative del territorio o zone genericamente soggette a tutela dell’ambiente, del paesaggio e del patrimonio storico-artistico, né tradursi nell’identificazione di fasce di rispetto di dimensioni non giustificate da specifiche e motivate esigenze di tutela. La tutela di tali interessi è infatti salvaguardata dalle norme statali e regionali in vigore ed affidate, nei casi previsti, alle amministrazioni centrali e periferiche, alle Regioni, agli enti locali ed alle autonomie funzionali all’uopo preposte, che **sono tenute a garantirle all’interno del procedimento unico e della procedura di Valutazione dell’Impatto Ambientale** nei casi previsti. **L’individuazione delle aree e dei siti non idonei non deve, dunque, configurarsi come divieto preliminare**, ma come atto di accelerazione e semplificazione dell’iter di autorizzazione alla costruzione e all’esercizio, anche in termini di opportunità localizzative offerte dalle specifiche caratteristiche e vocazioni del territorio”. Coerentemente nel par. 17.1 queste sono descritte nel seguente modo: “L’individuazione della non idoneità dell’area è operata dalle Regioni attraverso un’apposita istruttoria avente ad oggetto la ricognizione delle disposizioni volte alla tutela dell’ambiente, del paesaggio, del patrimonio storico e artistico, delle tradizioni agroalimentari locali, della biodiversità e del paesaggio rurale che identificano obiettivi di protezione non compatibili con l’insediamento, in determinate aree, di specifiche tipologie e/o dimensioni di impianti, i quali determinerebbero, pertanto, una elevata probabilità di esito negativo delle valutazioni, in sede di autorizzazione”.

### 1.6.2 Il Piano ed il progetto, coerenza

Le aree di esclusione sono uno strumento di indirizzo e non escludente, particolarmente obsoleto per effetto della recente indicazione degli obiettivi di riparto della potenza da raggiungere a livello regionale che vede la Sardegna impegnata a conseguire 6 GW di nuovi impianti fotovoltaici in esercizio al 2030. Nella *tavola delle aree di esclusione* di cui alla DGR 50/90 si fa riferimento alla Tavola 47.



*Figura 5 - Aree di esclusione FER, tav 41*

L'impianto è compreso solo per una piccola sezione all'interno alle aree di esclusione.

### 1.6.3 - Definizione delle "aree idonee" ai sensi del D.Lgs 199/2021, art. 20, comma 8

#### 1.6.3.1 - Sintesi

La norma definisce chiaramente quale indirizzo prioritario per la definizione di area "idonea" la presenza di elementi di detrazione ambientale, o il mancato uso ad altri fini delle aree da impiegare.

Rimanda la definizione di tali aree ad una normativa uniforme sul territorio nazionale che deve far seguito ad un Decreto Ministeriale e, solo dopo, ad una declinazione regionale a mezzo di Leggi da promulgare entro 6 mesi da questo.

Il Regolamento UE 2022/2577 introduce una “presunzione relativa, secondo cui i progetti di energia rinnovabile sono d’interesse pubblico prevalente” (art 3, comma 1). Inoltre, chiarisce che “Gli Stati membri provvedono a che nella procedura di pianificazione e autorizzazione, in sede di ponderazione degli interessi giuridici nei singoli casi, sia accordata priorità alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché allo sviluppo della relativa infrastruttura di rete, quanto meno per i progetti riconosciuti come d'interesse pubblico prevalente” (art 3, comma 2). Il comma 8 dell’art 20 definisce delle aree idonee “ope legis”, a causa delle condizioni di massima urgenza ed emergenza che il paese attraversa, in uno con l’intera Unione. Dal contesto del Regolamento UE 2022/2577 si deve desumere che gli impianti nelle “aree idonee” siano di “interesse pubblico prevalente”.

Sono considerate “idonee” tutte le aree incluse in un perimetro di 500 metri da aree industriali o commerciali, da singoli “impianti industriali” (evidentemente legittimi), e da “stabilimenti” che emettano in atmosfera, pur non essendo industriali. Inoltre, da cave o miniere e siti di bonifica.

**Bisogna notare che sono idonee anche in presenza di un vincolo paesaggistico**, infatti il comma c-ter recita testualmente “esclusivamente per gli impianti fotovoltaici, anche con moduli a terra, e per gli impianti di produzione di biometano, *in assenza di vincoli ai sensi della Parte Seconda* [e non già della Parte Terza] del codice dei beni culturali e del paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004 n.42:”. Il comma c-quater introduce un ulteriore allargamento a tutti i territori che non siano compresi nei 500 metri da vincolo art 136 o Parte Seconda del D.Lgs. 42/04 (e non siano essi stessi vincolati).

### *1.7- Aree idonee e non idonee, determinazione*

#### 1.7.1 – Aree “Idonee” nazionali ope legis e sito di impianto

Nella seguente immagine la mappa delle aree “idonee” ope legis nazionale ai sensi del comma c-ter e del comma q-quater dell’art. 20 del D.lgs. 199/2021, attualmente vigente e descritto al punto 1.3.

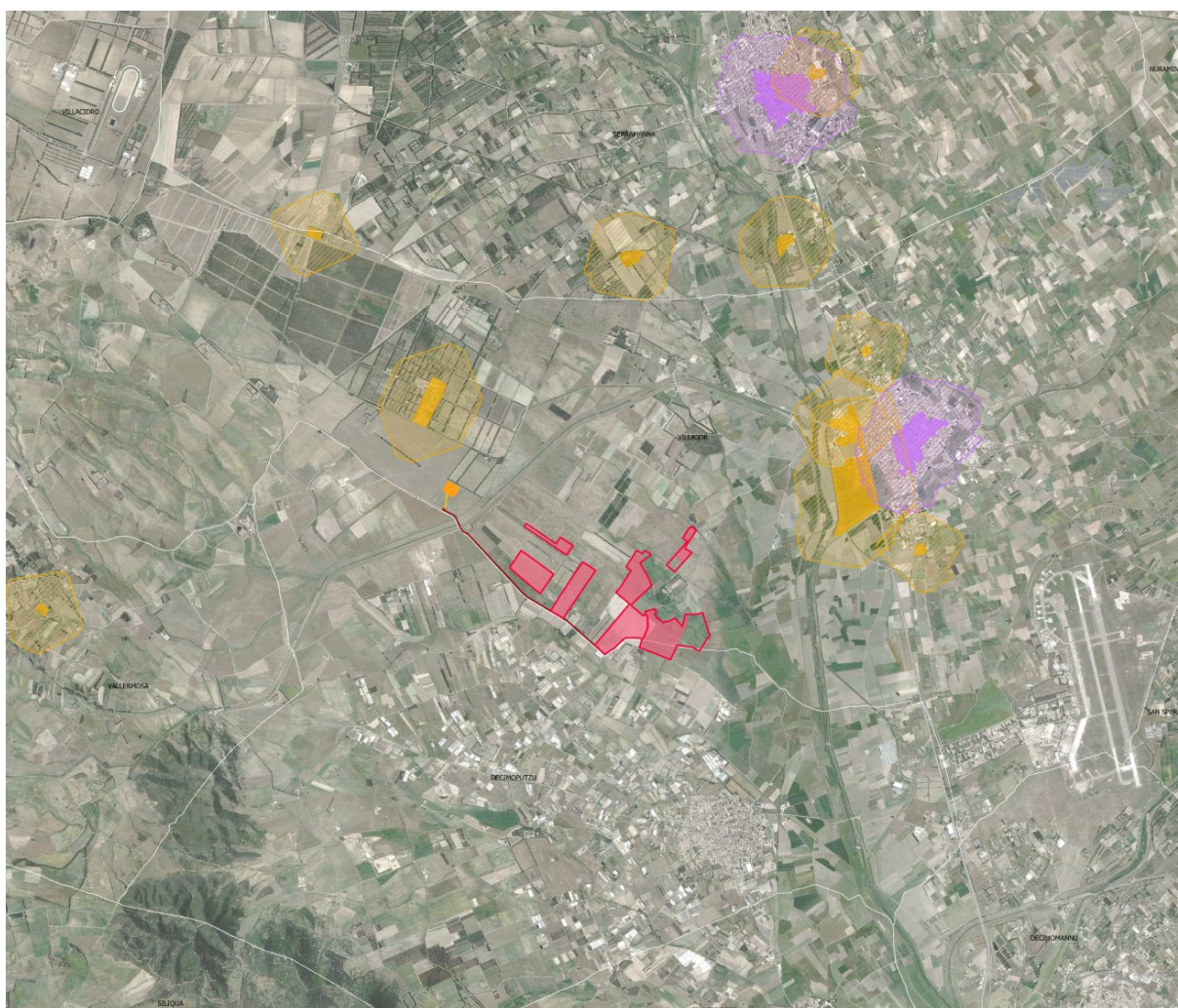


Figura 6 - Aree "idonee" D. Lgs. 199/2021, art 20

**Legenda progetto**

- Perimetro delle particelle compromesse
- Area progetto

**Legenda aree idonee**

- Buffer 500 Centri antica prima formazione
- Centri antica prima formazione
- Buffer 500 Insedimenti produttivi
- Insedimenti Produttivi
- Buffer 500 Grande Distribuzione Commerciale
- Grande Distribuzione Commerciale
- Buffer 500 Grandi Centri Industriali
- Grandi Centri Industriali

Figura 7 – Legenda Aree idonee

**L'impianto risulta, nella sua totalità, in area "Idonea" ai sensi del Art 20, c.8 c-quater.**

## 1.8- *Il PEARS*

### 1.8.1 Premessa

La Giunta Regionale con la deliberazione n. 43/31 del 6.12.2010 ha conferito mandato all'Assessore dell'Industria di avviare le attività dirette alla predisposizione del *Piano Energetico Ambientale Regionale* (PEARS). Successivamente il Piano è stato approvato con Delibera di giunta n. 45/40 del 02/08/2016.

### 1.8.2 Il Piano ed il progetto, coerenza

Il Piano fa riferimento al Burden Sharing del 2010, ed è completamente superato dagli eventi.

## 1.9- *Vincoli*

### 1.9.1 Premessa

Riassumendo, quanto emerge dall'analisi delle carte di scala regionale è possibile desumerlo dalle seguenti tavole, dalle quali non risultano vincoli paesaggistici o naturalistici.

In sintesi:

1. Il sito *non è incluso* in un'area di bonifica irrigata gestiti da consorzi di bonifica.
2. *Ricade in area IBA (interamente).*
3. *È interessato molto marginalmente da fasce di rispetto 150 metri da corsi d'acqua, escluse dall'area utile.*
4. Non è interessato da aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) o elevata (Hi3), né nel P 2015 né nel PAI 2020
5. Ricade in aree di attenzione naturalistica, aree di riproduzione della gallina prataiola
6. Alcune aree sono interessate dalla campitura "percorse dal fuoco", ma non presenti nel portale di esclusione delle FER e non classificate né come bosco né pascolo.

Si possono considerare questi elementi sotto quattro categorie:

- 1- Aree con particolare sensibilità naturalistica (IBA), ca 11 ha ed aree di tutela faunistica (una piccola area di ca 4 ha);
- 2- Rischi (aree di rischio idrogeologico e fasce di rispetto corsi d'acqua);



Il vincolo di categoria 1 può essere considerato moderatamente penalizzante nel caso di specie. Nello Studio si argomenta verso la pericolosità relativa, per le specie protette, del fotovoltaico in assetto agrovoltaiico e della normale agricoltura. In ogni caso interessa solo 15 ha complessivi ed è stata avviato il monitoraggio naturalistico condotto da società specializzata.

Il vincolo 2 ha portato all'esclusione dall'area utile delle relative superfici.

### 1.9.2 – Vincoli, coerenza

Il progetto è coerente con i vincoli individuati.

#### *1.10- Le aree di interesse naturalistico: aree Natura 2000*

##### 1.10.1 Premessa

La “Rete Natura 2000” nasce da due direttive comunitarie:

- a) la Direttiva 79/409/CEE del Consiglio del 02/04/1979 concernente la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva “Uccelli”);
- b) la Direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 21/05/1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche (Direttiva “Habitat”);

##### 1.10.2 Il progetto, coerenza

L'impianto è sufficientemente lontano da aree protette.

#### *1.11- La Pianificazione Comunale*

##### 1.11.1 Generalità

Il sito ricade in aree urbanistiche “E” (agricole-pastorali) e, quindi, risulta valido quanto disposto dalla disciplina introdotta dall'art. 12 del D. Lgs. 387/2003 che al comma 1 prevede che *“le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione ed all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi della normativa vigente, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti”*.

Il comma 7 dello stesso articolo prevede inoltre che *“gli impianti di produzione di energia elettrica (impianti alimentati da fonti rinnovabili), possono essere ubicati anche in zone classificate agricole dai vigenti piani urbanistici*. 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”.

Infine, il comma 3 prevede che. “La costruzione e l'esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, gli interventi di modifica, potenziamento, rifacimento totale o parziale e riattivazione, come definiti dalla normativa vigente, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli impianti stessi, sono soggetti ad una autorizzazione unica, rilasciata dalla regione o dalle province delegate dalla regione, ovvero, per impianti con potenza termica installata pari o superiore ai 300 MW, dal Ministero dello sviluppo economico, nel rispetto delle normative vigenti in materia di tutela dell'ambiente, di tutela del paesaggio e del patrimonio storicoartistico, *che costituisce, ove occorra, variante allo strumento urbanistico*”.

#### 1.11.2 Piano Comunale

Il progetto è situato in due comuni confinanti, Villasor e Decimoputzu.

Lo strumento urbanistico comunale vigente a Villasor<sup>29</sup> è il Programma di Fabbricazione, aggiornato al 2015, parte dell'area di progetto risulta essere classificata in zona E “Zone destinate ad usi agricoli, pastorali e forestali”, art 20 delle NTA.

Il *Piano Urbanistico Comunale* che vige nel comune di Decimoputzu<sup>30</sup> è aggiornato al 2022, l'area di progetto situata in questo comune, risulta essere classificata in zona E - Agricola, sottozona E1 “Aree caratterizzate da produzione agricola tipica e specializzata”, art. 13 delle NTA.

---

<sup>29</sup> - <https://old.comune.villasor.su.it/villasor/villasor/www.comune.villasor.gov.it/area-tecnica/uffici/edilizia-privata/norme-urbanistiche-ed-edilizie.html>

<sup>30</sup> <https://www.comune.decimoputzu.ca.it/decimoputzu1/zf/index.php/atti-general/index/dettaglio-voce/atto/22/voce/24>

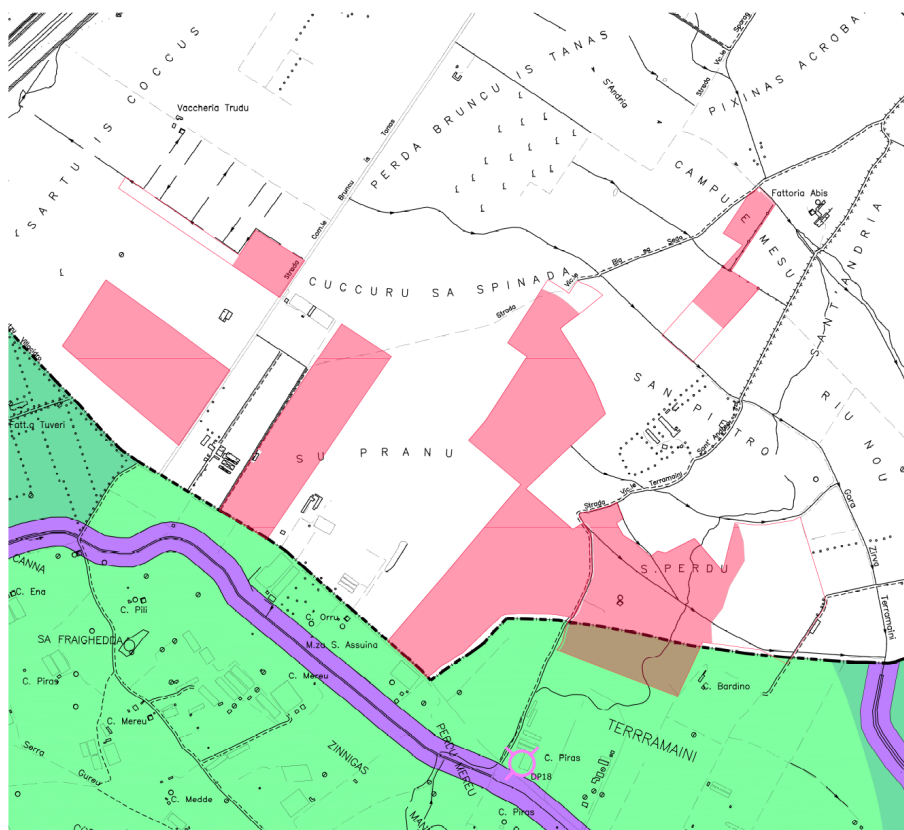


Figura 7 - Zonizzazione PUC

**Legenda progetto**

- Perimetro delle particelle compromesse
- Area progetto

**Legenda Programma di Fabbricazione Villazor**

**ZONE UMOGENEE "E" - AGRICOLE-PASTORALI**

Le zone omogenee "E" (agricole-pastorali) sono costituite dalle parti di territorio destinate ad uso agricolo ed agro-pastorale, ivi compresi gli edifici, le attrezzature e gli impianti ad essi connessi e per la valorizzazione dei prodotti di tali attività. La trasformazione urbanistica ed edilizia in queste zone potrà avvenire tramite concessione singola diretta per l'esecuzione delle opere relative, ai sensi della L. 28 gennaio 1977, n. 10 e del D. Ass. Finanze e Urbanistica del 20 dicembre 1983, n. 2286/U.

Per gli interventi in queste zone dovranno essere recepite le indicazioni contenute nei Piani di Sviluppo Socio-Economico adottati dagli Organismi Comprensoriali, ai sensi della L. R. 1° agosto 1975, n. 33 e successive modificazioni; nei Piani zonali di Valorizzazione e nei piani di sviluppo aziendali e interaziendali di iniziativa privata, ai sensi della L. R. 6 settembre 1978, n. 44 e successive modificazioni.

In assenza di tali strumenti, al fine di mantenere e migliorare le caratteristiche dimensionali delle aziende contadine, è fatto divieto di frazionare i fondi agricoli per scopi residenziali e sono altresì ammesse nuove costruzioni residenziali solamente quando queste siano funzionali alla conduzione agricola del fondo stesso. Le richieste di concessione dovranno inoltre contenere gli elementi atti a dimostrare la possibilità di accesso al fondo, mediante strada di penetrazione agraria di larghezza non inferiore a m. 4,00, direttamente collegata con la viabilità pubblica del territorio.

Fonte: NTA Piano di Fabbricazione del Comune di Villazor

**Legenda PUC Decimoputzu**

**SOTTOZONA "E1" - PRODUZIONE AGRICOLA SPECIALIZZATA**

Le parti del territorio comunale classificate "E" sono destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, all'orticoltura, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale de legno.

Ai sensi del Decreto del Presidente della Giunta Regionale della R.A.S. n° 228 del 3 agosto 1994 (Direttive per le zone Agricole), le zone E del territorio comunale sono divise in sottozone E1 - E2 - E3 - E4 E5.

Fonte: NTA del PUC del Comune di Decimoputzu

Figura 8 – Legenda PUC

### 1.11.3 - Rapporto del progetto con la regolazione comunale

Il progetto è compatibile per gli effetti di legge con la pianificazione comunale.

## *1.12 Conclusioni del Quadro Programmatico*

### 1.12.1 – Strumenti

Il Quadro Programmatico della Regione Sardegna si impernia, per i fini limitati dell'oggetto delle presenti relazioni (ovvero per l'applicazione della tecnologia fotovoltaica a terra) sull'importante *Piano di indirizzo con valenza di Piano Paesaggistico Regionale* (& 1.2), e per un inquadramento generale sul PER (&1.10). Il primo introduce le analisi della qualità del territorio e le divisioni tematiche necessarie a introdurre elementi di tutela e di indirizzo della progettazione (elementi di cui si è fatto tesoro), mentre il secondo è fatalmente divenuto piuttosto obsoleto per effetto della rapidissima evoluzione dei programmi internazionali sull'ambiente e l'energia di cui abbiamo dato ampiamente conto.

Dalla lettura ordinata di detti piani, nel confronto con il sito di Villasor si può facilmente rilevare come nei tematismi del Piano Paesaggistico l'area ricada fuori dei principali elementi di tutela, in sostanza al margine dello sguardo del Piano.

Il progetto, che rappresenta ovviamente attuazione dell'obiettivo di sviluppo delle energie rinnovabili, introduce con la massima determinazione e sforzo consentito dai limiti tecnologici, industriali ed operativi di produrre un miglioramento possibile della qualità paesaggistica. Lavorando sulla coerenza (anche nella scelta delle piante e delle colture) con la qualità e l'identità riconosciuta nella parte descrittiva dal Piano stesso. Rappresenta certamente un contributo al mix energetico coerente con il carattere paesaggistico in uno dei comuni di maggiore incidenza delle rinnovabili elettriche (con molto eolico e fotovoltaico esistente e di progetto). Si sforza di garantire lo standard più alto possibile di qualità, di gran lunga più elevato rispetto alle pratiche normali nel settore, anche a salvaguardia della fertilità del suolo e dell'apporto di sostanza organica. Anche il livello dell'investimento specifico è, come si vede dal quadro economico, largamente superiore alle abitudini.

L'analisi del *Piano Energetico Regionale* (& 1.10) mostra che lo strumento è ormai superato dagli eventi. Ciò, in un settore dal dinamismo estremamente pronunciato, come visto nel "Quadro generale"

(& 0), è un chiaro limite. Non riesce a tenere conto, ad esempio, della Roadmap 2050 (& 0.3.13), del pacchetto Clima-Energia 2030 (& 0.3.12), della Direttiva 2012/27/UE, della SEN 2017 (& 0.10.5) e del Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica.

Il *Piano Stralcio dell'Autorità di Bacino* (& 1.3) mostra alcune criticità nelle aree interessate dal progetto che tuttavia non comportano la diretta esclusione delle medesime, ma solo la necessità di adottare le necessarie precauzioni progettuali.

Il *Piano Urbanistico Provinciale* (& 1.6) non introduce altri fattori di attenzione che non siano stati recepiti nella programmazione successiva. Infine, è stato consultato il *Piano di gestione rischio alluvioni* (& 1.5).

Le Aree di interesse naturalistico (& 1.12) sono tutte distanti da sicurezza.

La *Pianificazione Comunale* (& 1.14) vede l'area di impianto in area agricola. Come noto per norma europea e nazionale l'installazione di impianti fotovoltaici è compatibile con detta localizzazione.

#### 1.12.2 - Aree "idonee" e rapporto con il progetto

**Il progetto, allo stato delle nostre conoscenze, è in area "idonea"** Ope Legis, ai sensi del D. Lgs 199/2021, art. 20, ai sensi del comma C-quater (& 1.9.1).

#### 1.12.3 - Sintesi conclusiva

In definitiva, l'analisi del Quadro Programmatico, che ha preso quasi tutto lo spazio che precede per l'estrema ricchezza, articolazione e significanza delle descrizioni proposte nei piani e nei documenti preliminari di programmazione della regione Sardegna e della Provincia di Sud Sardegna, ha evidenziato come il progetto fotovoltaico che si presenta in questa sede sia pienamente compatibile con il complessivo sistema dei valori, degli obiettivi e delle norme proposte dal governo regionale. Naturalmente risulta anche in linea con gli indirizzi nazionali ed europei dei quali, anzi, rappresenta una diretta attuazione. Basterebbe ricordare le proposte sfidanti incluse nella *Legge europea sul Clima*, in corso di approvazione nel Parlamento europeo, ed i suoi altissimi obiettivi al 2030 (cfr. & 0.3.11) pari al 60% di riduzione delle emissioni rispetto al 1990. Oppure gli obiettivi, se pur nuovamente superati, del recente Pniec (& 0.10.6). Nei prossimi anni la produzione di energia da fotovoltaico dovrà almeno triplicare la sua potenza a servizio della traiettoria di decarbonizzazione

del paese. Ciò anche per dare seguito all'impegno assunto dall'Italia in sede di SEN 2017 di eliminare il contributo del carbone, particolarmente rilevante in Sardegna, entro il 2025 (cfr. & 0.10.5).

Anche in relazione agli obiettivi di qualità dell'aria (predisposizione del Piano Nazionale e dei Piani Regionali) il progetto fotovoltaico ad emissioni zero può produrre un contributo nel soddisfare la domanda di energia senza aggravio per l'ambiente.

Si dichiara che il progetto è coerente con il *Quadro Generale* delle politiche di settore (& 0.3), con il *Quadro Normativo Nazionale* (& 0.9), il *Quadro Regolatorio Nazionale* (& 0.10) e con il *Quadro Programmatico Regionale* (& 1.0).

## 2 - Quadro Progettuale

### 2.1 Localizzazione e descrizione generale

L'impianto è proposto nel comune di Villasor, in Sardegna ed in Provincia di Sud Sardegna, la connessione nel medesimo comune. Si tratta di un territorio a forte vocazione agricola, confermata dal progetto che **inserisce un'attività produttiva olivicola di grande impatto e valenza economica**. Insieme alla produzione fotovoltaica, necessaria per adempiere agli obblighi del paese, verranno infatti inseriti circa **95.900 alberi di olivo e in assetto "superintensivo"** i quali occuperanno **il 66 % del terreno lordo recintato** (pari a ca 53,2 ettari), includendo spazi di lavorazione e superfici di manovra mezzi, mentre includendo anche la superficie per apicoltura (una pratica agricola complementare e sinergica, forte di ca. 79 arnie), **si arriva al 90%**.

Complessivamente **solo un terzo (35 %) del terreno sarà interessato dalla proiezione zenitale dei pannelli** fotovoltaici (tipicamente a metà giornata), mentre le mitigazioni impegneranno il 14% del terreno lordo oltre aree di compensazione naturalistiche per il 14% (in totale 1.950 alberi e 4.157 arbusti). L'intera superficie sarà protetta da prato permanente (in parte fiorito per ca. 192.000 mq).

La produzione complessiva annua è stimabile in:

- 121 GWh elettrici,
- 5.600 quintali di olive, quindi più di 79.300 litri di olio extra vergine di oliva tracciato.
- 2.377 kg miele

**Bisogna sottolineare che in assetto tradizionale (100 alberi/ha e 40 kg/albero di produzione) questa quantità di prodotto sarebbe stata ottenuta con ca. 142 ha di superficie (e 14.170 alberi).**

L'impianto, dunque, produce contemporaneamente energia elettrica, miele e olive da olio, impegnando una superficie di gran lunga inferiore a quella che sarebbe stata interessata da una coltivazione tradizionale *a parità di prodotto*. Le olive saranno molite e raffinate in frantoi locali.

La produzione, che sarà tracciata e produrrà un **olio 100% italiano**, non interferirà con il mercato locale in quanto sarà interamente ritirata dall'operatore industriale **Olio Dante**, controllato dai soci di Oxy Capital (per il quale rappresenta un flusso di piccola entità, ma anche l'avvio di una strategia di grande portata). L'impatto del progetto agricolo, con la sua alta resa e basso costo di produzione, dunque **non interferirà con la valorizzazione di prezzo del prodotto locale e determinerà una esternalità positiva sull'economia agraria** con riferimento alla molitura del prodotto appena raccolto e alla manodopera agricola diretta ed indiretta.



OXY CAPITAL  
ADVISORS

**Il progetto agricolo, interamente finanziato in modo indipendente, individua nell'associazione con il fotovoltaico l'occasione** per promuovere un **olio** che entri all'interno del concetto di filiera produttiva: un olio che sia di **grande qualità** (tracciato e certificato, 100% italiano e sviluppato con tecnologie avanzate tra cui verrà valutato anche l'utilizzo della blockchain), ma allo stesso tempo di **prezzo competitivo**, tale da rendere possibile l'imbottigliamento e la distribuzione da parte di un operatore industriale come Olio Dante, e quindi **non in competizione con la produzione locale** di un olio ad alta artigianalità.



*Figura 9 - Schizzo dell'assetto impiantistico: un filare FV e due siepi ulivicole alternate*



L'utilizzo della tecnologia superintensiva e **dell'agricoltura di precisione**, infatti, grazie a risparmi sugli investimenti ed alla meccanizzazione delle attività di potatura e raccolta, consente alla produzione olivicola promossa di **stare sul mercato in modo competitivo, pur conservando una filiera produttiva interamente italiana, tracciata e certificata.**

L'impianto è localizzato alle coordinate:

Lat: 39°21'37.23"N

Long: 8°53'58.71"E

*Identificazione catastale (alcune particelle, o parti di esse, sono state escluse dal progetto, come indicato in mappa).*

Comune di Villasor:

- Foglio 44, p.<sup>lle</sup> 46, 90, 91, 94, 97, 102,
- Foglio 45, p.<sup>lle</sup> 10, 11, 19, 22, 31, 34, 50, 53, 54, 93. 120, 121, 122. 136, 137, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 155, 156
- Foglio 46, p.<sup>lle</sup> 13, 34
- Foglio 57, p.<sup>lle</sup> 44, 45, 46, 47

Comune di Decimoputzu:

- Foglio 10, p.<sup>lle</sup> 208 e 209

La SE è nel comune di Villasor,

- Foglio n.44, part.<sup>lle</sup> 74

*Descrizione dell'impianto proposto.*

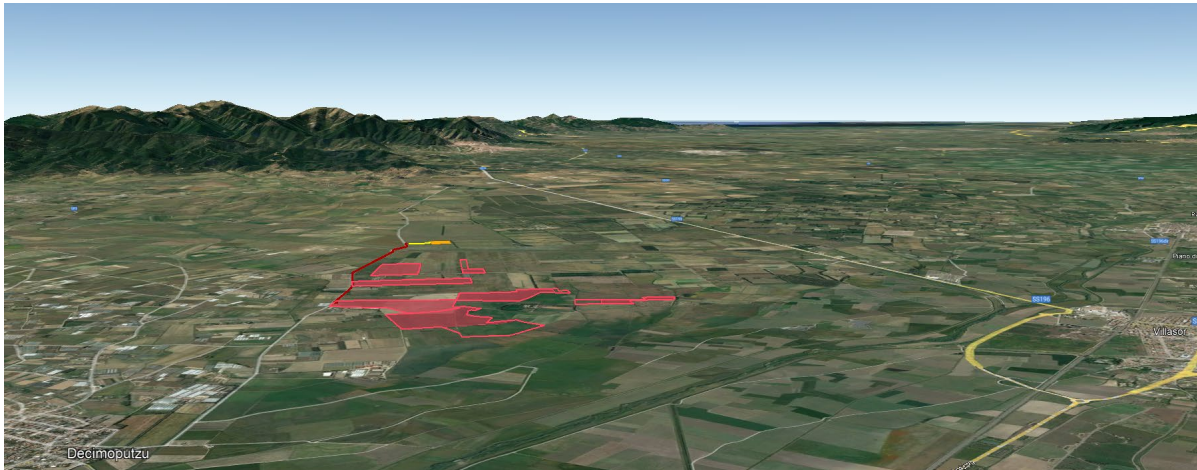


*Figura 10 - Layout generale dell'impianto (elaborato M03)*

L'intero impianto, nel comune di Villasor, viene a trovarsi su un territorio prettamente pianeggiante.



*Figura 11 - Veduta verso Villasor*



*Figura 12 – Veduta verso la costa (59 km)*

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Villazor.

La gran parte dell'impianto è interessata dall'innovativo layout con doppio pannello rialzato da terra e con un passo attentamente calibrato per consentire una coltivazione intensiva ulivicola e tutte le relative operazioni di gestione. La distanza è stata scelta per ridurre al miglior compromesso possibile l'ombreggiamento dei pannelli e l'intensità di uso del terreno, *sia sotto il profilo elettrico sia sotto quello ulivicolo*. Con il pitch 11.00 metri è stato possibile raddoppiare i filari di ulivi, in modo da averne 2 per ogni filare fotovoltaico, in modo da garantire un'efficiente produzione in grado di autosostenersi sia sotto il profilo dell'investimento (capex) sia sotto quello dei costi di gestione (opex).

#### 2.1.1 Analisi della viabilità

La viabilità di accesso si avrà attraverso la SS 293, che si collega all'impianto con la strada della Loc. *S'Acqua Cotta*, limitrofa all'impianto.

Più precisamente, da Villazor, si può percorrere la SS 196 per ca. 4 km, fino all'incrocio con la strada località *Su Pranu*, in direzione Vallermosa, per 3 km.

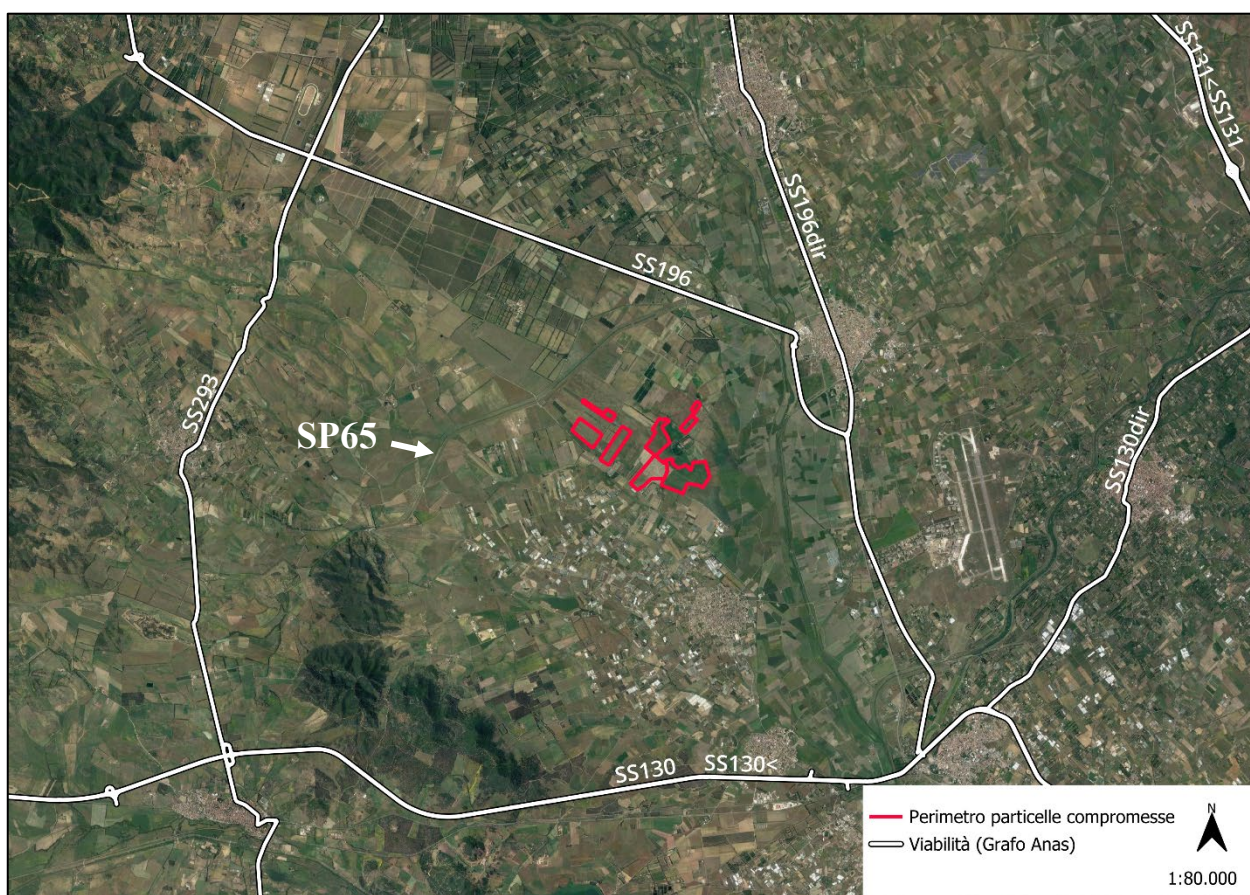


Figura 13 - Accesso da SP 65

Si tratta di strade di conformazione e rango idoneo per le esigenze dell’impianto in fase di cantiere, come in dismissione.

### 2.1.2 Lo stato dei suoli

I suoli sono attualmente ad uso agricolo e in buono stato generale. Nel *Quadro Ambientale* è presente una caratterizzazione di maggiore dettaglio. Gli appezzamenti confinanti sono occupati per lo più da cereali o foraggio, talvolta a pascolo, ma non mancano gli oliveti, se pure l’attività principale arboricola è quella degli eucalitteti.

Nel territorio di Villasor l’area di impianto è interessata da colture temporanee, prati stabili e altre colture permanenti, intervallate da appezzamenti di seminativi non irrigui e, talvolta, piccole aree di produzione di piante medicinali, o aromatiche.



*Figura 94 - Veduta del territorio dal drone*

In alcuni casi sono presenti frutteti, mandorleti, o oliveti.



*Figura 15 - Veduta dai terreni*

## *2.2 Descrizione generale*

### 2.2.1 Componente fotovoltaica

La disposizione dei pannelli è stata attuata avendo cura che l'impegno di suolo rientri in parametri di sostenibilità.

Più precisamente:

		mq	%	su
<b>A</b>	<b>Superficie complessiva del lotto</b>	<b>1.165.000</b>		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	806.170	69,2	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	284.953	35,3	B
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	192.020	23,8	B
C	Superficie viabilità interna	67.355	5,8	B
<b>D</b>	<b>Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A</b>	<b>806.170</b>		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	724.754	<b>89,9</b>	C
E1	di cui uliveto superintensivo	532.734	66,1	C
E2	di cui prato fiorito	192.020	23,8	C
<b>G</b>	<b>Altre aree naturali</b>	<b>322.340</b>	<b>27,7</b>	<b>A</b>
G1	superficie mitigazione	157.300	13,5	A
G2	superficie naturalistica	165.040	14,2	A
<b>H</b>	<b>Superficie agricola Totale</b>	<b>1.047.094</b>	<b>89,9</b>	<b>A</b>

*Figura 16 - Tabella aree impegnate dall'impianto*

La superficie impegnata netta corrisponde alla superficie sulla quale insiste la copertura determinata dai pannelli come proiezione sul piano orizzontale ed è pari al 35% del lotto recintato. In realtà tale superficie è ancora inferiore considerando l'altezza dei pannelli e la loro giacitura e può essere stimata in area di prevalente ombreggiamento come inferiore al 24% del lotto recintato. La superficie recintata è pari al 69% del lotto lordo.

L'area impegnata da usi agricoli produttivi ad alto investimento e resa è pari al 66 % del lotto recintato, cui va aggiunta l'apicoltura per ulteriore 24%. La superficie netta interessata dalle siepi produttive ulivicole, escludendo gli spazi di lavorazione, è di poco più di 16 ettari (sola chioma alberi), mentre includendo i canali laterali liberi per la corretta distanza tra gli alberi sale a più di 46,5 ettari. L'area includendo spazi di lavorazione, tare e viabilità è di 53,3 ettari. L'area impegnata dalla mitigazione è pari al 14 % del totale (15,7 ha) e quella delle aree di compensazione naturalistica è del 14,2 % (16,5 ettari). Ai fini della conformità ai parametri dell'agrivoltaico (A), la Superficie agricola produttiva totale è pari al 88,8 % della superficie recintata (il solo impianto olivicolo al 65 %).

D	Superficie agrovoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	806.170		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	724.754	89,9	C
E1	di cui uliveto superintensivo	532.734	66,1	C
E2	di cui prato fiorito	192.020	23,8	C

Figura 17 - Tabella di calcolo del requisito A

L'impianto ha un pitch di 11 mt, ne consegue che le stringhe di inseguitori monoassiali, con pannello da 700 Wp e dimensioni 2.380 x 1.300 x 40 mm, saranno poste a circa 5,78 mt di distanza in proiezione zenitale a pannello perfettamente orizzontale.

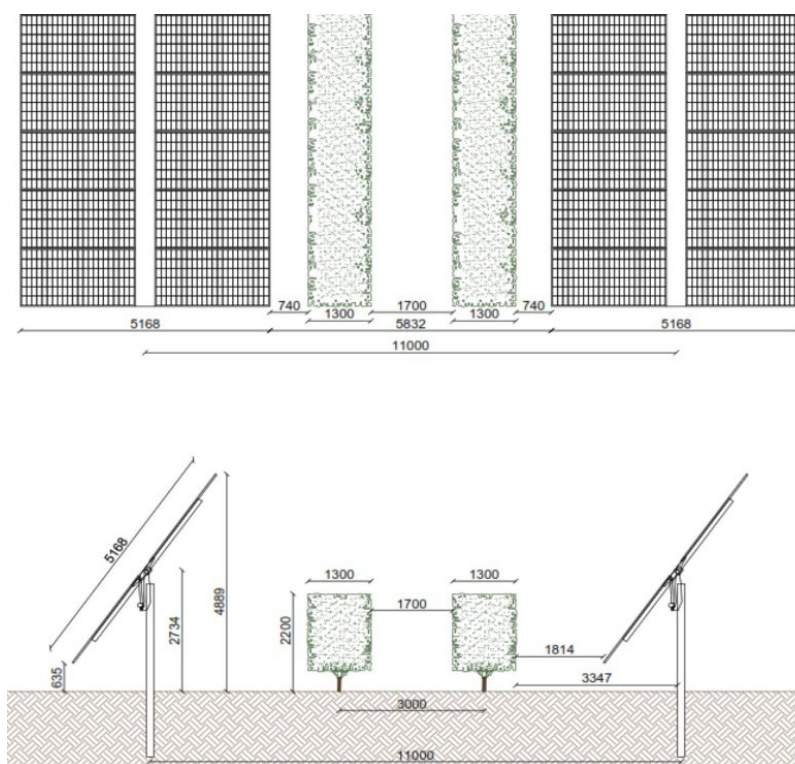
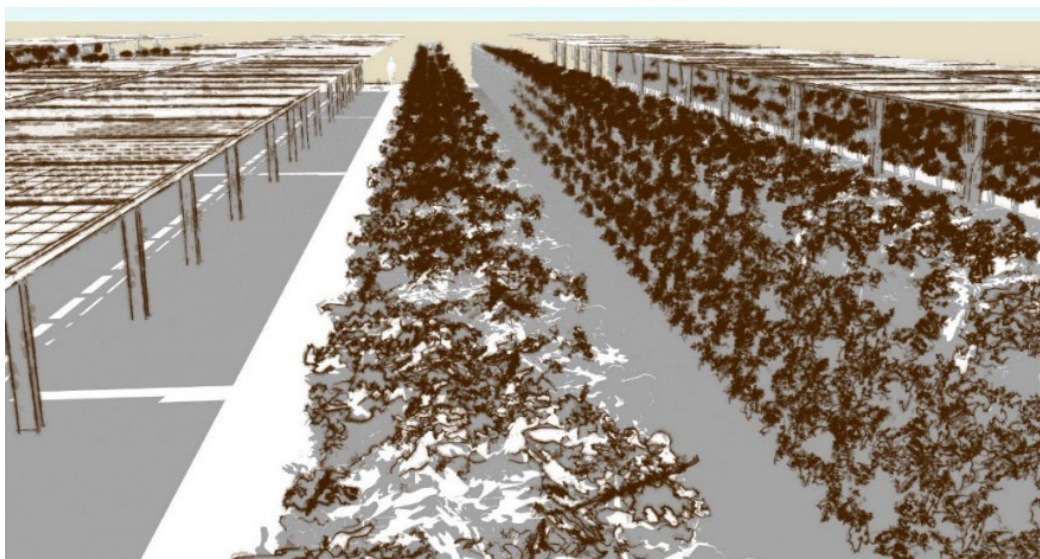


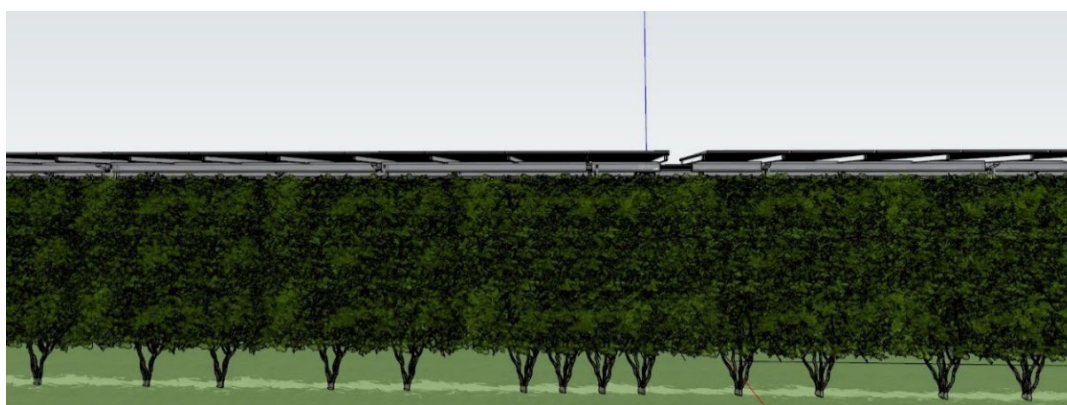
Figura 10- Sezione tipo dell'assetto agrovoltaico



*Figura 18 – veduta del modello 3D, interno impianto, 1*

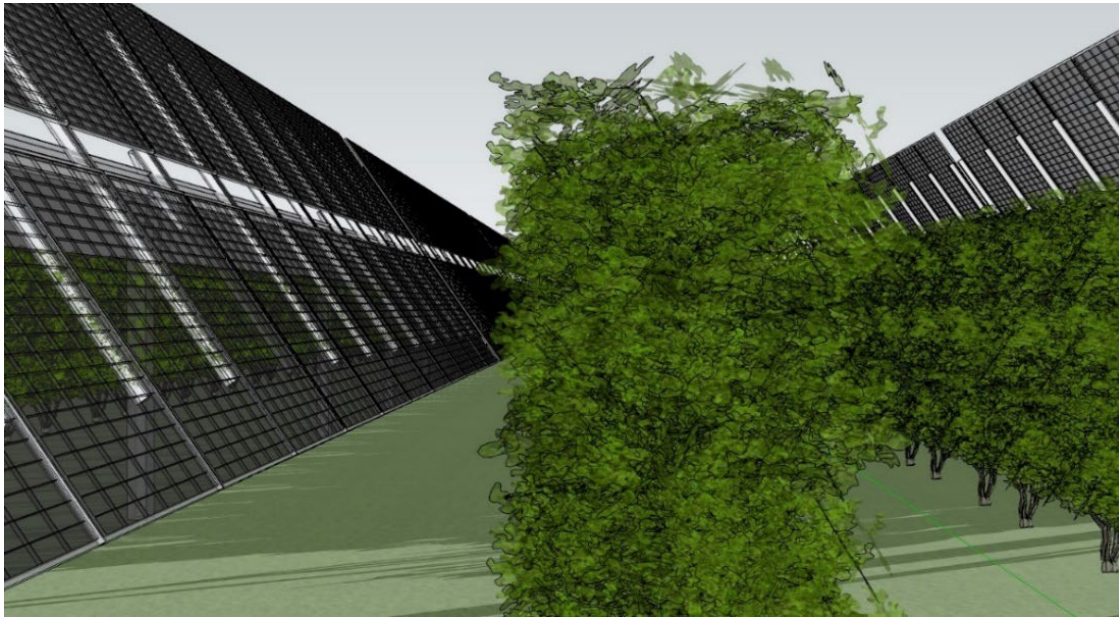


*Figura 19 - Veduta del modello 3D, interno impianto, 2*



*Figura 20 - Veduta del modello 3D, interno impianto, 3*





*Figura 21 - Veduta del modello 3D, interno impianto, 4*

I moduli del generatore erogheranno corrente continua (DC) che, prima di essere immessa in rete, sarà trasformata in corrente alternata (AC) da gruppi di conversione DC/AC (inverter) ed infine elevata dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT 30 kV) della rete di raccolta interna per il convogliamento alla stazione di trasformazione AT/MT (150/30 kV) per l'elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale.



*Figura 22 - Nuova SE*

In base alla soluzione di connessione oggetto del preventivo cod. pr. 202203511, lo schema di allacciamento alla RTN prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36kV di una futura stazione elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra-esce alle linee a 150 kV “Tuili-Villasor” e “Taloro-Villasor”. La sottostazione MT/AT rappresenterà sia il punto di raccolta dell’energia prodotta dal campo fotovoltaico che il punto di trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 36 kV, per consentire il trasporto dell’energia prodotta fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale. La sottostazione utente sarà unica. Il collegamento tra le SSE e la SEU avverrà mediante cavo interrato a 36 kV che si attesterà ad uno stallo di protezione AT.

### 2.2.2 Componente agricola produttiva

La componente agricola del progetto prevedrà un **oliveto superintensivo coltivato a siepe** e tenuto all’altezza standard per una raccolta meccanizzata (tra 2,2 e 2,5 mt). Per ottenere un elevato rendimento per ettaro gli uliveti superintensivi sono ottimali per l’associazione con la produzione elettrica, infatti:

- *massimizzano la produzione agricola a parità di superficie utilizzabile;*
- *hanno un andamento Nord-Sud analogo a quello dell’impianto ad inseguimento;*
- *per altezza e larghezza sono compatibili con le distanze che possono essere lasciate tra i filari fotovoltaici senza penalizzare eccessivamente la produzione elettrica (che, in termini degli obiettivi del paese è quella prioritaria) né quella olivicola;*
- *la lavorazione interamente meccanizzata minimizza le interazioni tra uomini e impianto elettrico in esercizio;*
- *si prestano a sistemi di irrigazione a goccia e monitoraggio avanzato che sono idonei a favorire il pieno controllo delle operazioni di manutenzione e gestione.*

La distanza tra i tracker è stata calibrata per consentire un doppio filare di olivi, in modo da garantire una produzione elevata per ettaro. La distanza interna tra le due siepi è stata fissata a 3 metri, mentre la larghezza di ciascuna a 1,3 metri. Il sesto di impianto è dunque 3 x 1,33 x 2,5 (h).

Dei circa 80,6 ettari di terreno utilizzabili per l’impianto agrofotovoltaico (area recintata) la superficie occupata materialmente dall’impianto olivicolo (ovvero la superficie dell’apparato fogliare delle

piante) sarà pari a 19 ettari (24% della superficie recintata), mentre il numero di piante sarà pari a circa 95.900. Inoltre, saranno presenti anche ca. 79 arnie per apicoltura.

## 2.3 La regimazione delle acque

### 2.3.1 – Regimazione superficiale

Il progetto non prevede interventi di regimazione delle acque se non minimi interventi, qualora necessari a migliorare il naturale deflusso verso il corso d'acqua ai margini dell'intervento e l'uso per agricoltura del terreno. Tutte le linee di impluvio naturali saranno rispettate e utilizzate per creare il corretto drenaggio superficiale del suolo. Nella realizzazione dell'impianto nessun movimento di terra, volto a modificare o rettificare queste linee di impluvio o spartiacque naturali, sarà compiuto. La linea di impluvio o spartiacque correrà in alcuni casi sotto le stringhe, avendo cura in sede di progettazione esecutiva che il palo di infissione non capiti nell'arco di un metro da queste. Quando possibile sarà lasciata tra le file di pannelli. Le aree di compluvio saranno opportunamente drenate e, se possibile e necessario, lasciate libere dai pannelli in sede di progettazione esecutiva.

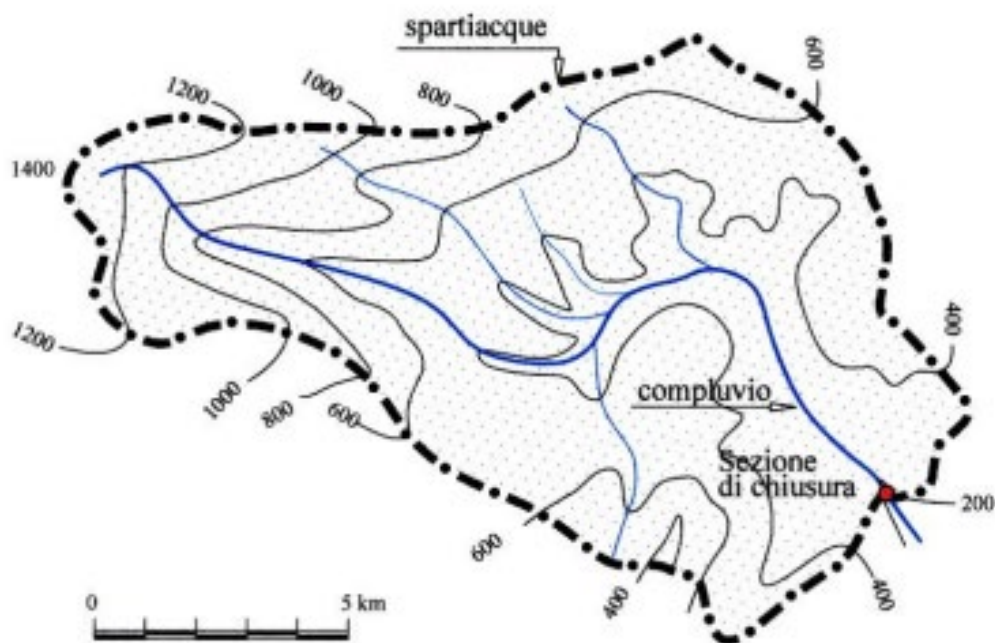


Figura 23 - Mappa bacino topografico

Per facilitare lo scorrimento delle acque saranno eventualmente, nelle zone di confluenza di flussi valutati significativi, realizzati interventi leggeri di sistemazione con pietrame e sottofondi, realizzando piccoli letti di scorrimento o aree di drenaggio.

### 2.3.2 – Impianto di irrigazione e fertirrigazione

L'impianto ulivicolo richiede una costante e mirata fornitura di acqua e di fertilizzante. A tale scopo nel progetto una società specializzata ha redatto un progetto per impianto di irrigazione che farà uso dei pozzi esistenti e già autorizzati.

L'uliveto ad alta intensità richiede, tuttavia, un minor apporto di acqua in quanto sono praticamente assenti le classiche strutture dicotomiche che costituiscono l'architettura della pianta nei sistemi tradizionali, ma che al tempo stesso sono un fattore di consumo di acqua.

Strutturalmente l'impianto prevede, oltre alle condotte principali di adduzione per il trasporto delle acque all'interno dell'appezzamento (che saranno opportunamente interrato), l'utilizzo di ali gocciolanti auto compensanti, poste lungo le file dell'impianto per la distribuzione lungo le file. Si è scelto di utilizzare ali gocciolanti e non tubazioni con gocciolatori singoli per prevenire eventuali rotture di gocciolatori durante il passaggio della macchina raccogliatrice. Le ali gocciolanti avranno una portata di 2 litri/h per cada gocciolatore e un interspazio di 50-60 cm considerando le caratteristiche del terreno tendenzialmente argilloso.

L'acqua utilizzata per l'impianto di irrigazione proverrà da un numero adeguato di pozzi aziendali già presenti in azienda, o di nuova realizzazione, da cui dipartiranno le condotte principali e sui cui boccapozzi saranno installati impianti di pre-filtrazione a graniglia di sabbia e filtrazione a dischi 60 mesh. Inoltre, è previsto il montaggio di un impianto di fertirrigazione (tre elementi macro più acidi) che consentirà di apportare al terreno tutti gli elementi nutritivi necessari attraverso la pratica dell'irrigazione.

La presenza del sistema fotovoltaico porterà ad un risparmio della risorsa idrica di circa il 20%, in base a dati di letteratura.

## 2.4 Le opere elettromeccaniche

### 2.4.1 Generalità

L'impianto agrovoltaiico "Energia olearia Santu Perdu" sviluppa una potenza di picco pari a 64.360 kWp. È prevista l'installazione a terra di 91.944 moduli fotovoltaici in silicio cristallino della potenza specifica di 700 Wp, assieme a n. 168 inverter di stringa di potenza nominale 320 kW.

Sarà realizzata una cabina di raccolta:

- nella cabina di raccolta RT1, confluiranno n.14 cabine MT/BT;

Dalla cabina di raccolta, situata nei lotti sud-est dell'impianto, partirà la linea dorsale in media tensione di lunghezza pari a circa **2.483 m** diretta verso la nuova SE.

La potenza nominale ai fini dell'immissione in rete dell'intero impianto sarà di 64.360 Kw.

L'intera produzione sarà immessa in rete e venduta secondo le modalità previste dal mercato libero dell'energia senza giovare di alcun incentivo.

I moduli del generatore erogheranno corrente continua (DC) che, prima di essere immessa in rete, sarà trasformata in corrente alternata (AC) da gruppi di conversione DC/AC (inverter) ed infine elevata dalla bassa tensione (BT) alla media tensione (MT 30 kV) della rete di raccolta interna per il convogliamento alla stazione di trasformazione MT/AT per l'elevazione al livello di tensione della connessione alla rete nazionale.

La centrale, dunque, sarà esercita in parallelo con la rete elettrica nazionale di Terna e collegata in antenna **stazione elettrica (SE) della RTN 150/36 kV da inserire in entra-esce alle linee a 150 kV "Tuili-Villasor" e "Taloro-Villasor"**. La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Villasor (SU), come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna SpA.

Il campo adopera un sistema di inseguitori monoassiali che porta il numero di ore equivalenti in un anno, ad un risultato pari a **1.886,00**.

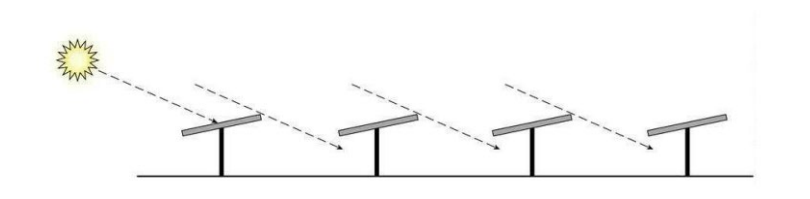


Figura 24 - schema inseguitori

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta ed immessa in rete dall'impianto:

$$\text{Energia} = 64.360 * 1.886 = 121.384.469 \text{ kWh}$$

Tutti i quadri di stringa saranno connessi agli inverter attraverso un sistema di comunicazione dati per il costante monitoraggio dell'impianto. Gli inverter saranno dotati di una scheda di comunicazione con uscita GSM/GPRS per il monitoraggio remoto dell'impianto.

Di seguito sono esposti i motivi che hanno determinato le scelte progettuali dei principali componenti dell'impianto:

- Struttura di Sostegni ad inseguitore monoassiale
- Moduli fotovoltaici
- Sistema di conversione DC/AC (Inverter)
- Trasformatore Mt/Bt
- Quadri di Media tensione.

#### 2.4.2 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale

I moduli fotovoltaici saranno assemblati in blocchi motorizzati. È stato scelto un sistema di inseguitore monoassiale che consente, attraverso apposito software, di orientare i moduli in direzione est-ovest secondo un'inclinazione che varia nelle 8.760 ore dell'anno.

Il sistema di fissaggio scelto è con pali di fondazione metallici direttamente infissi nel terreno (senza blocchi di fondazione). Questo sistema consente un completo ripristino del terreno nelle condizioni originarie quando i moduli verranno rimossi.

**La struttura sarà posta ad altezza di 2,8 metri** per consentire una maggiore distanza, e riuscire ad inserire una doppia fila di siepi ulivicole, e ridurre l'ombreggiamento tra i moduli ed i pannelli e sarà predisposta per l'eventuale uso di moduli bifacciali.

Tutta l'elettronica di comando è a bordo macchina, posta in appositi quadri stagni. L'insieme è quindi contenuto negli ingombri e non richiede il posizionamento in quadro di ulteriori quadri, apparecchiature o cabinati di controllo. Lo stesso attuatore lineare atto alla traslazione del piano dei moduli è sostanzialmente integrato negli elementi della struttura di supporto. Si avranno indicativamente una potenza installata di circa 250 W per singolo attuatore lineare. Ogni inseguitore di lunghezza di circa 50 m avrà indicativamente n°4 attuatori, con un fattore di contemporaneità di esercizio pari a 0,5. Sono presenti anche stringhe dimezzate, con 25 moduli e quindi una lunghezza equivalente.

#### 2.4.3 Moduli fotovoltaici

I moduli utilizzati nella progettazione saranno in silicio e saranno costituiti da celle collegate in serie tra un vetro temperato ed alta trasmittanza e due strati di materiali polimerici (EVA) e di Tedlar, impermeabili agli agenti atmosferici e stabili alle radiazioni UV.

La struttura del modulo fotovoltaico sarà completata da una cornice in alluminio anodizzato provvista di fori di fissaggio, dello spessore di 50 mm. Ciascun modulo sarà dotato, sul retro, di n° 1 scatola di giunzione a tenuta stagna IP68 contenente 3 diodi di bypass e tutti i terminali elettrici ed i relativi contatti per la realizzazione dei cablaggi.

Le caratteristiche costruttive e funzionali dei pannelli dovranno essere rispondenti alle Normative CE, e i pannelli stessi sono qualificati secondo le specifiche IEC 61215 ed. 2, IEC 61730-1 e IEC 61730-2. Le specifiche tecniche e dimensionali dei singoli moduli dovranno essere documentate da attestati di prova conformi ai suddetti criteri. È allegata una scheda tecnica di un pannello preso a base della progettazione. Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con moduli da 700 Wp cadauno Canadian Solar modello CS7N-690TB-AG o equivalente.

#### 2.4.4 Sistema di conversione DC/AC (Inverter)

La produzione di energia elettrica in un campo fotovoltaico avviene in corrente continua (DC). Per effettuare l'immissione nella rete di distribuzione a 20 kV è necessario effettuare la conversione della corrente da continua ad alternata e quindi la trasformazione da bassa a media tensione.

Per ottimizzare l'efficienza della conversione si è scelto di utilizzare un sistema di conversione

“distribuita” adoperando inverter che saranno installati direttamente sulle relative stringhe. Saranno impiegati 168 inverter.

Il vantaggio di questa soluzione è costituito dal fatto che, senza un trasformatore di bassa tensione, si può ottenere un grado di rendimento più elevato riducendo contemporaneamente i costi degli inverter.

Tra i prodotti commercialmente disponibili saranno impiegati inverter in grado di garantire:

- conformità alle normative europee di sicurezza;
- conformità al codice di rete;
- disponibilità di informazioni di allarme e di misura su display integrato;
- funzionamento automatico, semplicità d'uso e di installazione;
- sfruttamento ottimale del campo fotovoltaico con la funzione MPPT integrata;
- elevato rendimento globale;
- affidabilità e lunga durata del servizio;
- forma d'onda di uscita perfettamente sinusoidale;
- dispositivo di controllo dell'isolamento sul lato DC;
- possibilità di regolazione di potenza attiva e reattiva con controllo locale o remoto; possibilità di monitoraggio, di controllo a distanza e di collegamento a PC per la raccolta e l'analisi dei dati.

Ciascun gruppo di conversione sarà dotato di un dispositivo per il sezionamento, comando ed interruzione atto a svolgere funzione di dispositivo di generatore (DDG). Gli inverter saranno alloggiati presso stazioni di conversione appositamente predisposte. La taglia delle macchine è stata scelta come compromesso tra l'opportunità di ridurre l'impatto sulla produzione ed il costo di un eventuale fuori servizio (distribuendo la funzione di conversione) e la necessità di assicurare prestazioni e funzioni di controllo evolute tipiche (ancorché non più esclusive) delle macchine centralizzate. L'utilizzo di cosiddetti inverter “di stringa” da posizionarsi in capo consente inoltre di non dover realizzare ulteriori fabbricati cabina per alloggiare le apparecchiature.

La sintesi degli elementi sopra descritti ha condotto alla scelta di macchine prodotte dalla società SUNGROW modello SG350HX. Gli inverter, come riscontrabili negli elaborati progettuali, verranno installati in campo, in prossimità del campo fotovoltaico. In generale saranno ancorati a profili metallici, adeguatamente dimensionati, ed infissi nel terreno. Sarà inoltre prevista una lamiera di copertura atta a proteggere i dispositivi dalle intemperie. Le macchine saranno in ogni caso compatibili con l'installazione in ambiente esterno.



#### 2.4.5 Sotto-cabine MT

Le varie piastre sono dotate di cabine di trasformazione MT/BT atte ad elevare gli 800 V AC nominali in uscita dagli inverter alla media tensione a 30kV utilizzata per distribuire l'energia prodotta all'interno del lotto fino alla consegna in alta tensione.

Ogni sotto cabina sarà dotata di adeguato trasformatore MT/BT e di interruttori BT atti a proteggere le linee in partenza per ogni inverter. I fabbricati saranno realizzati con soluzioni standard prefabbricate dotate di quanto necessario per ottenere posa ed un esercizio a regola d'arte. In ogni cabina dovrà essere alloggiato un trasformatore dedicato ai servizi ausiliari a 400V trifase e 230V monofase. In particolare, tali macchine dovranno alimentare i sistemi di raffrescamento di cabina, le alimentazioni ausiliare delle apparecchiature di verifica e monitoraggio e gli attuatori dei sistemi di inseguimento monoassiale in campo.

#### 2.4.6 Area di raccolta cabine MT

L'energia prodotta dalle stazioni di conversione e trasformazione sarà immessa sulla rete di raccolta MT dell'impianto, esercita a 30 kV secondo una configurazione radiale su più linee. Ogni cabina MT/BT interna al campo avrà adeguato interruttore MT ubicato nella cabina di raccolta, quale interruttore di protezione linea. Sarà pertanto sempre possibile lavorare in sicurezza nella singola sottocabina operando sugli interruttori di manovra previsti. Alla medesima cabina di raccolta verranno convogliati tutte le cabine presenti.

Sarà inoltre possibile togliere alimentazione all'intero campo fotovoltaico agendo sull'interruttore generale in media tensione unico per tutto l'impianto.

Si avrà una cabina di raccolta:

- nella cabina di raccolta R1 confluiranno n. 14 cabine MT/BT;

Dalla cabina R1 di raccolta partirà la linea dorsale in media tensione di lunghezza pari a circa **2.483 m** diretta verso la nuova SE.

#### *2.5 Il dispacciamento dell'energia prodotta*

Per potere immettere in rete una potenza elettrica superiore a 1 MW si rende necessario effettuare una connessione con linea elettrica di sezione adeguata alla potenza massima erogata dall'impianto.

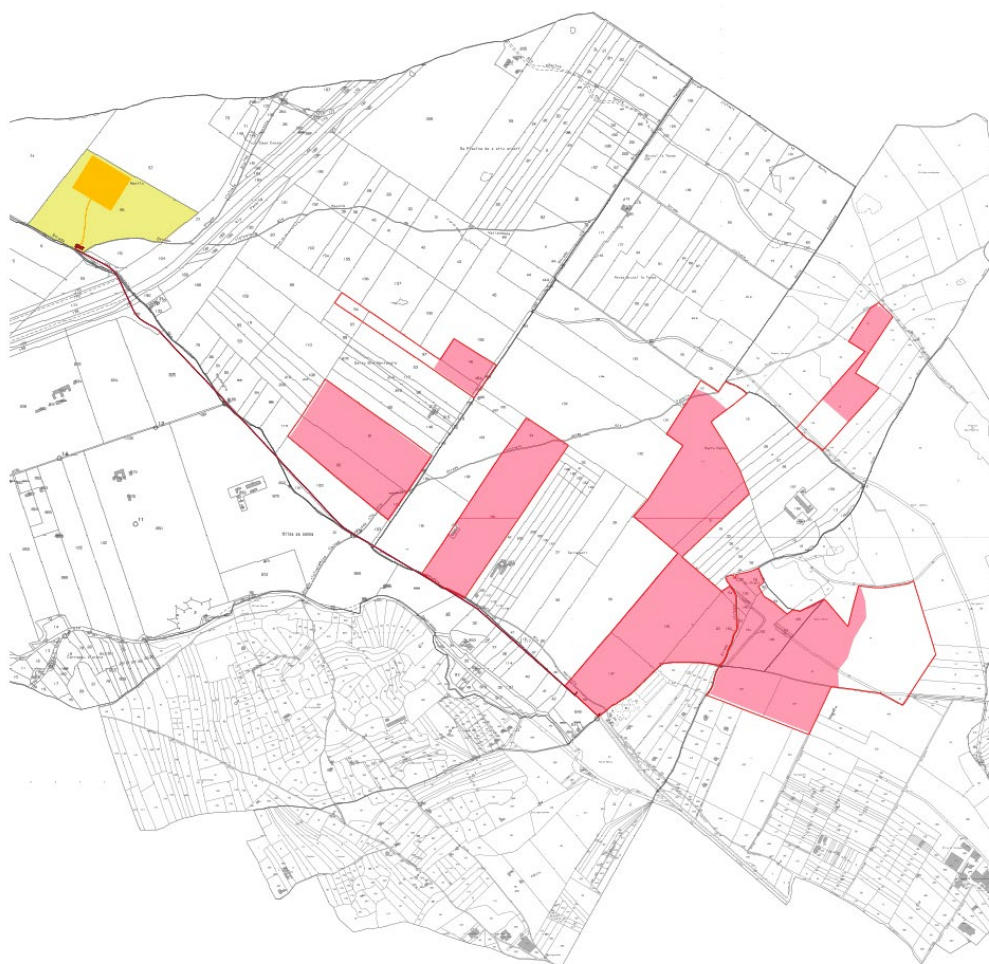
Si prevede di realizzare un elettrodotto di 2.843 m per il quale si prevede di utilizzare **n.3 conduttori da 300 mm<sup>2</sup> per fase.**

#### 2.5.1 Elettrodotto R1-SE. Descrizione del percorso e degli attraversamenti

Il cavidotto MT che porta alla sottostazione utente MT/AT avrà origine dalla Cabina di Raccolta. Rinviano alla rappresentazione cartografica e su mappa catastale allegata al progetto, M\_11, si descrive brevemente il percorso seguito.

Il cavidotto MT che porta alla sottostazione utente MT/AT avrà origine dalla parte Sud-Ovest della **piastra 4**, da questo punto in poi segue il percorso descritto di seguito:

- Si dirige verso sud-est, lungo strada non asfaltata per circa 2.843 metri;
- Attraversa un ponte
- Arriva alla SSE.



*Figura 25 - Tracciato del cavidotto MT esterno verso la nuova SE*

### 2.5.2- Cavidotti interni

I cavidotti interni e di collegamento d'impianto saranno realizzati completamente interrati. Come da particolari presenti nella tavola tecnica "Tracciati BT-MT", i cavidotti BT ed MT interni d'impianto, i cavidotti MT di collegamento tra lotti d'impianto e la sottostazione utente avranno profondità e larghezza variabile.

Lungo il percorso delle tubazioni, saranno previsti pozzetti di sezionamento ed ispezione; sarà privilegiata quando possibile la posa in corrispondenza della viabilità esistente, fin quando possibile, in affiancamento nella banchina stradale, e si interesserà la sede stradale solo ove non sia disponibile uno spazio di banchina. Il cavidotto sarà posato quasi interamente in corrispondenza della viabilità esistente, che risulta essere sia asfaltata che sterrata (viabilità regionale, provinciale, comunale, vicinale e interpodereale).

In alcuni limitati tratti il percorso del cavidotto attraverserà terreni privati, mantenendo comunque il suo percorso su strade sterrate esistenti, non censite in catasto e classificabili, quindi, come strade private.

### 2.5.3 Sicurezza elettrica

#### *Misure di protezione contro i contatti diretti*

La protezione contro i contatti diretti è effettuata tramite barriere od involucri chiusi sui conduttori e comunque su tutte le parti attive, onde evitare il contatto accidentale con parti in tensione.

#### *Misure di protezione contro i contatti indiretti*

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione. Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione saranno collegate allo stesso impianto di terra.

#### *Impianto di terra*

L'impianto di terra soddisferà le seguenti prescrizioni:

- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare le più elevate correnti di guasto;
- evitare danni a componenti elettrici o a beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

Dal collettore di terra principale all'interno dei quadri generali e delle singole cabine si distribuiranno i conduttori di protezione ed equipotenziali.

Intorno alle cabine sarà realizzato a ca 50 mc di profondità un dispersore in rame opportunamente dimensionato. Saranno realizzati in accordo con le norme vigenti.

- ❖ dispersore a croce in acciaio dolce zincato a caldo (mm. 50x50x5 lunghezza 1,5 m) infissi nel terreno entro apposito pozzetto ispezionabile ove previsto (come da planimetria) con le parti alte a non meno di 0,5 m sotto il piano di calpestio,
- ❖ corda nuda a tondino in rame da 50 mm<sup>2</sup> direttamente interrata nel terreno, ove possibile, nello stesso scavo eseguito per la posa delle condutture elettriche, alla profondità di posa dovrà essere di almeno 0,6 m dalla superficie calpestabile; inoltre, essa dovrà essere ricoperta con terra, argilla, humus, limo, bentonite e non con ghiaia o ciottolo o materiale di “risultato” del cantiere.

#### *Protezione delle condutture*

Tutte le linee risultano protette dagli effetti dei cortocircuiti o sovraccarichi con idoneo interruttore magnetotermico.

Nella verifica delle protezioni si tiene conto delle sezioni minime componenti la linea, se queste non dispongono di autonomo organo di protezione.

#### 2.5.4 – Analisi del preventivo di connessione alla RTN

##### 2.5.4.1 – Descrizione della soluzione di connessione

Il Preventivo di Connessione, prot. 202203511, da Terna S.p.a. per una potenza di immissione di 64,36 MW, successivamente accettato, prevede (estratti dalla STMG):

*La Soluzione Tecnica Minima Generale per Voi elaborata prevede che la Vs. centrale venga collegata in antenna a 36 kV sulla sezione a 36 kV di una futura Stazione Elettrica (SE) di trasformazione RTN 150/36 kV da inserire in entra – esce alle linee a 150 kV Tuili-Villasor” e “Taloro-Villasor”.*

La sottostazione MT/AT rappresenterà sia il punto di raccolta dell'energia prodotta dal campo fotovoltaico che il punto di trasformazione del livello di tensione da 30 kV a 36 kV, per consentire il trasporto dell'energia prodotta fino al punto di consegna della rete di trasmissione nazionale.

I tempi massimi previsti sono:

*I tempi di realizzazione delle opere RTN necessarie alla connessione della Vs. centrale sono pari a 20 mesi per la nuova SE RTN e 8 mesi + 1 mese /km per i rispettivi raccordi. I tempi di realizzazione suddetti decorrono dalla data di stipula del contratto di connessione di cui al Codice di Rete, che potrà avvenire solo a valle dell'ottenimento di tutte le autorizzazioni necessarie, nonché dei titoli di proprietà o equivalenti sui suoli destinati agli impianti di trasmissione.*

Come da richieste Terna, lo stallo di arrivo non sarà condiviso tra diversi proponenti, ma sarà predisposta una sezione d'infrastruttura di rete dedicata. La connessione in antenna avverrà mediante raccordo in cavo interrato AT tra la sottostazione utente e lo stallo di arrivo in stazione RTN.

L'elettrodotto passerà per il territorio comunale di Villasor (SU).

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Villasor (SU), come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna SpA.

L'area individuata è identificata al N.C.T. di Villasor (SU) al foglio di mappa 44, particella 56, come rappresentato nella tavola allegata.

La stazione elettrica utente sarà dotata di un trasformatore di potenza con relativi edifici tecnici adibiti al controllo e alla misura dell'energia prodotta ed immessa in rete. L'ubicazione è prevista su un terreno classificato come area "E – Zona Agricola\Pastorale" dal vigente strumento urbanistico del Comune di Villasor (SU).

## 2.6 *Producibilità*

Per la simulazione di producibilità è stato utilizzato il software di calcolo PVSyst V.7.2.16

Per semplicità si riporta la simulazione di un singolo campo composto da 24 stringhe da 24 moduli in serie inverter SG 350 con potenza  $P_{ac} = 320$  kW, sistema ad inseguimento monoassiale N/S del tipo *double portrait* con pitch 11,0 m. Il Software analizza dinamicamente la producibilità in base alle differenti inclinazioni dei tracker ma non tiene conto della crescita delle piante nei diversi periodi dell'anno. È stata, quindi, eseguita una duplice simulazione impostando l'altezza delle siepi ulivicole prima a 2,2m e poi a 2,5 m per poi normalizzare il dato finale.

Tecnologia modulo	BDV
Struttura inseguitore	2P
Pitch (m)	11,0
Altezza uliveto (m)	2,5/2,2
Producibilità media (kWh/kWp/y) con uliveto	1.859
Producibilità (kWh/kWp/y) senza uliveto	1.886
Distanza da Benchmark (%)	-1,43

Tenute in conto le specifiche perdite dovute allo sporcamento, decadimento annuo producibilità moduli, perdita LID, perdita per *mismatching* e temperatura si stima una producibilità specifica media d'impianto senza siepi ulivicole è di 1.886 kWh/kWp/a. Considerando le siepi ulivicole la producibilità stimabile è di **1.859 kWh/kWp/a.**

## 2.7 Alternative

### 2.7.1 Alternative di localizzazione

La scelta localizzativa di un impianto fotovoltaico di grande areale su terreno agricolo di pieno mercato e senza accesso a schemi di incentivazione è un processo complesso che comporta normalmente la valutazione di molteplici siti prima di selezionarne uno idoneo allo sviluppo del progetto e relativo processo di autorizzazione.

Non è raro eliminare diversi siti per ognuno giudicato idoneo. Il processo ha dimensioni di natura amministrativa, imprenditoriale e normativa. Si tratta in linea generale di procedere come segue:

- 1- Valutazione della regione sotto il profilo delle normative paesaggistiche (Piano paesistico) e relativi indirizzi tecnici, del clima amministrativo generale, della qualità della rete di connessione, del grado medio di insolazione;
- 2- Scelta di un areale di scala vasta nel quale indirizzare la ricerca in funzione del cumulo di progetti, delle condizioni amministrative, delle esperienze pregresse, della qualità e magliatura della rete elettrica, delle condizioni paesaggistiche e naturalistiche;
- 3- Ricerca di nodi di rete idonei ad accogliere nuovi progetti, a distanza compatibile con la potenza da richiedere (ca 0,5 km/MW in prima istanza);
- 4- Verifica paesaggistica preliminare;

- 5- Ricerca di terreni idonei, esenti da vincoli e connettabili alla rete elettrica nazionale, non sensibili sotto il profilo paesaggistico e naturalistico;
- 6- In caso di successo nella verifica preliminare con i proprietari, definizione di un preprogetto e di condizioni di fattibilità preliminari (individuazione dell'area da impegnare e della area utile libera dall'involuppo dei vincoli e al netto della mitigazione);
- 7- Valutazione comparata dei siti individuati e in prima battuta idonei;
- 8- Scelta del sito sul quale sviluppare la progettazione.

Questo processo è stato seguito nel caso in oggetto, sviluppando diversi siti che sono stati successivamente scartati.

### 2.7.2 Alternative di taglia e potenza

Individuato il sito di Villasor come il più idoneo tra quelli valutati in quanto concretamente disponibili, si è proceduto a impostare la potenza da richiedere per il preventivo di connessione. In questa fase sono state compiute scelte di ottimizzazione tecnico/paesaggistiche tra i lotti individuati e disponibili.

È stata scelta in questa fase la soluzione “agrovoltaica” e, per la grande dimensione del sito, è stata avviata una concertazione tecnico-imprenditoriale con la proprietà di Oxy Capital che aveva sviluppato per suo conto il progetto “*Turbolivo*” (uliveti superintensivi per produrre olio di filiera tracciata italiana).

Inoltre, si è deciso di prevedere una fascia di mitigazione, successivamente meglio precisata nelle fasi di progettazione seguenti, di 15 metri medi (da 10 a 30), ricavando in tal modo la poligonale di progetto. Verificata con numerosi sopralluoghi l’effettiva schermabilità delle piastre individuate e prescelte si è scelto infine di proporre alla Terna S.p.a. la potenza qui presentata.

### 2.7.3 Alternative tecnologiche

La principale alternativa valutata è relativa all’impiego di strutture fisse o ad inseguimento. Dopo attenta valutazione tale alternativa è stata ridotta ai due casi sottoesposti.

Occorre considerare che la producibilità di un impianto fotovoltaico (kWh/anno), dipende da numerosi fattori legati alla scelta del sito (latitudine, ombreggiamenti, etc), alle scelte progettuali (tipologia di pannelli, tipologia di inverter, disposizione dei pannelli, etc), alle perdite dei materiali impiegati (cavi, inverter, trasformatori, etc.).

Possiamo sintetizzare alcuni parametri essenziali che incidono sulla producibilità del sito:

- Irradiazione solare annua;
- Irradiazione globale effettiva;
- Energia prodotta dai pannelli fotovoltaici;
- Perdite nell’impianto;
- Energia immessa in rete.

Dal punto di vista energetico, il principio progettuale normalmente utilizzato per un impianto fotovoltaico è quello di massimizzare la captazione della radiazione solare annua disponibile.

A questo scopo assume grande importanza il posizionamento dei moduli nei sostegni.



In relazione alle tipologie di sostegni utilizzati distinguiamo due tipologie di impianti:

- ❖ impianti fissi
- ❖ impianti ad inseguitore solare

Prendendo come riferimento l'irradiazione solare annua (norme UNI 8477), il calcolo dell'irradiazione globale effettiva è stato effettuato utilizzando il modello matematico messo a disposizione dalla Commissione Europea realizzato dal JRC di Ispra nelle due ipotesi (impianto fisso, impianto ad inseguitore monoassiale).

In entrambe le ipotesi le perdite complessive dell'impianto sono state considerate pari al 22 % dell'energia captata dai moduli.

Calcolo della producibilità dell'impianto con un sistema di sostegni fissi. In questa ipotesi i moduli sono posizionati su sostegni fissi orientati a Sud ed inclinati di 30° dalla superficie del terreno.

Pertanto, adoperando un sistema di “sostegni fissi” il numero di ore equivalenti in un anno (ovvero il n° di ore in cui un impianto produce alla sua potenza di picco), è risultato pari a 1.365.

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta dall'impianto:

$$\text{Energia} = 64.360 \text{ kW} * 1.365 = 87.851.400 \text{ kWh/anno}$$

#### **Calcolo della producibilità dell'impianto con un sistema di sostegni ad inseguitori monoassiali**

In questa ipotesi i moduli sono inseriti in un sistema di sostegni con inseguitori monoassiali a doppio pannello per consentire una maggiore distanza tra i filari e poter inserire la doppia siepe ulivicola.

I dati di producibilità dell'impianto sono rappresentati nella Relazione Tecnica.

Pertanto, adoperando un sistema di “sostegni ad inseguitore” il numero di ore equivalenti in un anno, è risultato pari a 1.859.

Da questo dato è possibile stimare l'energia media prodotta dall'impianto nel primo anno:

$$\text{Energia} = 64.360 \text{ kW} * 1.859 = 119.645.240 \text{ kWh/anno}$$

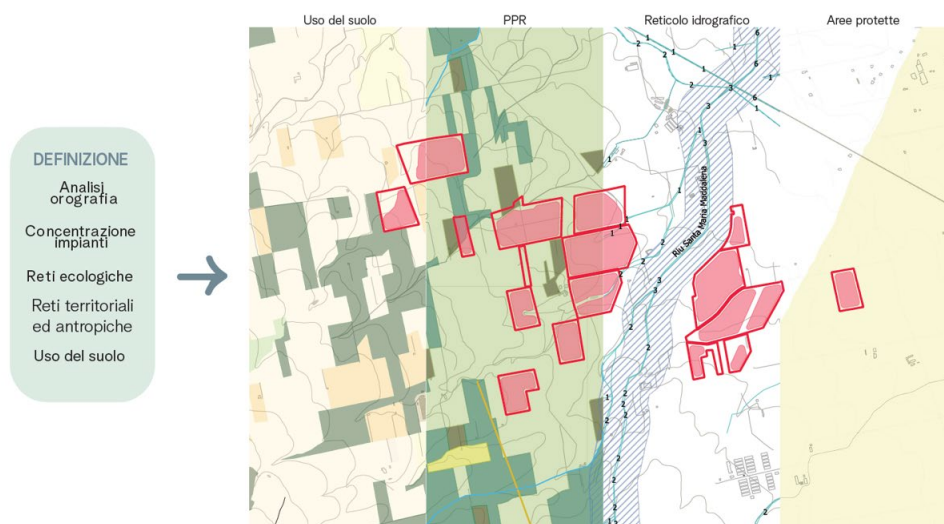
Quindi si può affermare che l'inseguitore monoassiale:

- Consente di aumentare la producibilità fino al 30% rispetto al sistema fisso;
- Consente di limitare l'ombreggiamento tra le file dei moduli;
- Consente un uso più efficiente del terreno limitando la distanza tra le file dei moduli;
- Consente l'assetto ulivicolo con doppia siepe.

#### 2.7.4 Alternative circa compensazioni e mitigazioni

Individuato il sito, ed avuta conferma della connessione da Terna per entrambe le Stmg, si è proceduto all'impostazione dell'impianto dal punto di vista elettrico e delle mitigazioni. In sostanza si è proceduto in questo modo:

- 1- In primo luogo, è stata realizzata una ricostruzione dettagliata delle curve di livello, con distinzione di 1 metro, al fine di assicurarsi della fattibilità dell'istallazione degli inseguitori (che, come noto, sono sensibili alle pendenze) e, d'intesa con il produttore è stata stabilita la compatibilità fino al 9-12%;
- 2- In secondo luogo, con sopralluoghi mirati e rilevazioni di tipo agronomico e naturalistico, condotte dai nostri esperti, è stato definito in alcuni punti critici il tipo di trattamento da realizzare, e in alcuni lotti piccoli, si è valutato se utilizzarli o meno per l'impianto;
- 3- Questa fase ha visto una riduzione di potenza circa del 5%, rispetto a quella inizialmente programmata, per fare spazio ad alcune fasce di rispetto dalle aree boscate, ed escludere alcune aree.



*Figura 26 - Esempio metodologico*

#### 2.7.5 Alternative di modalità agrivoltaiche

Restano da considerare un'ampia e complessa serie di alternative che hanno a che fare con la scelta della tipologia di impianto agrivoltaico, di tipo di coltivazione, di intensità dell'uno e dell'altro.

Si tratta spesso di scelte "a pacchetto", nel senso che alcune modalità installative comportano vincoli che la coltura deve considerare e viceversa.

A causa dell'elevato tenore tecnico di tale scelta si rinvia al Quadro Programmatico, par. 2.10.5.

## 2.8 Superfici e volumi di scavo

Per questa parte della relazione si veda anche l'elaborato “**Piano di utilizzo in sito di terre e rocce di scavo**” nel quale è riportata la norma e le procedure di campionamento ante l'apertura del cantiere (143) e relativi parametri analitici.

### 2.8.1 Quantità

In definitiva il terreno da movimentare è stimabile in:

	Quantità totale (m <sup>3</sup> )	Quantità riusata (%)	Quantità residua (m <sup>3</sup> )
<b>Strade interne</b>	14.013	20%	11.211
<b>Cavidotti BT / MT</b>	8.858	80%	1.772
<b>Cavidotto MT esterno</b>	2.395	75%	599
<b>Cabine</b>	436	20%	349
<b>Pali illuminazione</b>	140	0%	140
<b>Totale</b>	<b>25.841</b>	<b>46%</b>	<b>14.069</b>

### 2.8.2 Utilizzo in sito e come sottoprodotti

La fascia di mitigazione e l'area di compensazione dell'impianto occupano una superficie complessiva di 322.340 mq.

Su tali aree saranno ripartite i 14.069 mc residuanti dalle attività di scavo. In definitiva per uno spessore medio di 4,3 cm.

Precisamente saranno utilizzati solo dove serve, in aree limitate, per creare un lieve effetto gobba sulla mitigazione, graduato dall'esterno verso l'interno, in modo da schermare ulteriormente il campo e per l'area naturalistica a fini di modellazione minore.

Non si prevede di dover gestire terre e rocce fuori del cantiere. Qualora la cosa si renda necessaria si richiederà la qualifica di “sottoprodotto”, previa caratterizzazione in situ dei cumuli di terra e variante del Piano di Utilizzo presente nel progetto.

Per l'indicazione delle modalità di caratterizzazione (143 punti di prelievo previsti) si rimanda al Piano di Utilizzo.

## 2.9 *Altri materiali e risorse naturali impiegate*

### 2.9.1 Stima materiali da utilizzare

La realizzazione della recinzione comporterà l'impiego di circa 34.036 m di rete metallica (h. 2,5 mt) con relativi pali di legno.

L'impianto di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione di oltre 140 pali in acciaio zincato, ognuno corredato di plinto di fondazione, fascio a luce LED con puntatore e termocamera e videocamera, relativi cablaggi.

I proiettori saranno del tipo ad alta efficienza luminosa, tecnologia LED a ridotto consumo energetico.

I vantaggi della tecnologia a LED sono molteplici, tra i quali:

- *lunga durata ed elevata affidabilità*: i LED garantiscono un ciclo di vita di 60.000/100.000 ore di funzionamento;
- *sicurezza*, funzionamento anche a bassa tensione;
- *economicità* dovuta all'elevatissima efficienza e alle elevate ore di funzionamento ed assenza pressoché totale di manutenzione;
- *atossicità*, i LED sono costruiti con materiali atossici nel più completo rispetto per l'ambiente. I materiali di cui sono costituiti sono riciclabili.

L'orientamento dei proiettori sarà totalmente orizzontale in maniera tale da non disperdere il flusso luminoso verso l'alto. Inoltre, sarà installata una sorgente luminosa con efficienza elevata (maggiore 90 lm/W) e con funzionalità integrata di settaggio del flusso luminoso. I valori di emissione saranno inferiori a 15 cd/klm a 90° se con ottiche simmetriche, 5 cd/klm a 90° se con ottiche asimmetriche e comunque 0 cd/klm a 100° e oltre per entrambi i tipi.

È opportuno precisare che, delle risorse naturali impiegate, la parte riferita all'occupazione o sottrazione di suolo è in gran parte teorica: il terreno sottostante i pannelli infatti rimane libero e allo stato naturale, così come il soprasuolo dei cavidotti.

In definitiva, solo la parte di suolo interessata dalle viabilità di impianto e dalle cabine risulta, a progetto realizzato, modificata rispetto allo stato naturale ante operam. Questo terreno ammonta a poco più di 36.000 mq (circa il 4% della superficie).

	Quantità	U.m.	Stima materiali (ton)											
			legno	pietrisco	alluminio	rame	fibra	ferro	elettronica	vetro	silicio	plastiche	CLS	
Recinzione	13.614	m	272											
Misto granulare	14.857	m3		22.286										
Cavo MT alluminio (est)	248.400	m			4148								17,4	
Cavo MT alluminio (int)	69.140	m			602								4,8	
Cavo BT alluminio	89721,198	m			395								6,3	
Cavo solare	408228,322	m					31						28,6	
Corda rame	12.387	m					6,2						0,9	
Cavi in fibra ottica/Dati	46.279	m						2,3					3,2	
Struttura Tracker	1.020	cad.							1.183				0,0714	
Inverter	155	cad.						2		3				
Moduli	75.552	cad.			151		106				1.133	76	212	
Acciaio in barre	57.280	kg							57					
Cabine (+ vol tecnici+ raccolta)	25	cad.								37,5				550
<b>Totale</b>			<b>272</b>	<b>22.286</b>	<b>5.296</b>	<b>143</b>	<b>2,3</b>	<b>1.242</b>	<b>41</b>	<b>1.133</b>	<b>76</b>	<b>273</b>	<b>550</b>	

Durante la fase di funzionamento dell'impianto è previsto l'utilizzo di limitate risorse e materiali. Considerato che le operazioni di manutenzione e riparazione impiegheranno materiali elettrici e di carpenteria forniti direttamente dalle ditte appaltatrici, l'unica risorsa consumata durante l'esercizio dell'impianto è costituita dall'acqua demineralizzata usata per il lavaggio dei pannelli.

## 2.10 Intervento agrario: obiettivi e scopi

Il complessivo progetto mira all'inserimento del parco fotovoltaico nel contesto agricolo e paesaggistico cercando di salvaguardare nella misura del possibile il concetto di multifunzionalità che nell'ultimo trentennio ha modificato il modo stesso di intendere l'agricoltura. Secondo quanto dichiarato dall'Ocse si tratta di garantire che, "oltre alla sua funzione primaria di produrre cibo e fibre", l'agricoltura possa anche **"disegnare il paesaggio, proteggere l'ambiente e il territorio e conservare la biodiversità"**, gestire in maniera sostenibile le risorse, contribuire alla sopravvivenza socioeconomica delle aree rurali, garantire la sicurezza alimentare. Quando l'agricoltura aggiunge al suo ruolo primario una o più di queste funzioni può essere definita multifunzionale"<sup>31</sup>. Introdotto per la prima volta alla *Conferenza di Rio* nel 1992, e ripreso dalla PAC Europea<sup>32</sup> viene approvato nel 1999 nell'ambito dell'*Agenda 2000*<sup>33</sup>. Nella nostra normativa il tema viene introdotto dal D.Lgs. 228 del 2001.

Come argomenteremo nell'ambito dei più recenti studi internazionali nel Quadro Ambientale un impianto fotovoltaico di per sé, se correttamente progettato e condotto, può costituire esso stesso un presidio di biodiversità. **L'idea progettuale sulla quale si è lavorato è di realizzare un sistema realmente integrato**, agro-fotovoltaico che, se pure sotto la preminenza della produzione energetica (essenziale per garantire la transizione energetica al paese e la risposta attiva alle quattro sfide

<sup>31</sup> - Commissione agricoltura dell'OCSE - Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica - 2001

<sup>32</sup> - Politica Agricola Comunitaria

<sup>33</sup> - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:l60001>

climatica, pan-sidemia, energetica, politica, e decisiva per evitare al mondo il ritorno delle “tre sorelle” trecentesche<sup>34</sup>), dia adeguato spazio ad una produzione agricola non marginale ed a presidi di biodiversità e naturalità.

La superficie complessiva delle aree interessate dal progetto è di circa 116 ettari distribuiti su diverse particelle.

In linea generale la realizzazione della sistemazione a verde mira a costituire una copertura vegetale diffusa e variabile capace di instaurare la connessione con la componente vegetazionale esterna, di rafforzare i punti di contatto tra i vari sistemi quali il corridoio ecologico delle aree depresse, i fossi di regimentazione delle acque, il comparto agricolo ed il campo fotovoltaico, le aree di confine con le superficie naturali a macchia. L’obiettivo è aumentare la biodiversità, attraverso la realizzazione di una complessità strutturale ed ecologica che possa autosostenersi nel tempo e continuare a vivere anche oltre la durata dell’impianto fotovoltaico.



Figura 27 - Inquadramento dell'area sulla cartografia dell'uso del suolo

<sup>34</sup> - Nel 1300 in Europa in particolare la civiltà e i sistemi politici del continente furono flagellati da fame, pestilenza e guerra, a più riprese, con cadenza quasi ventennale, perdendo dal 25 al 40% della popolazione e ponendo fine al medioevo.

In linea generale il progetto scaturisce dalla sovrapposizione di diverse griglie d'ordine:

- La griglia fotovoltaica, che per cogenti ragioni di efficienza di produzione (un valore ambientale in sé, come è sempre il caso ricordare), deve avere un andamento coerente con il ciclo solare ed essere composta con elevata regolarità e modularità;
- La griglia agricola, che rappresenta il secondo intervento produttivo antropico, in sé non meno forte sotto il profilo del sistema d'ordine;
- Altre presenze antropiche, come strade, linee elettriche, abitati,
- La struttura dell'intervento di bordo a fini paesaggistici e naturalistici.

Lo scopo che si può perseguire in un grande impianto areale con bordi naturalizzati è di riammagliare i frammenti che si presentano spazialmente isolati in una nuova matrice territoriale che, attenta ai profili pedoclimatici e vegetazionali esistenti, sia il migliore compromesso possibile tra la vocazione agricola dei luoghi, il paesaggio dell'area e gli ecosistemi naturali residuali (per effetto dello stesso uso agricolo intensivo e sub-intensivo).

A tale fine, sulla superficie di intervento è stato necessario svolgere uno studio molto approfondito di ecologia del paesaggio.

Tramite il progetto si è cercato di assolvere i seguenti compiti:

1. *Mitigare l'inserimento paesaggistico* dell'impianto tecnologico, cercando nella misura del possibile non solo di non farlo vedere, quanto di inserirlo armonicamente nei segni preesistenti. Lasciando, quindi, inalterati al massimo i caratteri morfologici dei luoghi, garantendo spessi insediamenti di vegetazione confinale (tratto comunque presente nel territorio, con riferimento in particolare ai bordi delle strade) particolarmente attenta alla riduzione della visibilità dalle abitazioni circostanti e dalle infrastrutture viabilistiche;
2. *Riqualificare il paesaggio*, evidenziando progettualmente le linee caratterizzanti, che si presentano oggi residuali, le linee di impluvio o le macchie vegetali presenti, dove possibile assecondando le trame catastali e l'andamento orografico del sito;
3. *Salvaguardare le attività rurali*, inserendo un qualificato impianto ulivicolo superintensivo, realizzato con proprie risorse economiche e condotto da uno dei principali produttori di olio

di oliva extravergine italiano. Impianto che prevede l'installazione di oltre 95.900 alberi e la produzione finale di 79.300 litri di olio di oliva, previa raccolta di 5.660 quintali di olive da inviare a molitura presso gli impianti provinciali.

4. *Tutelare gli ecosistemi e la biodiversità*, migliorare la qualità dei luoghi, incrementando la variabilità vegetazionale e al contempo dedicare delle superfici alla colonizzazione naturale e alla conseguente formazione di aree naturali e con essi la salvaguardia delle **keystone species**;
5. *Aumentare la capacità di sequestro del carbonio*: nell'ottica della diminuzione del carbonio nell'aria, una gestione sostenibile dei terreni agricoli, con l'adozione di pratiche atte a salvaguardare biodiversità e le sue funzioni ecologiche, crea un minimo disturbo meccanico del suolo e una copertura vegetale varia e costante.

## 2.11 Mitigazioni previste

### 2.11.1 Generalità

La sistemazione ambientale delle aree di margine si è basata su un'accurata indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali della larghezza media di venti metri lungo la viabilità principale e quella interpoderale.

I fattori considerati e le misure prese sono rivolti:

- **alla mitigazione**: al fine di inserire armonicamente, nella misura del possibile, l'opera con i segni preesistenti. Pur con la necessaria modifica dei luoghi, inevitabile con l'inserimento di impianti areali vasti, che sono indispensabili per consentire la transizione energetica del paese, la vegetazione di progetto andrà a definire i contorni dei campi al fine di ridurre la visibilità dalle abitazioni circostanti e dalle infrastrutture viarie limitrofe.
- **alla riqualificazione paesaggistica**: per evidenziare le linee caratterizzanti il paesaggio assecondando le trame catastali e l'assetto viario;
- **alla salvaguarda delle attività rurali**: realizzando spazi destinati all'agricoltura sia all'interno del campo, con l'inserimento di oliveti super intensivi tra i pannelli e oliveti tradizionali all'esterno dei campi dove il terreno presenta pendenze elevate;
- **alla tutela degli ecosistemi e della biodiversità**: l'inserimento di ampie fasce di mitigazione migliora la qualità dei luoghi incrementando la variabilità vegetazionale e con essa la



salvaguardia delle *keystone species* (quelle specie che hanno la capacità “ingegneristica” e costruttiva, sono capaci di modificare in modo significativo l’habitat rendendolo ospitale per molte altre specie). L’intervento persegue l’obiettivo di aumentare la biodiversità attraverso la realizzazione di complessità strutturale ed ecologica capace di autosostenersi nel tempo e continuare a vivere anche oltre la durata dell’impianto fotovoltaico.

- **protezione del suolo:** le piante proteggono da erosione e smottamenti. Con le loro radici stabilizzano il suolo, mentre con le parti aeree lo proteggono dall’azione battente delle precipitazioni e schermano la superficie dal vento. La protezione del suolo risulta così importante che la Commissione Europea già nel 2006 ha pubblicato la Comunicazione 231 dal titolo “Strategia tematica per la protezione del suolo”.
- **di sequestro del carbonio:** nell’ottica della diminuzione del carbonio nell’aria, una gestione sostenibile dei terreni agricoli, con l’adozione di pratiche atte a salvaguardare biodiversità e le sue funzioni ecologiche, crea un minimo disturbo meccanico del suolo e una copertura vegetale varia e costante.

A tal proposito, un recente studio tedesco, *Solarparks – Gewinne für die Biodiversität* pubblicato dall’associazione federale dei mercati energetici innovativi (*Bundesverband Neue Energiewirtschaft*, in inglese *Association of Energy Market Innovators*), sostiene che nel complesso i parchi fotovoltaici sono una “vittoria” per la biodiversità.

Gli autori dello studio hanno raccolto molteplici dati provenienti da 75 installazioni FV in nove stati tedeschi, affermando che questi parchi solari “hanno sostanzialmente un effetto positivo sulla biodiversità”, perché consentono non solo di proteggere il clima attraverso la generazione di energia elettrica rinnovabile, ma anche di migliorare la conservazione del territorio. Le installazioni solari a terra formano un ambiente favorevole e sufficientemente “protetto” per la colonizzazione di diverse specie, alcune anche rare che difficilmente riescono a sopravvivere sui terreni troppo sfruttati, o su quelli abbandonati e incolti.

La vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia, a bassa manutenzione nei primi anni di impianto e a bassissima manutenzione a maturità, ottenuto attraverso l’inserimento di piante autoctone, appartenenti alla vegetazione potenziale dell’area fitoclimatica.

Si prevede pertanto una copertura del terreno perimetrale, costituita da un mantello arbustivo ed arboreo, tale da riprodurre una condizione naturale ed evoluta della macchia mediterranea.

Al fine di ottimizzare il raggiungimento dell'obiettivo è prevista l'esclusiva utilizzazione di specie vegetali autoctone che concorrono al mantenimento degli equilibri dell'ecosistema, oltre ad offrire maggiori garanzie di attecchimento e mantenimento della copertura vegetale.

La necessità di minima interferenza dell'elemento vegetale con il campo fotovoltaico ha portato alla scelta di specie sempreverdi e decidue a chioma espansa. Il portamento, le dimensioni e l'habitus vegetativo delle diverse specie arboree e arbustive saranno tali da garantire un effetto coprente continuo nel tempo e nello spazio. I cromatismi dei fiori e del fogliame doneranno un piacevole effetto scenografico. La presenza di bacche, oltre ad offrire delle macchie di colore molto decorative in autunno, fornirà al contempo una fonte supplementare di cibo per la fauna del luogo.

La collocazione delle piante è stata guidata innanzitutto dal rispetto delle distanze dai fabbricati e dalle strade pubbliche come da Codice Civile e da D.Lgs. 285/1992 ("*Codice della Strada*"), oltre che dalle reti elettriche come DPCM 8 luglio 2003 o da altre reti.

Il secondo luogo, è stata determinata dalla loro velocità di accrescimento delle piante e dal loro ombreggiamento sui pannelli. La velocità di accrescimento di una pianta dipende da molti fattori spesso imponderabili quali variazione delle situazioni climatiche, delle condizioni del suolo, l'adeguatezza della manutenzione e la competizione tra specie. Perciò la scelta delle piante, per quanto fatta in linea con la vegetazione potenziale e reale del luogo, si è indirizzata verso quelle specie che sulla base di dati bibliografici, garantiscono un lento accrescimento e la loro disposizione è stata fatta in modo da far sì che nell'arco di vita del campo fotovoltaico non superino i 10 metri nella porzione più prossima al campo.

*Tale scelta deriva anche dalla seguente considerazione.*

Il paesaggio rurale ha subito negli ultimi decenni trasformazioni radicali; la presenza dell'agricoltura moderna, ad alto input energetico, ha portato drasticamente all'annullamento di un vero e proprio paesaggio arboreo ed arbustivo, costituito dagli elementi vegetali più strettamente legati all'ambiente rupestre o comunque più resistenti ad una forma di confino rispetto alle parti più fertili degli appezzamenti terrieri.

L'utilizzo del territorio per fini agricoli ha spesso spinto la lavorazione del terreno quanto più vicino possibile ai canali ripariali, rifugio fondamentale della biodiversità e indispensabili elementi di connessione ecologica. Il progetto cerca di potenziare questi canali, in particolare lungo gli assi Nord-Sud, ricavando nuovi presidi di biodiversità e connessione.

Più in generale, il nostro progetto del verde mira alla creazione di sistemi agroforestali con microhabitat diversificati, tanto sul piano microambientale, che sul piano delle comunità vegetali, che supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori. In tal senso i sistemi agroforestali che andremo a realizzare, costituiscono dal punto di vista ecologico e paesaggistico dei veri e propri corridoi, intesi come “ecosistemi” (o meglio “ecotopi”) di forma grossomodo lineare con caratteri e specie propri del luogo e del territorio dove verranno collocate.

Le caratteristiche dei corridoi (in particolare dei corridoi vegetati) variano in funzione della struttura interna ed esterna, e sono influenzate da una serie di attributi:

- larghezza,
- profondità e conformazione del canale naturale,
- diversità delle specie.

Nessuna area tutelata risulta essere limitrofa o contigua all’area di intervento, ma, nonostante ciò, le aree boschive ed i canali di acqua, possono fungere da vettore per il movimento della fauna.

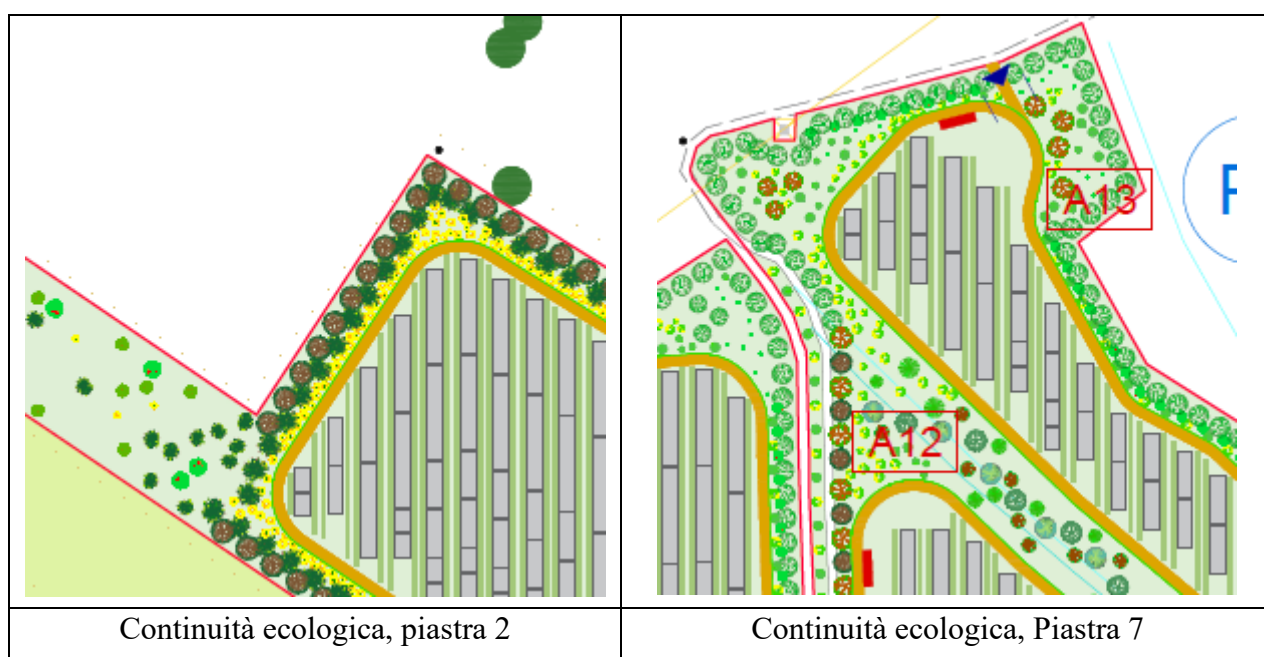


Figura 28 - Stralcio del progetto del verde, area continuità ecologica (da elaborato M03)

Il progetto del verde mira, dunque, soprattutto nell'area di continuità ecologica alla creazione di sistemi agroforestali con microhabitat molto diversificati, tanto sul piano microambientale che sul piano delle comunità vegetali, che supportano una particolare diversità specifica sia di erbivori che di predatori. In tal senso i sistemi agroforestali, da realizzare, costituiscono dal punto di vista ecologico e paesaggistico dei veri e propri corridoi, intesi come "ecosistemi (o meglio ecotopi) di forma lineare con caratteri propri che differiscono dalle condizioni circostanti" (Franco, 2000).

In quest'ottica si pongono i sistemi agroforestali intesi come "soprassuoli arboreo/arbustivi a sviluppo per lo più lineare gestiti con tecniche forestali ed integrati nel ciclo produttivo agro-silvo-pastorale" (Franco, 2000). Tale definizione comprende un'ampia varietà di sistemi antropici o seminaturali, potendo indicare tanto le siepi spinose adoperate per separare le greggi che le grandi fasce boscate riparali.

I sistemi agroforestali sono presenti nei paesaggi rurali europei già dall'epoca pre-romana, e si sono modificati in forma, struttura ed estensione al passo con le trasformazioni socioeconomiche del paesaggio, con le tecniche agronomiche e sulla base delle diverse condizioni pedo-ambientali. Le modificazioni nell'uso del paesaggio rurale in generale, e di questi sistemi in particolare, sono avvenute piuttosto lentamente sino a circa un secolo fa, con un tasso di cambiamento decisamente più rapido a seguito dell'avvento dell'agricoltura industriale e dell'avvento dei paesaggi di tipo agro industriale ad energia solare e combustibile.

Nel dettaglio, la sistemazione ambientale si è basata su un'indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali di larghezza variabile lungo la viabilità principale e quella interpoderale e alla costruzione di macchie vegetali lineari interne al campo.

La vegetazione autoctona introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti della macchia alta e della boscaglia, a bassa manutenzione nei primi anni di impianto e a bassissima manutenzione a maturità, ottenuto attraverso l'inserimento di piante autoctone, appartenenti alla vegetazione potenziale dell'area fitoclimatica.

Si prevede pertanto una copertura del terreno perimetrale, costituita da un mantello arbustivo ed arboreo, tale da riprodurre una condizione naturale ed evoluta della macchia-bosco mediterranea. Lo scopo di questa fascia vegetale oltre a mitigare l'impatto del campo fotovoltaico è quello di connettere le aree naturali presenti nei dintorni, sviluppando rapporti dinamici tra le aree boschive preesistenti e le neoformazioni forestali.

Verrà considerato dunque, per la messa a dimora, un sistema che dia una visione quanto più naturale possibile con piani vegetazionali integrati l'uno nell'altro. A tale scopo saranno utilizzate: specie arboree quali *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa* (frassino mediterraneo) e *Ulmus minor* (olmo); specie arbustive quali *Salix viminalis* (salice viminale) e *Tamarix gallica* (tamerice), che si ritrovano sovente come vegetazione spontanea lungo i corsi d'acqua.

- *Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa* (frassino mediterraneo)
- *Ulmus minor* (olmo campestre)
- *Salix viminalis* (salice viminale o salice da vimini)
- *Tamarix gallica* (tamerice)
- *Ceratonia siliqua* (carrubo)
- *Quercus ilex* (leccio)
- *Quercus suber* (sughera)
- *Arbutus unedo* (corbezzolo)
- *Myrtus communis* (mirto)
- *Pistacia lentiscus* (lentisco)
- *Spartium junceum* (ginestra)
- *Calitocome spinosa* (ginestra spinosa, sparzio)

Lungo il perimetro del campo fotovoltaico, la recinzione sarà permeabile al passaggio di piccoli animali in transito, grazie ad alcuni varchi lasciati dalla rete metallica.

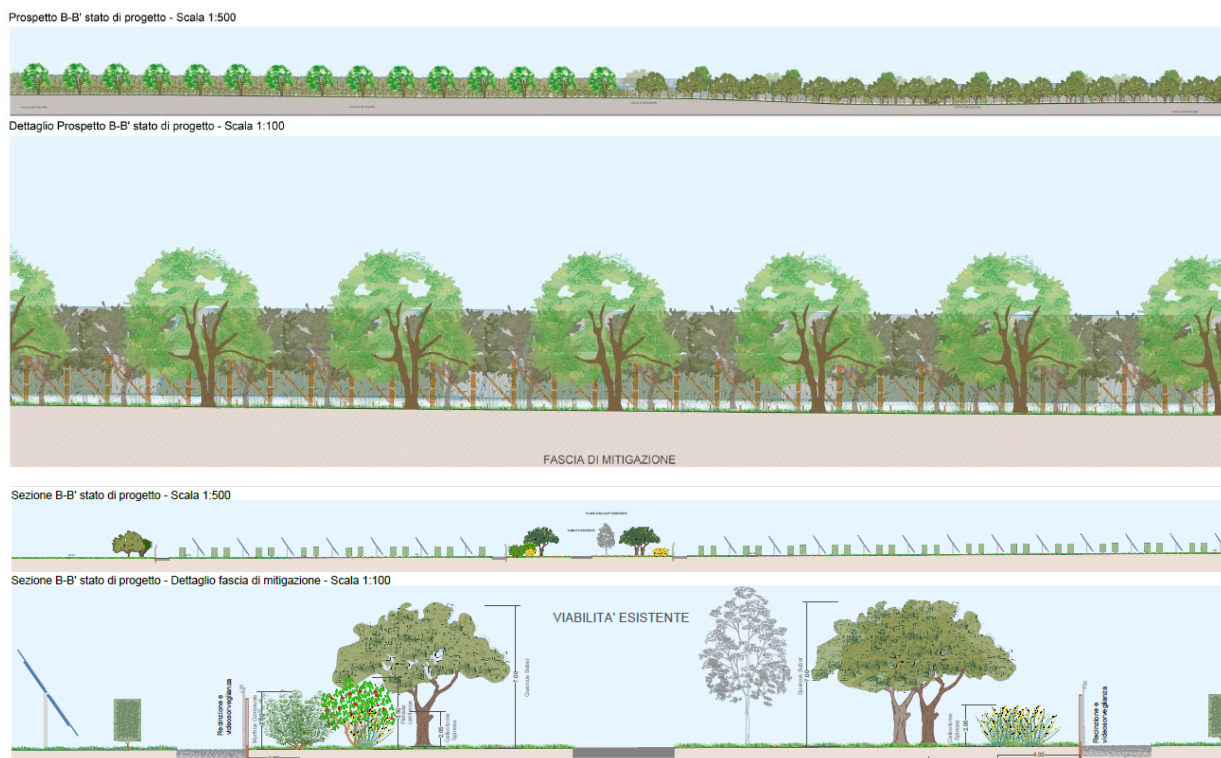


Figura 29 - Esempi di tratti di mitigazione

Nella tabella seguente sono riportate le quantità della vegetazione di progetto che andranno a costituire le fasce di mitigazione esterne e le connessioni ecologiche interne al campo.

Fornitura arbusti	
<i>Arbutus unedo</i>	644
<i>Calicotome spinosa</i>	1.669
<i>Myrtus communis</i>	506
<i>Ficus carica</i>	97
<i>Pistacia lentiscus</i>	531
<i>Spartium junceum</i>	587
<i>Tamarix gallica</i>	56
<i>Salix viminalis</i>	67
<b>Subtotale arbusti</b>	<b>4.157</b>
Fornitura alberi	
<i>Pyrus pyraeaster</i>	456
<i>Quercus suber</i>	310
<i>Ceratonia siliqua</i>	528
<i>Quercus ilex</i>	355
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	41
<i>Ulmus minor</i>	260
<b>Subtotale alberi</b>	<b>1.950</b>

Figura 30 - Quantità di alberi e arbusti

## 2.12 *Descrizione degli effetti naturalistici*

### 2.12.1 Generalità

Un recente studio di Rolf Peschel, Tim Peschel, Martine Marchand e Jörg Hauke, dell'associazione tedesca Neue Energiewirtschaft (BNE)<sup>35</sup>, condotto su ben 75 impianti esistenti in 9 diversi stati federali tedeschi, ha dimostrato un impatto positivo sulla biodiversità degli stessi con un aumento nelle aree occupate da animali e piante, in particolare negli spazi tra le file dei moduli. Lo studio ha analizzato le caratteristiche della vegetazione e la colonizzazione da parte di diversi gruppi animali dei parchi fotovoltaici, alcuni dei quali sono stati descritti dettagliatamente. Vengono inoltre presentati anche i risultati di studi analoghi effettuati nel Regno Unito.

Dopo aver valutato i documenti disponibili, sono emersi i seguenti risultati:

- una delle ragioni principali della colonizzazione da parte di diverse specie animali dei siti degli impianti fotovoltaici a terra, con l'utilizzo permanente di un'area estesa, è la manutenzione del prato negli spazi tra le file dei moduli, condizione che si contrappone fortemente allo stato dei terreni utilizzati in agricoltura intensiva o per la produzione di energia da biomassa;
- viene anche rilevato come la possibile presenza di farfalle, cavallette e uccelli riproduttori, aumenta in generale la biodiversità nell'area interessata e nel paesaggio circostante;
- si registra un maggiore effetto vantaggioso quanto più è ampia la distanza tra i moduli. Lo studio ha dimostrato infatti che spazi ampi e soleggiati favoriscono maggiormente l'aumento delle specie e delle densità individuali, in particolare la colonizzazione di insetti, rettili e uccelli riproduttori;
- qualche differenza si registra anche con riferimento alla dimensione delle piastre fotovoltaiche. Gli impianti più piccoli fungono da "biotopi di pietra", capaci di preservare e ripristinare i corridoi di habitat per piccola fauna. Mentre gli impianti fotovoltaici di grandi dimensioni possono costituire habitat sufficientemente ampi per la conservazione e lo sviluppo di popolazioni di diverse specie animali, come lucertole e uccelli riproduttori.

In ragione di quanto detto e per potenziare intenzionalmente questo effetto, le piante considerate saranno caratterizzate da portamento e presenza di fioriture e bacche utili ad offrire rifugio e cibo alla fauna del luogo. La funzione ecologica del progetto si arricchisce oltremodo con la realizzazione di

---

<sup>35</sup> "Solarparks - Gewinne für die Biodiversität", Bne [https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119\\_bne\\_Studie\\_Solarparks\\_Gewinne\\_fuer\\_die\\_Biodiversitaet\\_online.pdf](https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119_bne_Studie_Solarparks_Gewinne_fuer_die_Biodiversitaet_online.pdf)

veri e propri spazi naturali, senza alcuna funzione produttiva diretta, per la formazione di ecotopi che costituiranno il tessuto connettivo rurale, forestale e lineare lungo i corsi d'acqua.

Si sottolinea da subito che la presenza di un vasto impianto areale, di regola non frequentato da uomini, se non in alcune piccole aree, e recintato per circa trenta anni, è di per sé occasione per ottenere tale ripopolamento e colonizzazione.

### 2.12.2 Prati fioriti

Premesso che la presenza dei pannelli fotovoltaici crea delle condizioni favorevoli quali un minor irraggiamento solare diretto al suolo, la formazione di una maggior umidità al di sotto dei pannelli, ombreggiamento e nascondigli a piccoli animali, la realizzazione di prati melliferi apporterà ulteriori benefici, primo fra tutti: la protezione del suolo. La protezione del suolo risulta così importante che la Commissione Europea già nel 2006 ha pubblicato la *“Comunicazione 231 dal titolo Strategia tematica per la protezione del suolo”*.

Per tale motivo l'intera superficie sarà inerbita con prato polifita che contribuirà a migliorare le condizioni ambientali dell'opera. Infatti, tra i vantaggi di avere un suolo inerbito si ricorda che:

- ✓ Il suolo ricoperto da una vegetazione avrà un'evapotraspirazione (ET) inferiore ad un suolo nudo;
- ✓ I prati tratterranno le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall'erosione;
- ✓ Ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l'azione del vento;
- ✓ I prati contribuiscono al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l'incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- ✓ La presenza dei prati consentirà un maggior cattura del carbonio atmosferico, che verrà trasformato in carbonio organico da immagazzinare nel terreno;
- ✓ L'area votata ai prati creerà un gigantesco corridoio ecologico che consentirà agli animali presenti nelle aree circostanti di effettuare un passaggio tra habitat diversi;
- ✓ La presenza di prati fioriti fornirà nutrienti per numerose specie, dai microrganismi presenti nel suolo, agli insetti, ai piccoli erbivori ed insettivori. D'altronde l'aumento di queste specie aumenterà la disponibilità di nutrimento dei carnivori;
- ✓ I prati forniranno materiale per la costruzione di tane a numerose specie.



I prati, quindi, contribuiranno al mantenimento dei suoli, alla riduzione ed eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, al miglioramento della qualità delle acque; aumenteranno la quantità di materia organica nel terreno e lo renderanno più fertile per la pratica agricola, una volta che l'impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso.

I prati verranno collocati con una rotazione poliennale che consentirà un'alta biodiversità.

Per un equilibrio ecologico, sugli appezzamenti coltivati sarà garantito un avvicendamento colturale con specie "miglioratrici" in grado di potenziare la fertilità del terreno. A rotazione, i terreni verranno messi a maggese ed in questo caso saranno effettuate esclusivamente le seguenti lavorazioni:

- a. Sovescio anche con specie biocide;
- b. Colture senza raccolto ma utili per la fauna
- c. Lavorazioni di affinamento su terreni lavorati allo scopo di favorire il loro inerbimento spontaneo o artificiale per evitare fenomeni di erosione superficiale.

### 2.12.3 Monitoraggio faunistico

Allo scopo di garantire la conservazione e il rafforzamento della biodiversità con andamento annuale sarà condotta una campagna di monitoraggio della presenza di specie (rilievi faunistici) nidificanti su alberi e cespugli, della entomofauna e della erpetofauna. I rilievi fitosociologici sia con riferimento alla componente floristica, sia faunistica tenderà a mettere in evidenza i rapporti quali-quantitativi con cui le piante occupano lo spazio, sia geografico sia ecologico, in equilibrio dinamico con i fattori ambientali, abiotici e biotici che lo caratterizzano.

Lo scopo sarà di individuare, all'interno delle fisionomie vegetazionali ambiti omogenei nei quali sviluppare con la cadenza indicata, ed a cura di personale abilitato preferibilmente di livello universitario (sarà realizzata una convenzione con l'Università della Toscana), rilievi fitosociologici in accordo con il "*Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario in Italia*" dell'ISPRA. Di regola si tratterà di individuare un numero adeguato di plot da 10 x 10 mt all'interno dei quali effettuare dei censimenti delle specie per stabilire i relativi rapporti di abbondanza.

### 2.13 Progetto agronomico produttivo: uliveto superintensivo

L'impianto, oltre a produrre 121,4 GWh elettrici all'anno, produce anche circa 5.660 q.li di olive che saranno trasformati in ca 79.300 litri di olio dopo invio a molitura presso impianti provinciali, e poi ceduti annualmente alla società Olio Dante S.p.a., che si occuperà, presso i suoi impianti a Montesarchio (BN), delle attività di conservazione sotto azoto, raffinazione, imbottigliamento e commercializzazione.

Questa duplice funzione del terreno, rispettivamente condotta da due investitori di livello nazionale ed internazionale, professionali, che sostengono interamente la propria parte di investimento, determina una elevatissima produttività sia elettrica come agricola.

La stessa quantità di prodotto sarebbe infatti stata ottenuta impiegando oltre 142 ettari di terreno, con un minore apporto di capitale e tecnologia.

#### 2.13.1 Generalità

Considerate le condizioni pedoclimatiche del luogo e l'orografia del terreno si è pensato di avviare impianto ulivicolo ad alto rendimento e con la collaborazione un operatore specializzato che ha una quota del mercato nazionale del 27%. L'uliveto sarà tenuto a siepe e ad altezza standard di 2,2/2,5 metri in modo da consentire una raccolta meccanizzata.



*Figura 31 - Esempio di uliveto superintensivo in fase di raccolta*



*Figura 11 - Raccogliatrice*

Come già visto, **il principale elemento caratterizzante il progetto è dato dall'innovativo modello di interazione tra due investitori professionali e di livello internazionale:**

- il primo, Peridot S.r.l., che rileva il suolo, realizza l'investimento fotovoltaico e lo gestisce, richiedendo le prescritte autorizzazioni;
- il secondo, di pari livello, Oxy Capital, che realizza l'investimento agricolo, incluso opere accessorie, e garantisce la produzione e la commercializzazione attraverso la società **Olio Dante**. Oxy Capital è un operatore di Private Equity Sud Europeo (presente in Italia ed Iberia) con una filosofia d'investimento volta alla creazione di valore attraverso una crescita sostenibile a medio termine. Oxy Capital nutre una forte esperienza nel settore, avendo investito (ed attualmente gestendo) in Portogallo oltre 2.000 ettari di oliveti superintensivi integrati in una completa filiera produttiva, di cui ca 1.300 ettari per il progetto *Rabadoa*.

La struttura dei rapporti di investimento è esemplificata nella seguente immagine:

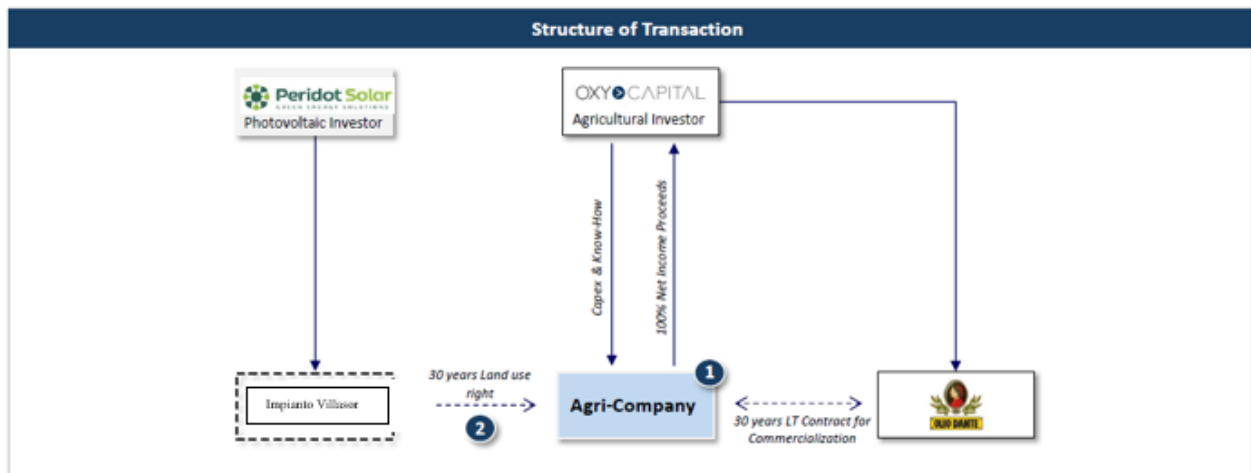


Figura 33 - Schema dei rapporti di investimento

		
Investitore elettrico e proponente	Acquirente olive e partner industriale	Investitore parte agricola

La cosa più importante è che entrambi gli investimenti sono ottimizzati per produrre il massimo risultato a parità di superficie impiegata, senza compromessi. **In conseguenza, entrambe le unità di business sono redditive secondo standard internazionali e reciprocamente autosufficienti.**

### 2.13.2 - Caratteristiche e tecniche della soluzione superintensiva proposta

La componente agricola del progetto prevedrà un uliveto superintensivo coltivato a siepe e tenuto all'altezza standard per una raccolta e potatura meccanizzata (tra 2,2 e 2,5 mt).

Gli oliveti superintensivi sono ottimali per l'associazione con la produzione elettrica, infatti:

- massimizzano la produzione agricola a parità di superficie agricola utilizzabile;
- hanno un andamento Nord-Sud analogo a quello dell'impianto ad inseguimento;

- per altezza e larghezza sono compatibili con le distanze che possono essere lasciate tra i filari fotovoltaici senza penalizzare eccessivamente la produzione elettrica (che, in termini degli obiettivi del paese è quella prioritaria), né quella olivicola;
- la lavorazione interamente meccanizzata, sia in fase di raccolta come di potatura, minimizza le interazioni tra uomini e impianto in esercizio;
- si prestano a sistemi di irrigazione a goccia e monitoraggio avanzato che sono idonei a favorire il pieno controllo delle operazioni di manutenzione e gestione.

La distanza tra i tracker è stata calibrata per consentire un **doppio filare** di olivi, in modo da garantire una produzione elevata per ettaro. La distanza interna tra le due siepi è stata fissata a 3 metri, mentre la larghezza di ciascuna a 1,3 metri. Il sesto di impianto è dunque 3 x 1,33 x 2,5 (h).

Dei circa 80,6 ettari di terreno utilizzabile per l'impianto agrofotovoltaico (area recintata) la superficie occupata materialmente dall'impianto ulivicolo sarà quindi pari a 53,3 ettari, mentre **il numero di piante sarà di circa 95.900.**

L'interasse tra la struttura e l'altra dei moduli è di 11 metri, lo spazio libero tra i moduli varia quindi da un minimo di 5,78 metri nelle ore centrali del giorno, ad un massimo di 8,60 metri con i moduli in verticale. Questa caratteristica è stata calibrata per consentire il passaggio alle macchine trattatrici, sapendo che le più grandi in commercio non sono più larghe di 2,50 metri.

L'impianto fotovoltaico è diviso in cluster individuati nel Protocollo di Operatività e nei documenti di Manutenzione e Gestione come un'unità composta da una sezione composta da file di inseguitori e siepi di oliveto quanto più possibile idonee a rendere efficiente una operazione sugli uni o gli altri. Le sezioni sono delimitate da cavidotti e percorsi di viabilità interna. Dal punto di vista olivicolo saranno composti da almeno 6 filari continui.

### 2.13.3 – Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico

Lo schema garantisce l'integrazione efficiente tra il sistema olivo e fotovoltaico. A tal fine, inoltre, sono state definite le seguenti clausole:

1. Quando un operatore entra con un macchinario all'interno dei filari, ai fini della sicurezza sul lavoro e dell'agevolazione delle attività di manutenzione i pannelli devono essere orientati con un'inclinazione massima di 55 gradi.
2. In particolare, è preferibile che durante le attività operative gli inseguitori vengano posizionati rispettivamente con una inclinazione di +55° e -55° in modo tale da escludere qualsiasi tipo di contaminazione accidentale da parte di polveri. In questo modo, il trattore, passando nell'interfila tra i due pannelli inclinati in maniera opposta verrà a contatto solamente con la parte inferiore dell'inseguitore evitando di sporcare la superficie superiore adibita alla ricezione dei raggi solari.
3. Non è importante disattivare l'impianto durante i lavori di gestione e manutenzione del terreno dal momento che i moduli fotovoltaici rimangono in tensione e continuano a produrre corrente continua. La tensione a cui sono sottoposti i pannelli viene chiamata 'tensione a vuoto' ed è presente quando c'è irraggiamento e anche se gli inseguitori non sono connessi.
4. Su comunicazione da parte dei gestori dell'impianto olivicolo il giorno anteriore allo svolgimento delle operazioni colturali, saranno comunicati i settori e le ore di intervento per le operazioni colturali con un buffer di tempo predefinito di 15 minuti per passaggio in ogni singola sezione.
5. La nomenclatura dei singoli lotti/sezioni dell'impianto fotovoltaico sarà condivisa dalla parte gestore dell'impianto olivicolo al fine di uniformare i gestionali e le modalità di comunicazione tra le due parti, ivi compreso identificazione punti di pericolo, in formato digitale e georeferenziati.
6. È fatto carico alla parte fotovoltaica l'implementazione di eventuali strumenti o ausili informatici per la comunicazione e la gestione del flusso di dati tra ambo le parti.

Per minimizzare le interferenze tra le due attività, inoltre:

1. I cavidotti in fase di realizzazione saranno installati ad una profondità di 1,4-1,6 mt per quanto riguarda quelli di media tensione (colore rosso) e di 1,1 mt per quanto riguarda quelli di bassa tensione (colore blu). Tale profondità non creerà alcuna interferenza con l'installazione dell'impianto di irrigazione, le quali tubazioni principali lungo la strada verranno installate ad una profondità di 60-70 cm, mentre quelle per la testata delle ali gocciolanti ad una profondità di 50-60 cm.

Il dimensionamento dell'impianto fotovoltaico dovrà tenere conto delle caratteristiche e necessità dell'oliveto: il filare dell'oliveto non dovrà subire interruzioni se non rappresentate da viabilità interna di servizio e avere spazi di manovra alla fine del filare di almeno 8 metri per le capezzagne.

Sempre per motivi di efficienza operativa è essenziale che l'operatore entri ed esca dalla fila in pochi minuti. La velocità delle trattrici agricole è pari a minimo circa 0,8/1,5km ad ora per un massimo di 10 km/h, salvo contare eventuali fermi macchina dovuti a imprevisti di diversa natura: quali rotture delle attrezzature portate o trainate o della stessa trattrice.

Per la caratteristica delle operazioni colturali eseguite nell'oliveto e per la tipologia di attrezzature scelte non è possibile una volta entrati nel filare eseguire operazioni di retromarcia, non è possibile pertanto apporre ostacoli all'interno dell'interfila degli oliveti.

Sui cavidotti di bassa tensione (linee blu nella mappatura) con profondità di ca. 1,20 cm e sui cavidotti di media tensione (linee rosse nella mappatura) con profondità di ca. 1,40 mt si potrà transitare con dei macchinari con un peso massimo di 300 quintali e, qualora ce ne sia bisogno, anche piantumare.

Sul terreno dell'impianto verranno situate delle piazzole occupate dalle cabine inverter in calcestruzzo o metallo (3mt x 6/12mt) con delle ventole ad areazione forzata per il raffreddamento dei trasformatori.

Tra la piantumazione e le aree di mitigazione che segnano il confine dell'impianto dovranno essere presenti sempre almeno 10 metri di spazio libero per il transito dei macchinari appositi per la gestione delle attività operative

#### 2.13.4 Scelta del 'cultivar'

La cultivar prescelto è "Oliana" che per le sue caratteristiche agronomiche e commerciali è stato definito dai progettisti della parte agricola in linea con le finalità del relativo investitore. Si tratta, infatti, di una pianta a basa vigoria, compatta, con minimi costi di potatura e idonea alla piantagione di alta densità fino alle 3.000 piante per ettaro. Ha inoltre una tolleranza media alla *macchia fogliare dell'Olivo*, una fitopatologia che attacca le foglie. Entra in produzione molto velocemente, ha elevata produttività e ha buone qualità organolettiche dell'olio, fruttato medio, leggermente amaro e piccante e molto adatto alla grande distribuzione.

Tra le file saranno disposte miscele di erbe di tipo riseminanti per ottenere un prato permanente che interessi almeno  $\frac{3}{4}$  della superficie interessata dalla coltivazione e l'intera superficie sotto i pannelli. Saranno privilegiate a questo fine graminacee e azotofissatrici di bassa dimensione quali trifoglio subterraneo per unire alla funzione di gestione del suolo anche quella di apportare azoto al terreno quale elemento indispensabile alla crescita delle stesse piante. L'inerbimento controllato a differenza di quello spontaneo permetterà di controllare meglio la esecuzione di tutte le opere di gestione

ordinaria riducendo in numero di interventi e riducendo il rischio di accidentali sversamenti di polveri nel sistema.

Lo studio dell'ombreggiamento è stato condotto con particolare cura. Si è stimato che nei mesi da maggio ad agosto, cruciali sia per la produzione elettrica come per la produttività agricola, tutto l'impianto ulivicolo avrà una esposizione in pieno sole tra le 6 e le 8 ore. Nel periodo autunnale ed invernale tale condizione peggiora per cui la cultivar è stato selezionato tra quelli che svolgono il ciclo riproduttivo nel periodo primaverile e maturano all'inizio dell'autunno.

Come viene evidenziato da una crescente letteratura in materia, l'ombreggiamento creato dai moduli è svantaggiosa nel periodo invernale (per cui occorre una pianta che arresta la sua crescita in tale periodo), ma riduce l'evotraspirazione estiva, consentendo quindi una decisa ottimizzazione dell'apporto idrico.

L'Oliana raggiunge al massimo i 2,5 metri di altezza (e quindi non rischia di ombreggiare i pannelli) e rimane ferma nei mesi invernali, da settembre a marzo. In tale periodo sarà quindi ridotta a 2,2 metri in modo che nel periodo successivo possa riguadagnare da 20 a 30 cm. La potatura avverrà a fine luglio. La larghezza potrebbe crescere di 7/10 cm durante l'anno e quindi a novembre sarà effettuata un'altra operazione di potatura, subito dopo la raccolta.

I rami bassi, entro 40-50 cm da terra non possono essere raccolti dalle macchine e quindi la parete produttiva partirà da 50 cm. Per cui nei primi due anni sarà effettuata una pulizia dei rami bassi con apposite macchine tagliatrici.

La raccolta delle ulive sarà compiuta meccanicamente a raggiungimento della maturità delle drupe, tra metà ottobre e inizio novembre. Si adopereranno macchine vendemmiatrici modificate con kit olivo e trattrice agricola con rimorchio per lo scarico. La macchina lavora ad una velocità tra 1 e 3 km/h e sopporta una pendenza massima del 22%.

Sotto le file sarà compiuta una operazione di diserbo chimico con tre trattamenti annui e tre operazioni di trincia nell'interfila (aprile, giugno, settembre).

#### 2.13.5 – Interventi fitosanitari

Le attività fitosanitarie prevedono 4 trattamenti fungicidi all'anno e 2 insetticidi.

I trattamenti insettici vengono effettuati mediante *prodotti che rientrano nell'agricoltura biologica* e che pertanto non arrecano danni né ai pannelli fotovoltaici né all'ambiente. Per i trattamenti fitosanitari dei mesi di settembre ed ottobre, invece, verranno utilizzati fungicidi mescolati ad acqua,



che, pur non arrecando danni ambientali, potrebbero creare derive e polveri che possono appoggiarsi sui pannelli, creando opacità ed una conseguente diminuzione nel rendimento del pannello stesso.

Al fine di evitare che tali residui possano danneggiare l'impianto fotovoltaico sono stati protocollati i seguenti mitiganti:

- Verrà utilizzato un apposito atomizzatore con sistema anti-deriva, mediante la presenza moduli di recupero che permettono il recupero dell'acqua in eccesso, per non arrecare danni alle superfici fotoassorbenti dei pannelli.
- Per ovviare ai casi in cui una parziale deriva possa essere scaturita da eventi esterni ed/ o imprevisti come potrebbe vento, l'incapacità dell'operatore o altre eventualità, è prevista l'installazione di un sistema interno di autocontrollo (o mediante sensori) che permetterà al manutentore di operare in assenza di rischi di derive.
- In ogni caso, durante le attività di manutenzione/ gestione del suolo e dell'impianto agricolo, la parte della struttura contigua alle operazioni sarà disconnessa e tenuta con una inclinazione di 55°. In questo modo, la deriva potrà eventualmente intaccare solo le superfici inferiori dei pannelli.
- Il livello di produzione dell'impianto fotovoltaico verrà comunque monitorato giornalmente da un sistema di controllo, il quale avvertirà un eventuale necessità di effettuare un'attività di pulizia ulteriore dei pannelli a causa dei detriti generati.

Tutti i prodotti utilizzati rientrano all'interno delle *Linee guida nazionali di produzione integrata delle colture: sezione difesa fitosanitaria e controllo degli infestanti*, redatto a Novembre 2020 dal GDI ed approvato nello stesso mese dall'Organismo Tecnico Scientifico del "Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali".

In ogni caso, non saranno inoltre utilizzati prodotti a base di zolfo che potrebbero danneggiare le superfici del pannello. L'impianto di irrigazione sarà spurgato 3 volte all'anno.

#### 2.13.6 Frantoi in provincia di Sud Sardegna

Sarà richiesta offerta per la molitura in loco delle olive.

Al termine della frangitura il prodotto (olio) sarà inviato agli stabilimenti di Olio Dante S.p.a. a Montesarchio (BN), per l'imbottigliamento, la conservazione sotto azoto e la commercializzazione.

Nell'area sono presenti numerosi frantoi che saranno contattati.

## 2.14 Progetto agronomico produttivo: apicoltura

### 2.14.1 - Caratteristiche tecniche

L'apicoltura viene svolta in arnie poste in zone ben localizzate dall'apicoltore. Queste zone prendono in considerazione le necessità delle api:

- una giusta variabilità di specie mellifere da cui estrarre i prodotti necessari all'alveare;
- una distanza idonea ai voli delle operaie;
- l'utilizzo di materiale (arnie) perfettamente sterilizzare per evitare l'incidenza di patologie;
- una collocazione che tenga in considerazione i venti dominanti e le relative direzioni;
- una collocazione che nel periodo invernale fornisca un minimo di protezione dal freddo;
- sistemi di mitigazione dai razziatori dell'arnia.

Le api domestiche o mellifiche, appartengono alla specie *Apis Mellifera*; si tratta di insetti sociali appartenenti all'ordine degli Imenotteri, famiglia degli Apidi. L'Ape Mellifera ligustica o ape italiana, è originaria del nord Italia e si distingue dalle altre perché le operaie hanno i primi segmenti dell'addome giallo chiaro, i peli sono anch'essi di colore giallo, in particolare nei maschi e le regine sono giallo dorato o color rame. Si tratta di una razza particolarmente operosa, molto docile, poco portata alla sciamatura, con regine precoci e prolifiche. È considerata l'ape industriale per eccellenza ed in zone a clima mite come quelle d'origine e con idonee colture non teme confronti.

Ogni arnia produce mediamente da 20 a 50 kg di miele ogni anno, e quindi nel calcolo ci si atterrà su un valore medio di 30 kg.

Considerando i mq disponibili (500 fiori/mq per 192.020 mq), ed un'attività itinerante complementare, si può stimare una produzione di 2.370 kg di miele con 79 arnie.

Sono previste quindi ca. 79 arnie di api, e quindi sciami con ape regina. Le arnie saranno poste nelle aree di mitigazione e compensazione ecologica, dalle quali, considerando il raggio di pascolo (da 700 a 800 metri) degli insetti impollinatori, potranno raggiungere tutte le aree dotate di prati fioriti.

Le arnie saranno posizionate nella mitigazione, in posizione libera e modificabile secondo le necessità.



*Figura 34 - Schema apicoltura*

### 2.14.2 – Apicoltori in provincia di Sud Sardegna

Nel Comune di Villasor è presente:

- Apistica Tocco
- Cooperativa apistica Mediterranea A.r.l.

Questo genere di competenze locali sarà chiamato a fare da partner all’iniziativa. L’apicoltura è, infatti, un’attività che richiede molta competenza, in particolare se condotta con metodiche biologiche, per la lotta agli antagonisti delle api stesse ed i parassiti, per ottenere la produzione idonea e della qualità voluta, per lo sviluppo e la commercializzazione dei prodotti secondari. Alcune problematiche possono essere attenuate con l’opportuna tecnologia (ad esempio, con arnie ad alta tecnologia<sup>36</sup>), altre con l’impiego di antagonisti (ad esempio un falco per i gruccioni). Il Position Paper<sup>37</sup> di BeeLife può dare un’idea generale circa le piante utili per l’impollinazione la Lavanda, tra queste come vedremo abbiamo scelto un mix bilanciato e adatto alle nostre tradizioni e latitudini. **Completerà il progetto, condotto secondo un rigorosissimo protocollo biologico, la stesura di convenzioni con gli altri agricoltori limitrofi entro un raggio da stabilire in funzione delle esigenze della coltivazione, per la condivisione di buone pratiche e la messa al bando di cattive** (ad esempio, l’uso di pesticidi altamente dannosi per la biodiversità e la stessa sopravvivenza delle api). Ciò anche dietro corresponsione da parte della società di ristori ed indennizzi.

<sup>36</sup> - Si vedano, ad esempio, quelle di questa start up italiana <https://www.3bee.com/>

<sup>37</sup> - Cit.

### 2.14.3 – Prati fioriti

Premesso che la presenza dei pannelli fotovoltaici crea delle condizioni favorevoli quali un minor irraggiamento solare diretto al suolo, la formazione di una maggior umidità al di sotto dei pannelli, ombreggiamento e nascondigli a piccoli animali, la realizzazione di prati melliferi apporterà ulteriori benefici, primo fra tutti: la protezione del suolo. La protezione del suolo risulta così importante che la Commissione Europea già nel 2006 ha pubblicato la “*Comunicazione 231 dal titolo Strategia tematica per la protezione del suolo*”.

Ne consegue che:

- Il suolo ricoperto da una vegetazione avrà un’evapotraspirazione (ET) inferiore ad un suolo nudo;
- I prati tratterranno le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall’erosione;
- Ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l’azione del vento;
- I prati contribuiscono al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l’incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- L’area votata ai prati creerà un gigantesco corridoio ecologico che consentirà agli animali presenti nelle aree circostanti di effettuare un passaggio tra habitat diversi;
- La presenza di prati fioriti fornirà nutrienti per numerose specie, dai microrganismi presenti nel suolo, agli insetti, ai piccoli erbivori ed insettivori. D’altronde l’aumento di queste specie aumenterà la disponibilità di nutrimento dei carnivori;
- La presenza di arbusti e alberi favorirà il riposo delle specie migratorie, che nei prati potranno trovare sostentamento;
- La presenza dei prati consentirà un maggior cattura del carbonio atmosferico, che verrà trasformato in carbonio organico da immagazzinare nel terreno;
- Terreni che avrebbero potuto assumere forme vegetazionali infestanti verranno, invece utilizzati per uno scopo ambientale e di agricoltura votata all’apicoltura;
- Forniranno materiale per la costruzione di tane a numerose specie.

I prati quindi si occuperanno del mantenimento dei suoli, della riduzione ed eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, del miglioramento della qualità delle acque, aumenteranno la quantità di materia organica nel terreno e lo renderanno più fertile per la pratica agricola, una volta che l'impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso.

Per seminare i prati si ricorre a semi di piante mellifere in miscuglio dove vi è la presenza di almeno 20 specie in percentuali diverse ad esempio:

- Miscuglio 1: *Achillea millefolium*, *Anthoxantum odoratum*, *Anthyllis vulneraria*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium rupestre*, *Briza media*, *Papaver rhoeas*, *Bromopsis erecta*, *Bupthalmum salicifolium*, *Campanula glomerata*, *Centaurea jacea*, *Centaureum erythraea*, *Daucus carota*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum*, *Holcus lanatus*, *Hypericum perforatum*, *Hypochaeris radicata*, *Leucanthemum vulgare*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa triandra*, *Securigera varia*, *Silene flos-cuculi*, *Thymus pulegioides*, *Trifolium rubens*.
- Miscuglio 2: Borragine, Fiordaliso, Cosmo, Testa di drago, Calendula, Viola orientale, Lino, Grano saraceno, Salvia, Margherita, Campanula, Melissa, Trifogli, Papavero, Origano.
- Miscuglio 3: *Trifolium alexandrinum* (Trifoglio alessandrino), *Borago officinalis* (Borragine), *Fagopyrum esculentum* (Grano saraceno), *Pisum sativum* (Pisello), *Lupinus* (Lupino), *Raphanus sativus* (Ravanello da olio), *Trifolium resupinatum* (Trifoglio persico), *Phacelia tanacetifolia* (Facelia), *Ornithopus sativus* (Serradella), *Vicia sativa* (Veccia estiva), *Helianthus annuus* (Girasole)
- Miscuglio 4: Facelia, Grano saraceno, Trifoglio incarnato, Trifoglio persiano, Girasole, Lino, Coriandolo, Cumino dei prati, Calendula, Senape, Finocchio selvatico, Fiordaliso, Malva, Aneto.

## 2.15 *Descrizione del cantiere, rischi, mezzi ed attrezzature*

### 2.15.1 Operazioni di cantiere

Il ciclo produttivo del cantiere sarà suddiviso nelle seguenti fasi principali:

- 1- Fase 1 Indagini di rischio.
- 2- Fase 2 Approntamento del cantiere mediante realizzazione della recinzione e degli accessi e viabilità pedonali/ carrabili di cantiere, la predisposizione dell'impianto elettrico, idrico, di messa a terra di cantiere, di protezione dalle scariche atmosferiche e segnaletica di sicurezza, l'allestimento dei depositi, delle zone di stoccaggio e dei servizi igienico assistenziali.
- 3- Fase 3 Movimentazione, carico/scarico dei materiali (strutture metalliche, moduli fotovoltaici e componenti vari) presso i luoghi di deposito provvisori.
- 4- Fase 4 Infissione pali e realizzazione struttura di metallo per inseguitori
- 5- Fase 5 Posa dei soprastanti pannelli FTV, staffaggio e cablaggio fino a cassette di stringa.
- 6- Fase 6 Opere murarie per realizzazione basamenti delle cabine di trasformazione ed eventuale livellamento locale.
- 7- Fase 7 Realizzazione di scavi di trincea per la posa di nuovi cavidotti sino ad intercettare la cabina generale.
- 8- Fase 8 Collegamenti elettrici, allestimento zona inverter e quadro elettrico nella nuova cabina.
- 9- Fase 9 Misure elettriche e collaudi impianti.
- 10- Fase 10 Messa in servizio degli impianti,
- 11- Fase 11 Smobilizzo del cantiere, dei baraccamenti
- 12- Fase 12 Smantellamento recinzioni provvisorie, pulizia finale.

La realizzazione dell'impianto fotovoltaico consisterà in una serie di attività necessarie. Verranno realizzate le seguenti opere: cabina primaria (MT/AT) di allaccio alla SE TERNA; cabine secondarie (BT/MT) provviste di sistemi di misura e protezione situate all'interno delle singole piastre d'impianto; cavi e conduttori di connessione; stringhe di moduli FV e relativi meccanismi di sostegno ed azionamento; viabilità di collegamento, sistemi di drenaggio e trattenuta suolo; sistemi di sicurezza fisica; realizzazione delle opere di mitigazione ambientale e di compensazione naturalistica; realizzazione delle opere agricole produttive.

Le operazioni preliminari di preparazione al sito prevederanno una verifica puntuale dei confini e il tracciamento della recinzione d'impianto così come autorizzata. La realizzazione delle opere di mitigazione potrà avvenire in più fasi anche in base alla stagionalità.

Successivamente, a valle del rilievo topografico, verranno delimitate le aree. Si procederà all'installazione delle strutture di supporto dei moduli. Tale operazione sarà effettuata mediante l'utilizzo di trivelle da campo, mosse a cingoli, che consentono un'agevole ed efficace infissione dei montanti verticali dei supporti nel terreno, fino alla profondità necessaria a dare stabilità alla fila di moduli. Eventuali piccoli dislivelli saranno assorbiti attraverso la differente profondità di infissione. Il corretto posizionamento dei pali di supporto verrà attuato mediante stazioni di misura GPS, essendo la tolleranza di posizionamento dell'ordine del cm.

Successivamente verranno sistemate e fissate le barre orizzontali di supporto. Montate le strutture di sostegno, si procederà allo scavo del tracciato dei cavidotti e alla realizzazione delle platee per le cabine di campo.

Le fasi finali prevedono il montaggio dei moduli, il loro collegamento e cablaggio, la posa dei cavidotti interni al parco e la ricopertura dei tracciati.

Dato il raggruppamento in blocchi dell'impianto, legato alla soluzione tecnologica scelta, le installazioni procederanno in serie, ovvero si installerà completamente un blocco e poi si passerà al successivo.

Data l'estensione del terreno e le modalità di installazione descritte, si prevede di utilizzare aree interne al perimetro per il deposito dei materiali e il posizionamento delle baracche di cantiere.

Tali aree saranno delimitate da recinzione temporanea, in rete metallica, idoneamente segnalate e regolamentate, e saranno gestite e operate sotto la supervisione della direzione dei lavori.

L'accesso al sito avverrà utilizzando l'esistente viabilità locale, che non necessita di aggiustamenti o allargamenti e risulta adeguata al transito dei mezzi di cantiere. A installazione ultimata, il terreno verrà ripristinato, ove necessario, allo stato naturale.

Per le lavorazioni descritte si prevede un ampio coinvolgimento di manodopera locale e ditte locali. Come indicato anche nel paragrafo 2.17 di seguito si riporta una lista delle operazioni previste per la realizzazione dell'impianto e la sua messa in produzione. Fatta eccezione per le opere preliminari, tutte le altre operazioni presentano un elevato grado di parallelismo, in quanto si prevede di realizzare l'impianto per lotti.

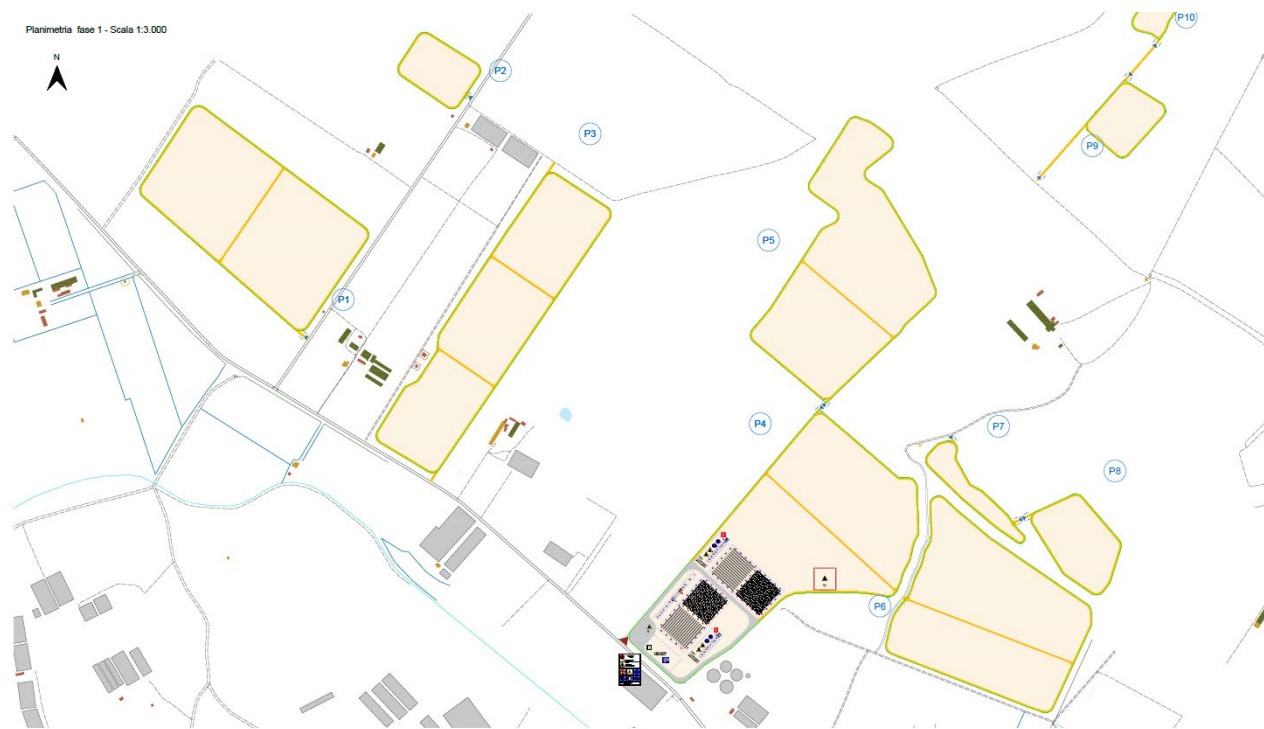
- *Opere preliminari:* operazione di rilievo di dettaglio; realizzazione recinzioni perimetrali e realizzazione delle mitigazioni (anche in fasi successive); predisposizione fornitura acqua ed energia tramite installazione di quadristica di cantiere; direzione approntamento cantiere; delimitazione dell'area di cantiere e posizionamento della segnaletica;
- *Opere di tipo civile:* preparazione del terreno; realizzazione della viabilità interna; realizzazione basamenti delle cabine e posa dei prefabbricati; realizzazione del gruppo di conversione cabina e successivo alloggiamento.
- *Opere elettromeccaniche:* montaggio delle strutture metalliche di supporto; montaggio moduli fotovoltaici; posa cavidotti MT e pozzetti; posa cavi MT / Terminazioni cavi; posa cavi BT in CC/ AC; cablaggio stringhe; installazione inverter; installazione Trasformatori MT/BT; installazione Quadri di media; lavori di collegamento; collegamento alternata;
- *Montaggio del sistema di monitoraggio:*
- *Montaggio del sistema di videosorveglianza:*
- *Collaudi/commissioning:* collaudo cablaggi; collaudo quadri; collaudo inverter; collaudo sistema montaggio;
- *Fine lavori:*
- *Collaudo finale:*
- *Connessione in rete.*

### 2.15.2 Fasi di sviluppo

Per ridurre i tempi delle opere si ritiene necessario definire un cantiere che alimenterà tutte le piastre.

Dopo aver predisposto la recinzione di cantiere lungo il perimetro, si procederà al tracciamento della viabilità di cantiere e alla predisposizione delle strutture temporanee che ospiteranno l'ufficio di direzione cantiere ed ufficio tecnico, l'ufficio ricevimenti merci, gli spogliatoi, i servizi igienici, la mensa e l'infermeria.





*Figura 35 - Schema generale cantiere*

I mezzi di trasporto merci accederanno ai lotti adibiti alla ricezione dei materiali. Dopo aver superato i controlli di sicurezza ed effettuata la registrazione dei documenti di trasporto, verrà organizzato lo scarico dei materiali e la movimentazione che sarà effettuata tramite mezzi controbilanciati e transpallet elettrici.

Nelle fasi preparatorie saranno installati i baraccamenti di cantiere, sarà predisposta un'area per il deposito del materiale ed uno spazio per i rifiuti. Gli apprestamenti saranno compiuti nelle piastre indicate in modo da risultare baricentrici.

I siti di stoccaggio dei materiali saranno riforniti costantemente in base alle lavorazioni in modo da garantire l'approvvigionamento dei cantieri che permetteranno la realizzazione in parallelo delle opere. Le prime forniture riguarderanno i materiali per la realizzazione delle recinzioni perimetrali e della viabilità interna che dovrà essere realizzata per permettere la movimentazione interna dei mezzi di cantiere.

In questa fase si procederà allo stoccaggio ed alla distribuzione nei sottocantieri delle strutture ed in particolare dei pali di fondazione in acciaio zincato che saranno infissi tramite macchine a battimento. I bilici con i moduli fotovoltaici saranno ricevuti in cantiere solo dopo aver completato il montaggio delle strutture di supporto.

Seguendo le diverse fasi (infissione pali, montaggi pannelli, realizzazione elettrodotti, posa ed allestimento cabine, cablaggi) i sottocantieri saranno impegnati in sequenza, per ogni fase una volta completati i cantieri più distanti rispetto al polo di coordinamento centrale, si procederà radialmente con all'allestimento dei lotti più vicini.

Man mano che saranno ultimate le opere di montaggio delle strutture, dei moduli fotovoltaici, la stringatura degli inverter ed il posizionamento delle cabine BT/MT all'interno degli specifici lotti e la realizzazione delle mitigazioni ambientali, si procederà ad una riduzione graduale dell'area di cantiere.

Nell'ultima fase di cantiere saranno poste in opera la cabina principale di raccolta dal quale partirà il cavidotto MT esterno. Il posizionamento avverrà tramite autogrù portata 50 t dotata di braccio telescopico a sfilamento completamente idraulico.

Il sito di stoccaggio del materiale sarà adibito nelle parti centrali delle piastre. In questo modo verranno garantiti l'approvvigionamento dei sotto cantieri che permetteranno la realizzazione in parallelo delle opere. Le prime forniture riguarderanno i materiali per la realizzazione delle recinzioni perimetrali e della viabilità interna che dovrà essere realizzata per permettere la movimentazione interna dei mezzi di cantiere.

In questa fase si procederà allo stoccaggio ed alla distribuzione nei sottocantieri delle strutture ed in particolare dei pali di fondazione in acciaio zincato che saranno infissi tramite macchine abbattimento. I bilici con i moduli fotovoltaici saranno ricevuti in cantiere solo dopo aver completato il montaggio delle strutture di supporto.

Seguendo le diverse fasi (infissione pali, montaggi pannelli, realizzazione elettrodotti, posa ed allestimento cabine, cablaggi) gli altri sotto-cantieri saranno impegnati in sequenza procedendo radialmente per il completamento delle opere.

Si procederà quindi con le opere di collaudo finale in modo da poter procedere alla rimozione delle segnalazioni temporanee, le delimitazioni, e tutta la cartellonistica. Si procederà alla pulizia delle aree di stoccaggio dei materiali, allo smontaggio delle attrezzature di sollevamento e ponteggio se installate e di tutte le recinzioni provvisorie, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi necessari ai fini della sicurezza, nonché la dismissione di tutte le misure necessarie ad impedire la

caduta accidentale di oggetti e materiali, nonché lo smantellamento dei container adibito ad ufficio di cantiere.

Infine, per ultimo si procederà alla realizzazione dell'impianto di irrigazione e alla piantumazione degli uliveti superintensivi e non. La mitigazione sarà realizzata alla corretta stagionalità,

## *2.16 Ripristino dello stato dei luoghi*

La vita utile di una centrale è di circa 30 anni, con semplici operazioni di manutenzione ordinaria. Al termine del periodo di esercizio previsto dall'autorizzazione, salvo rinnovo della stessa previa manutenzione straordinaria (è evidente che le tecnologie di generazione di energia elettrica tra trenta anni non sono prevedibili oggi), si dovrà procedere allo smantellamento e ripristino dello stato dei luoghi.

Salvo le autorità dispongano diversamente saranno ripristinate anche le opere agrarie, e quindi le mitigazioni e le fasce di compensazione ambientale, qualora nel frattempo non si provveda diversamente (ad esempio, potrebbero nel tempo essere riscattate dagli attuali proprietari, che le concedono in Diritto di Superficie, e donate al Comune).

### 2.16.1 Descrizione delle operazioni

Previo idoneo titolo abilitativo e sotto il controllo di società debitamente specializzata, e previa approvazione del relativo progetto esecutivo, saranno eseguite le seguenti operazioni:

1. smontaggio delle opere civili: ringhiera, cabine elettriche cabina inverter, supporti dei pannelli fotovoltaici condutture per i cavi;
2. smontaggio e messa in sicurezza delle parti elettriche: quadri elettrici, inverter, trasformatori, cavi elettrici;
3. smontaggio dei pannelli fotovoltaici;
4. invio a recupero o smaltimento;
5. ripristino suolo: rimozione della viabilità interna, lavorazione del suolo, apporto di ammendanti, semina.

In ordine di esecuzione tali azioni possono essere descritte nel seguente modo: Rimozione dei pannelli fotovoltaici, delle strutture e dei cavi di collegamento; Rimozione dei prefabbricati di cabina e dei relativi basamenti in CLS; Rimozione delle fondazioni dei pannelli fotovoltaici; Rimozione dei cavidotti e dei relativi pozzetti; Rimozione della recinzione; Rimozione della viabilità interna; Ripristino del suolo.

I materiali ricavati dallo smantellamento saranno avviati alle operazioni consentite dalla norma al momento dello smantellamento (ovvero, in caso non sia significativamente variata, alle operazioni di recupero, riciclaggio e/o riuso, e, se necessario di smaltimento).

#### 2.16.2 Cronogramma delle opere di dismissione

Le operazioni di dismissione a fine vita verranno effettuate in circa **99 giorni lavorativi** come stimato nel cronoprogramma e una presenza contemporanea massima di 70 operai.

Le attività di dismissione consisteranno nello smantellamento fino alla pulizia delle aree temporanee di stoccaggio dei materiali.

#### 2.16.3 Computo delle operazioni di dismissione

Come indicato nell'elaborato "*Piano di Dismissione e ripristino*", il costo stimato delle operazioni di dismissione dell'impianto è 2.582.782,66 € rivalutare con indice Istat.

Tale stima, da considerare ovviamente indicativa per l'enorme distanza temporale dell'evento che si cerca di descrivere, è soggetta all'ipotesi del tutto plausibile che molti materiali recuperabili (e tra trenta anni, considerando l'enorme volume delle installazioni attualmente presente nel mondo, e la crescita di queste nel tempo, saranno ancora più presenti e disponibili soluzioni di recupero) potranno essere valorizzati e/o ritirati gratuitamente. Ad esempio, come già visto, l'alluminio, il rame ed i materiali ferrosi. Considerando anzi l'andamento delle scorte mondiali di bauxite e di rame è molto probabile che alla metà del secolo tali materiali avranno un valore molto consistente.

In ogni caso, a beneficio di robustezza, nel calcolo sono stati tutti considerati a zero.

### *2.17 Stima dei rifiuti prodotti e materiali a recupero/riciclo*

#### 2.17.1 Rifiuti prodotti

Le attività di cantiere sono del tutto simili a qualsiasi altro cantiere per la realizzazione di un impianto elettrico.

Il cantiere produrrà le seguenti classi di rifiuti tipici:

CER 150101 imballaggi di carta e cartone

CER 150102 imballaggi in plastica

CER 150103 imballaggi in legno

CER 150104 imballaggi metallici

CER 150105 imballaggi in materiali compositi

CER 150106 imballaggi in materiali misti

**CER 150110\*** imballaggi contenenti residui di sostanze pericolose o contaminati da tali sostanze

CER 150203 assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 150202

CER 160304 rifiuti inorganici, diversi da quelli di cui alla voce 160303

CER 160306 rifiuti organici, diversi da quelli di cui alla voce 160305

CER 160604 batterie alcaline (tranne 160603)

**CER 160601\*** batterie al piombo

CER 160605 altre batterie e accumulatori

CER 170107 miscugli o scorie di cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche, diverse da quelle di cui alla voce 170106

CER 170202 vetro

CER 170203 plastica

CER 170302 miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301

CER 170407 metalli misti

CER 170411 cavi, diversi da quelli di cui alla voce 170410

CER 170504 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503

CER 170604 materiali isolanti diversi da quelli di cui alle voci 170601 e 170603

**CER 170903\*** altri rifiuti dell'attività di costruzione e demolizione (compresi rifiuti misti) contenenti sostanze pericolose

*(in rosso i rifiuti pericolosi).*

Per quanto riguarda il particolare codice CER 170504, riconducibile alle terre e rocce provenienti dagli scavi, si prevede di riutilizzarne la totalità per i rinterri, livellamenti, riempimenti, rimodellazioni e rilevati previsti funzionali alla corretta installazione dell'impianto in tutte le sue componenti strutturali (moduli fotovoltaici e relativi supporti, cabine elettriche, cavidotti, recinzioni ecc....).

Per il presente progetto, si ricade nella disciplina del Titolo IV del Decreto, "Esclusione dalla disciplina sui rifiuti", e in particolare dell'art. 24 che specifica che, per poter essere escluse dalla disciplina sui rifiuti le terre e rocce da scavo devono essere conformi ai requisiti dell'art. 185, comma 1, lettera c), del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i.

In particolare, devono essere utilizzate nel sito di produzione, la loro non contaminazione deve essere verificata in base ai disposti dell'Allegato 4, e la loro conformità deve essere verificata con la redazione di un "Piano Preliminare di utilizzo in sito" allegato al presente SIA.

### 2.17.2 Riciclo dei pannelli e degli altri materiali a fine vita

La grandissima maggioranza dei materiali impiegati nell'impianto sono facilmente recuperabili a termine del ciclo di vita dell'impianto.

Una opportuna operazione di smontaggio dell'impianto e la corretta divisione dei materiali durante le operazioni, insieme alla cura di recuperare i materiali e componenti ancora riusabili, porterà al sostanziale recupero dei materiali indicati in tabella.

Chiaramente alcuni saranno interamente riciclati (2.985 t di alluminio, 315 t di rame, 2.759 t di ferro), altri saranno sottoposti ad operazioni di riuso, previa selezione (36.836 t di pietrisco, 814 t di CLS, 416 t di legno), o di recupero a mezzo di cicli termici (2.489 t di vetro, 166 t di silicio, 526 t di plastiche) altri a smaltimento, se ne frattempo non saranno stati messi a punto efficienti e sicuri procedimenti di riciclaggio.

	Quantità	U.m.	Stima materiali (ton)											
			legno	pietrisco	alluminio	rame	fibra	ferro	elettronica	vetro	silicio	plastiche	CLS	
Recinzione	20.817	m	416											
Misto granulare	24.557	m3		36.836										
Cavo MT alluminio (est)	50.787	m			848								4	
Cavo MT alluminio (int)	109.718	m			955								8	
Cavo BT alluminio	193.332	m			851								14	
Cavo solare	965.672	m				72							68	
Corde rame	19.644	m				10							1	
Cavi in fibra ottica/Dati	52.273	m					3						4	
Struttura Tracker	2.302	cad.						2.670					0	
Inverter	324	cad.						3	6				0	
Moduli	165.912	cad.			332	232					2.489	166	465	
Acciaio in barre	85.440	kg						85						
Cabine (+ vol tecnici+ raccolta)	37	cad.							56					814
<b>Totale</b>			<b>416</b>	<b>36.836</b>	<b>2.985</b>	<b>315</b>	<b>3</b>	<b>2.759</b>	<b>62</b>	<b>2.489</b>	<b>166</b>	<b>562</b>	<b>814</b>	

Per quanto attiene i pannelli fotovoltaici, sui quali c'è un notevole grado di confusione, bisogna intanto considerare che dal 28 marzo 2014 il [Decreto legge n.49/2014](#) "Attuazione della direttiva 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE)" è stato pubblicato in Gazzetta Ufficiale. Per la prima volta, i pannelli fotovoltaici rientrano nella categoria RAEE.

La normativa prevede una suddivisione degli adempimenti in base alla grandezza degli impianti.

- Per rifiuti derivanti da **impianti con potenza inferiore a 10kWp** ("RAEE domestici"), la responsabilità dello smaltimento è a carico dei produttori presenti sul mercato nell'anno in cui si verificano tali costi, in base alla rispettiva quota di mercato. Per i proprietari è quindi gratuito.
- Per rifiuti originati da pannelli installati in **impianti con potenza superiore o uguale a 10kWp** immessi nel mercato prima del 12 aprile 2014, la responsabilità è a carico dei produttori nel caso di sostituzione ma a carico dell'utente detentore negli altri casi. Per moduli immessi nel mercato dopo il 12 aprile 2014 **la responsabilità è a carico dei produttori.**

Dunque, per l'impianto in oggetto la responsabilità nel recupero e riciclaggio dei pannelli è a carico del produttore degli stessi ed il relativo costo è stato già pagato nel prezzo di acquisto.

Inoltre, ai sensi del DM 5 maggio 2011 tutti i pannelli devono disporre di un certificato rilasciato dal produttore o importatore dei moduli, attestante l'adesione del medesimo a un Sistema o Consorzio europeo che garantisca il riciclo dei moduli al termine della loro vita utile. PV Cycle è il sistema europeo di raccolta e riciclo del fotovoltaico che stima il grado di recupero attuale dei materiali nell'ordine del 96%.

Allo stato attuale il riciclo di un pannello fotovoltaico può avvenire con un processo semiautomatico, in uso presso diversi consorzi<sup>38</sup>, che:

- stacca meccanicamente il vetro dal foglio plastico, recuperandolo.
- Sulla plastica restano attaccate tutte le altre componenti e talvolta anche frammenti di vetro.
- La macchina spazzola via il vetro e poi trita finemente il materiale rimasto che viene infine fatto passare attraverso una serie di vagli e cicloni a soffio di aria, che separano i vari materiali a secondo della loro densità. Si ottengono così:
  - o polvere di plastica,
  - o rame,
  - o argento dei contatti elettrici
  - o silicio.

Tutti questi componenti sono riutilizzabili.

In particolare, il silicio, pur essendo in quantità di poche decine di grammi per pannello, è di qualità molto alta e può essere riutilizzato per applicazioni elettroniche (o per nuovi pannelli fotovoltaici).

## 2.18 *Investimento*

### 2.18.1 Impianto elettrico ed opere connesse

Il quadro economico di investimento dell'impianto, come espresso dall'allegato "Quadro economico", prevede un investimento totale di € 45.288.928,56 €

Questo investimento è diviso nel seguente modo:

---

<sup>38</sup> - Ad esempio presso RAecycle a Siracusa. [https://www.askanews.it/economia/2016/02/17/raecycle-in-sicilia-primi-impianto-al-mondo-per-riciclare-tv-pn\\_20160217\\_00242/](https://www.askanews.it/economia/2016/02/17/raecycle-in-sicilia-primi-impianto-al-mondo-per-riciclare-tv-pn_20160217_00242/)

QUADRO ECONOMICO GENERALE			
Valore complessivo dell'opera privata			
DESCRIZIONE	IMPORTI IN €	IVA %	TOTALE € (IVA compresa)
<b>A) COSTO DEI LAVORI</b>			
A.1) Interventi previsti	34.386.423,41	10%	37.825.065,75
A.2) Oneri di sicurezza	469.536,37	10%	516.490,01
A.3) Opere di mitigazione	1.183.628,80	10%	1.301.991,68
A.4) Spese previste da Studio di Impatto Ambientale, Studio Preliminare Ambientale e Progetto di Monitoraggio Ambientale	60.000,00	22%	73.200,00
A.5) Opere connesse (dismissione + opere agricole)	3.502.782,66	10%	3.853.060,93
<b>TOTALE A</b>	<b>39.602.371,24</b>		<b>43.569.808,36</b>
<b>B) SPESE GENERALI</b>			
B.1) Spese tecniche relative alla progettazione, ivi inclusa la redazione dello studio di impatto ambientale o dello studio preliminare ambientale e del progetto di monitoraggio ambientale, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità,	800.000,00	22%	976.000,00
B.2) Spese consulenza e supporto tecnico	60.000,00	22%	73.200,00
B.3) Collaudo tecnico e amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici	182.450,26	22%	222.589,32
B.4) Spese per Rilievi, accertamenti, prove di laboratorio, indagini (includere le spese per le attività di monitoraggio ambientale)	50.000,00	22%	61.000,00
B.5) Oneri di legge su spese tecniche B.1), B.2), B.4) e collaudi B.3)	36.400,00	22%	44.408,00
B.6) Imprevisti	198.011,86	22%	241.574,46
B.7) Spese varie	82.252,80	22%	100.348,42
<b>TOTALE B</b>	<b>1.409.114,92</b>		<b>1.719.120,20</b>
C) eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge (...specificare) oppure indicazione della disposizione relativa l'eventuale esonero.			
<b>"Valore complessivo dell'opera" TOTALE (A + B + C)</b>	<b>41.011.486,16</b>		<b>45.288.928,56</b>

Figura 36 - Quadro economico

### 2.18.2 Investimento mitigazioni e compensazioni

Le opere di mitigazione e compensazione hanno un costo complessivo di **1.183.628,80 €**



Vegetazione	Quantità	Prezzo totale
Fornitura alberi		
<i>Pyrus pyraeaster</i>	456	88.623,60 €
<i>Quercus suber</i>	310	85.194,20 €
<i>Ceratonia siliqua</i>	528	93.139,20 €
<i>Quercus ilex</i>	355	97.561,10 €
<i>Fraxinus oxycarpa</i>	41	4.018,82 €
<i>Ulmus minor</i>	260	42.749,20 €
<b>Subtotale alberi</b>	<b>1.950</b>	<b>411.286,12 €</b>
Messa a dimora arbusti	4.157	<b>58.114,86 €</b>
Messa a dimora alberi di circonferenza 10/12 cm	1.950	<b>147.985,50 €</b>
Fascia mitigazione		235.950,00 €
<b>TOTALE</b>		<b>1.183.628,80 €</b>

Figura 37 - Computo del verde

### 2.18.3 Parte produttiva agronomica

L'investimento della parte agronomica, interamente sostenuto dall'investitore agricolo, è stimato in 779.000,00 €, secondo il business plan allegato al progetto.

La componente di apicoltura inciderà per circa 53.854,67 euro di investimento per 79 arnie.

## 2.19 Bilanci energetici ed ambientali

### 2.19.1 Emissioni CO<sub>2</sub> evitate e combustibili risparmiati

L'impianto produce importanti e ben quantificabili effetti sull'ambiente gassoso, poiché porta il proprio contributo al perseguimento degli obiettivi di Parigi; nella sua normale vita produttiva consentirà il risparmio di fonti fossili e di emissioni di anidride carbonica nelle seguenti misure:

- combustibili fossili risparmiati 40.460 tep/anno
- emissioni di CO<sub>2</sub> evitate 67.506 t/anno

Ciò oltre ad altre azioni bio-impattanti, rappresentate su larga scala dall'effetto serra e dalle piogge acide, alle quali contribuirebbero le seguenti quantità (evitate in base al mix regionale di emissioni) *nel sistema regionale*:

fattore di emissione	mix energetico italiano	unità di misura	emissioni evitate 30 anni	emissioni evitate 1° anno	unità di misura
anidride carbonica (CO <sub>2</sub> )*	312,0	g/KWh	1.122.289	37.410	tCO <sub>2</sub>
ossidi di azoto (Nox)	227,4	mg/Kwh	817.976	27.266	t/Nox
Ossidi di zolfo (Sox)	63,6	mg/Kwh	228.774	7.626	t/Sox
composti organici volatili (COV)	83,8	mg/Kwh	301.435	10.048	t/COV
Monossido di carbonio (CO)	97,7	mg/Kwh	351.435	11.714	t/CO
Ammoniaca (NH <sub>3</sub> )	0,5	mg/Kwh	1.655	55	t/NH <sub>3</sub>
particolato (PM10)	5,4	mg/Kwh	19.424	647	t/PM10

Rapporto Ispra<sup>39</sup>

### 2.19.2 Territorio energy free

La produzione elettrica interamente senza emissioni e da fonte rinnovabile garantita dall'impianto corrisponde al consumo annuale di ca. 45.163 famiglie. In base alle stime Terna<sup>40</sup> il consumo

<sup>39</sup> - [https://cdn.qualenergia.it/wp-content/uploads/2019/04/R\\_303\\_19\\_gas\\_serra\\_settore\\_elettrico.pdf](https://cdn.qualenergia.it/wp-content/uploads/2019/04/R_303_19_gas_serra_settore_elettrico.pdf)

<sup>40</sup> - [https://download.terna.it/terna/Annuario%20Statistico%202018\\_8d7595e944c2546.pdf](https://download.terna.it/terna/Annuario%20Statistico%202018_8d7595e944c2546.pdf) p.130

domestico per abitante in Sardegna si è attestato nel 2018 a 1.174 kWh/anno.

La produzione dell'impianto, dunque, potrebbe coprire i consumi domestici di 109.400 persone.

In altre parole, in seguito all'intervento i comuni del comprensorio potrebbero (acquistando l'energia e la relativa certificazione dall'impianto) qualificarsi come "carbon free" a km 0. Interamente alimentati da energia elettrica prodotta localmente da fonte rinnovabile.

### 2.19.3 Vantaggi per il territorio e l'economia

In base a questo bilancio l'impianto produrrà in 30 anni circa 3.639 GWh, produrrà vantaggi fiscali (stimati in riferimento agli utili attesi) di 155,5 Ml €. Cosa anche più importante, nel periodo di esercizio comporterà per il paese la mancata importazione di 899.270.100 mc di metano, per un costo di oltre 246 ml €.

La riduzione della bolletta energetica, con riferimento alle fonti fossili, e della dipendenza del paese (e dell'Europa) è una precisa politica di rilevante rango, come si può leggere nel "Quadro Generale".

L'impianto, dunque, senza comportare alcun costo per il bilancio pubblico o le bollette energetiche (essendo del tutto privo di incentivi), produrrà significativi vantaggi per l'economia locale, quella regionale e nazionale, vantaggi fiscali cumulati superiori allo stesso investimento (interamente condotto con risorse private) e notevole beneficio per il bilancio energetico e commerciale del paese. Ciò per tacere del beneficio ambientale locale (come noto, a causa della priorità di dispacciamento, i 121 GWh prodotti dalla fonte solare eviteranno che gli stessi siano prodotti da fonti più inquinanti senza priorità di dispacciamento, come il carbone o il gas naturale in centrali obsolete senza cogenerazione).

### 2.19.4 Vantaggi comparati di agricoltura e produzione energetica

L'impianto, nella sua attuale conformazione, sviluppa sul medesimo terreno 64,360 MW di potenza fotovoltaica (con un'efficienza di 1.886 MWh/MW) e 95.900 olivi in assetto superintensivo. La parte fotovoltaica non emette CO<sub>2</sub> in atmosfera, mentre la parte arboricola assorbe CO<sub>2</sub> nel processo di crescita e, in misura minore, quando giunta a maturità.

Per mettere a confronto i due contributi, se pure tale esercizio appare arduo e solo indicativo, un modo è considerare che l'energia elettrica prodotta, in base alla normativa europea e per mera questione di fatto, evita la produzione di un'analogha quantità di energia prodotta, stimabile secondo il mix

energetico italiano (come noto la cosiddetta “priorità di dispacciamento” delle rinnovabili, a consumi invariati, implicano che ogni MWh immesso nella rete elettrica nazionale implica la mancata produzione ed immissione di un MWh da fossili).

A MW questa produce emissioni di sola CO<sub>2</sub> pari a 500 t/anno (calcolando una produzione MWh/MW di 1.648). Mentre gli olivi in assetto superintensivo assorbono una media (considerati i primi 4 anni di crescita e 27 di mantenimento) di 0,0083 t/albero/anno. Dato che porta ad ha a 17,7 t/ha/anno (dato che l’intensità è di più di 2.500 olivi/ha). Si può in prima approssimazione considerare l’equivalenza MW/ha e quindi.

Dunque:

emissioni assorbite o evitate annue (t/CO <sub>2</sub> )		%
fotovoltaico (per MW)	499,2	96,6
olivi superintensivi (per ha)	17,7	3,4
<b>Totale</b>	<b>516,9</b>	

Figura 38 - Emissioni CO<sub>2</sub> parte fotovoltaica ed agricola

In conseguenza di ciò (la produzione elettrica contribuisce quanto al 96,6 % delle emissioni evitate dall’intero impianto agrivoltaico), se si decidesse di ampliare il pitch dell’impianto aumentando proporzionalmente (o anche più che proporzionalmente) la produzione agricola a danno di quella fotovoltaica gli effetti a carico dei gas climalteranti, e dunque degli impegni del paese assunti nel Pniec, sarebbero:

	esempio pitch 11 mt			esempio pitch 14 mt			esempio pitch 22 mt			
	all'anno	per 30 anni		all'anno	per 30 anni		all'anno	per 30 anni		
anidride carbonica (CO <sub>2</sub> )*	37.410	1.122.289	0%	- 7.497	- 224.907	-20%	- 18.742	- 562.267	-50%	impianto fotovoltaico
	373	11.199	0%	75	2.240	20%	373	11.199	100%	impianto olivicolo
<b>totale</b>	<b>37.783</b>	<b>1.133.488</b>		<b>- 7.422</b>	<b>- 222.667</b>		<b>- 18.369</b>	<b>- 551.068</b>		
	benchmark			-19,64			-48,62			

Figura 39 - Confronto tra perdita di produzione elettrica e guadagno agricolo (CO<sub>2</sub> non emessa)

Come si vede allargare il pitch, anche se aumenta l’anidride carbonica assorbita dalla componente agricola, produce emissioni (non evitate, ovvero prodotte dal mix energetico italiano per effetto della necessaria sostituzione dell’energia non prodotta) di diversi ordini di grandezza superiori. Risultandone un ‘danno’ rispettivamente del 20% (di emissioni in eccesso) e del 50%, rispetto al benchmark.

## 2.20 Cronogramma generale

La realizzazione del cantiere prevede un impiego massimo contemporaneo di 246 operai.

All'interno del cronoprogramma non sono considerate le tempistiche necessarie per l'approvvigionamento dei materiali. Sarà responsabilità della committenza, dei fornitori e delle imprese installatrici una corretta pianificazione delle forniture in modo tale da assicurare la presenza del materiale nelle corrette quantità tali da non ritardare l'avvio delle singole fasi di lavorazione.

Nella tabella successiva viene dettagliata la durata delle singole attività necessarie alla realizzazione dell'opera. Il cantiere avrà una durata di circa 233 giorni lavorativi.

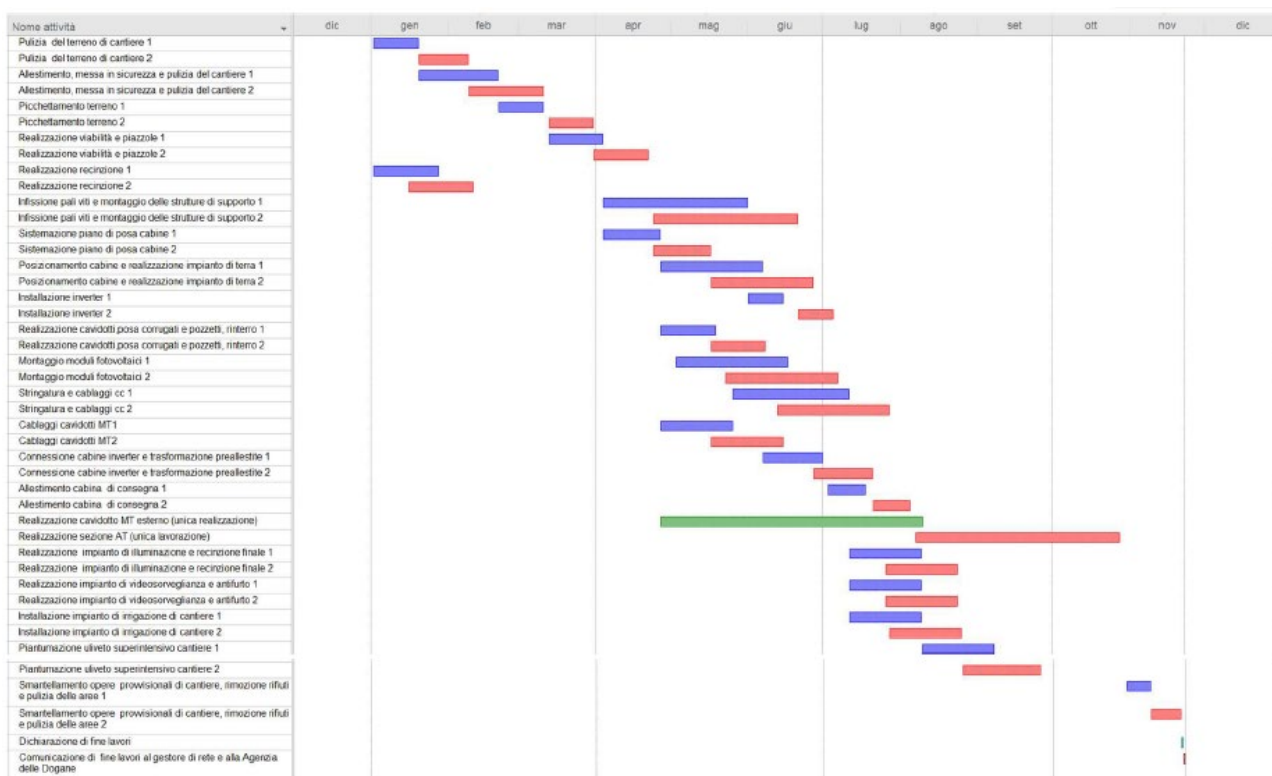


Figura 40 – Cronoprogramma dei lavori

## 2.21 Conclusioni del Quadro Progettuale

Nel Quadro Progettuale è stato descritto sinteticamente il progetto, riportando tutte le informazioni rilevanti su caratteristiche, localizzazione e dimensioni. Esso descrive, inoltre, le misure progettate per evitare e compensare gli impatti negativi, le misure di monitoraggio, le ragioni delle scelte.

L'impianto si presenta in un'ampia area libera, sul margine estremo ovest del comune di Villasor, nel quale insiste la connessione e la nuova SE, al confine con quello di Vallermosa.

Complessivamente, è stato proposto un impianto da ca 64,36 MW in immissione su una superficie complessiva di 116,5 ha, di cui 80,6 recintati. Il 35 % del terreno compromesso sarà utilizzato dal progetto per la produzione elettrica. Il 14 % dell'area sarà impiegata per mitigare l'impatto paesaggistico e produrre le necessarie distanze dalle aree di pregio o dalla viabilità principale, il 14% per creare un sistema di connessione ecologica di bordo. Il 58% del terreno è stato impegnato con **un oliveto superintensivo composto da 95.900 piante, accompagnato da apicoltura**, ed affidato ad un **investitore professionale** tra i più importanti nello scacchiere nazionale.

Inoltre, circa 15,7 ha sono stati dedicati alle **mitigazioni**, e 16,5 ha aree di compensazione naturalistica.

Usi naturali	322.340	28%
Usi produttivi agricoli	657.400	56%
Usi elettrici	284.953	24%

Calcolando i dati sopra indicati ai fini della percentuale per la qualifica di agrivoltaico, ovvero rispetto al 'tassello' recintato, si ottengono i seguenti valori:

<b>D</b>	<b>Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A</b>	<b>806.170</b>		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	724.754	<b>89,9</b>	C
E1	di cui uliveto superintensivo	532.734	66,1	C
E2	di cui prato fiorito	192.020	23,8	C

Gli usi produttivi agricoli utilizzano direttamente oltre metà dell'area di progetto e l'attenzione alla qualità e salvaguardia del suolo in tutto. La superficie netta, calcolata come proiezione ortogonale a terra dei pannelli in posizione verticale (impegno in fase di lavorazione agricola) è del 24% del terreno recintato, in proiezione zenitale sarebbe del 35%.

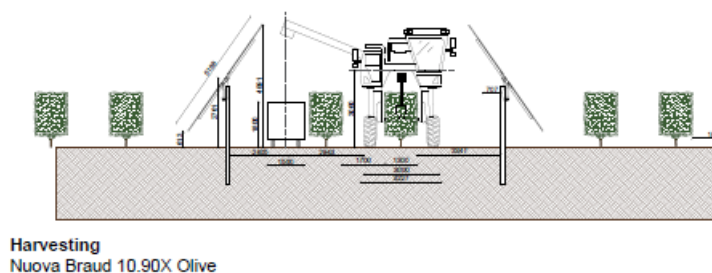


Figura 41- Posizione in fase di raccolta

Circa la metà del suolo è concretamente utilizzata da **un'attività agricola di mercato, ad alto investimento** e con applicazione di tecnologie innovative, adatta al tipo di suolo del sito (a seguito di indagini specifiche), con un sesto di impianto ed un'interfila fotovoltaica che sono state oggetto di una progettazione integrata multidisciplinare lungo diversi mesi. La produzione attesa è di 79.300 litri di olio (5.600 quintali di olive) per 46,5 ha netti.



Figura 42 - Partner industriale agricolo

olivi	95.919	
densità ulivi	2.061,09	alberi/ha
ettari lordi (incluso strade)	53	ha
ettari netti (escl. strade)	47	ha
produzione albero	5,91	kg/albero
produzione olive	5.669	q
produzione olio	79.363	l
efficienza conversione	14%	
valore olio	4	€/l
fatturato olio	315.174,00	€/anno
rendimento per ettari lordi	5.916,16	€

Figura 43 - Calcolo produzione olio

Il **contratto a lungo termine** con la società Olio Dante stabilisce il ritiro dell'intera produzione ad un prezzo stabilito e prevede un fatturato di ca 315.170,00 euro all'anno, con la messa a regime dal terzo anno ed il 40% della produzione dal secondo.

La co-progettazione tra i due gruppi di lavoro, afferenti ai due investitori, ha portato ad individuare una soluzione che prevede:

- tracker alti, distanziati 11 metri;
- due siepi di olivi per ogni canale di coltivazione;
- reti di trasporto energia e fertilizzanti accuratamente calibrate per non andare in conflitto;
- percorsi dei mezzi per le operazioni rispettive di manutenzione e trattamento attentamente valutati e dimensionati;
- procedure di accesso, gestione, interazione discusse ed approvate in protocolli legalmente consolidati;
- accordi commerciali tra le parti definiti al giusto livello di definizione e stipulati ante l'avvio del procedimento.

Il progetto, che non prevede alcuna alterazione del normale scorrimento delle acque o interventi sui profili altimetrici e le linee di impluvio o compluvio, sviluppa una **potenza nominale (di picco) complessiva di 64.360 kWp**. Ed è costituita da 91.944 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.

L'energia prodotta annuale sarà di 121.384.469 kWh (cfr. 2.8). L'impianto utilizza in massima parte strutture di sostegno ad inseguitore monoassiale a doppio pannello, fissate al terreno con pali di fondazione metallici battuti e senza alcun blocco di fondazione, gli inverter saranno del tipo distribuito.

L'energia prodotta sarà dispacciata attraverso un elettrodotto interrato che correrà per terreni e strade pubbliche, secondo le specifiche e raccomandazioni comunali, fino ad una nuova stazione elettrica TERNA (cfr. 2.7.1). Saranno disposti tutti i più avanzati sistemi di sicurezza elettrica e di controllo e monitoraggio (cfr. 2.7.5) e le politiche gestionali più esigenti (cfr. 2.9).

Tra le alternative valutate nel corso del lungo processo di scelta e decisione, ci sono numerose alternative di localizzazione (cfr. 2.10.1), alternative di taglia e potenza (cfr. 2.10.2), tecnologiche (cfr. 2.10.3), e riguardanti compensazioni e mitigazioni (cfr. 2.10.4), alternative sulla cultivar olivicola (2.10.5). Durante le varie fasi analitiche il sito è stato valutato idoneo, ma la potenza è stata ridotta del 20%, rispetto a quella inizialmente programmata, per dare spazio ad una significativa mitigazione e per consentire la produzione agricola al massimo livello di efficienza.



In definitiva una dimensione caratterizzante e sulla quale è stata spesa molta energia progettuale dell'impianto "*Energia olearia Santu Perdu*" è l'intervento agrario che cerca di realizzare un sistema "agro-voltaico" realmente integrato che dia adeguato spazio ad una produzione agricola non marginale ed a importanti presidi di biodiversità e naturalità.

Questa dimensione del progetto assolve ai seguenti compiti:

- 1- *Mitiga l'inserimento paesaggistico dell'impianto* tecnologico cercando nella misura del possibile non solo di non farlo vedere, quanto di inserirlo armonicamente nei segni preesistenti. Lasciando, quindi, inalterati al massimo i caratteri morfologici dei luoghi, garantendo insediamenti di vegetazione confinale (tratto comunque presente nel territorio, con riferimento in particolare ai bordi delle strade) particolarmente attenta alla riduzione della visibilità dalle abitazioni circostanti e dalle infrastrutture viabilistiche.
- 2- *Riqualifica il paesaggio*, evidenziando progettualmente le linee caratterizzanti, che si presentano oggi residuali, le linee di impluvio o le macchie vegetali presenti, dove possibile assecondando le trame catastali e l'andamento orografico del sito.
- 3- *Tutela gli ecosistemi e la biodiversità*, allo scopo di migliorare con il progetto e gli ingenti investimenti naturalistici proposti la qualità dei luoghi, incrementando in particolare la variabilità vegetazionale.
- 4- *Salvaguarda le attività rurali*, lungo spessi confini, ben oltre la normale prassi; a tal fine sono stati realizzati idonei e infrastrutturati, per essere produttivi, spazi dediti alla produzione di olive da olio.

Questa scelta è in linea con le migliori pratiche internazionali ed una delle pratiche più studiate, sia in Europa come in Usa (cfr. paragrafo 2.16.3) a tutela della biodiversità e della perfetta armonizzazione tra dimensioni produttive (ed estetiche) del progetto.

Completano il Quadro Progettuale le indicazioni sulla sicurezza (2.17, 2.18), il cantiere (2.20, cronogramma 2.27), il ripristino dello stato dei luoghi, con relativa tempistica e costi (2.21), la definizione della tipologia e gestione dei rifiuti prodotti e materiali a riciclo (2.22), le manutenzioni (2.23). Da ultimo i bilanci energetici ed ambientali (emissioni evitate, vantaggi territoriali, cfr paragrafo 2.25) e il monitoraggio (elettrico, rumore ed elettromagnetismo, ambiente naturale e biodiversità, cfr. paragrafo 2.26), oggetto peraltro anche dell'allegato PMA.

Infine, il quadro di investimento (2.25) che assomma complessivamente a circa 45,2 milioni di euro (inclusa Iva e costi di progettazione e sicurezza). Di questi la parte naturalistica e agricola produttiva incide per ca. 2,3 milioni (5 %), ma impiega pienamente e con accordi contrattuali precisi e vincolanti oltre l'80% del suolo di impianto.

### 3 Quadro Ambientale

#### 3.1- Cumulo con altri progetti

L'impianto insiste in un areale nel quale, allo stato attuale, sono presenti pochi impianti fotovoltaici di dimensioni non particolarmente rilevanti e peraltro ad una distanza maggiore di 5km.



*Figura 44 – Vedute del territorio verso Nord-Ovest*



*Figura 45 - Vedute del territorio verso Nord-Est*

### 3.1.1 Compresenza con altri impianti FER esistenti

Il progetto ha interferenze quasi nulle con altri impianti esistenti. Sono di seguito segnalati gli impianti in un buffer di 5 km dall'elettrodotto del progetto in oggetto. Nello specifico: a Sud-Est, a ca. 7 km dalla sezione A del progetto e a 2 km a Sud della sezione B, troviamo un impianto fotovoltaico di modeste dimensioni; ad est un ulteriore impianto fotovoltaico che dista più di 2,5 km dalla sezione A e 1 km dalla sezione B; a nord vi è un impianto ad una distanza superiore di 7 km, non visibile dall'inquadratura sottostante.

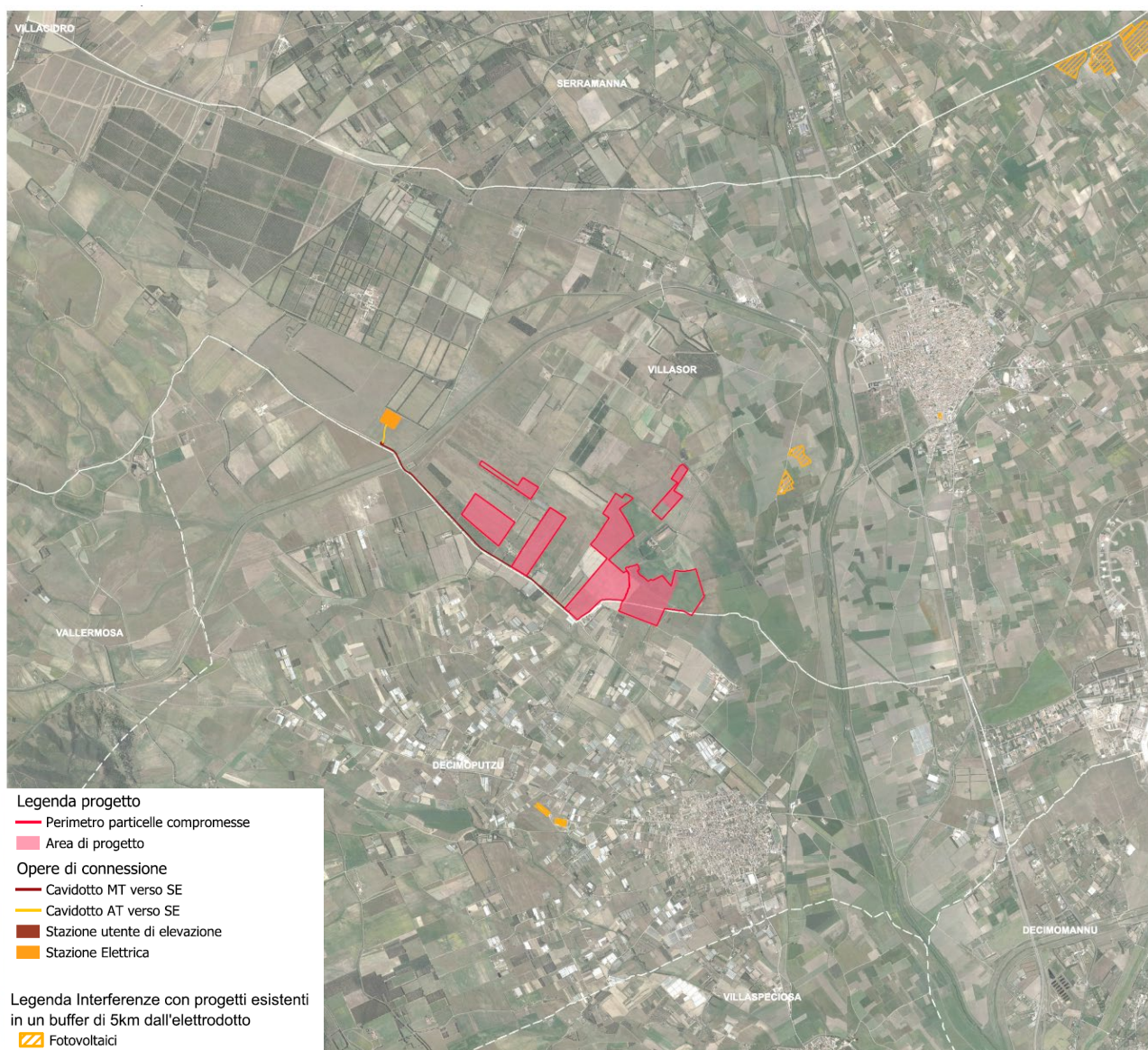
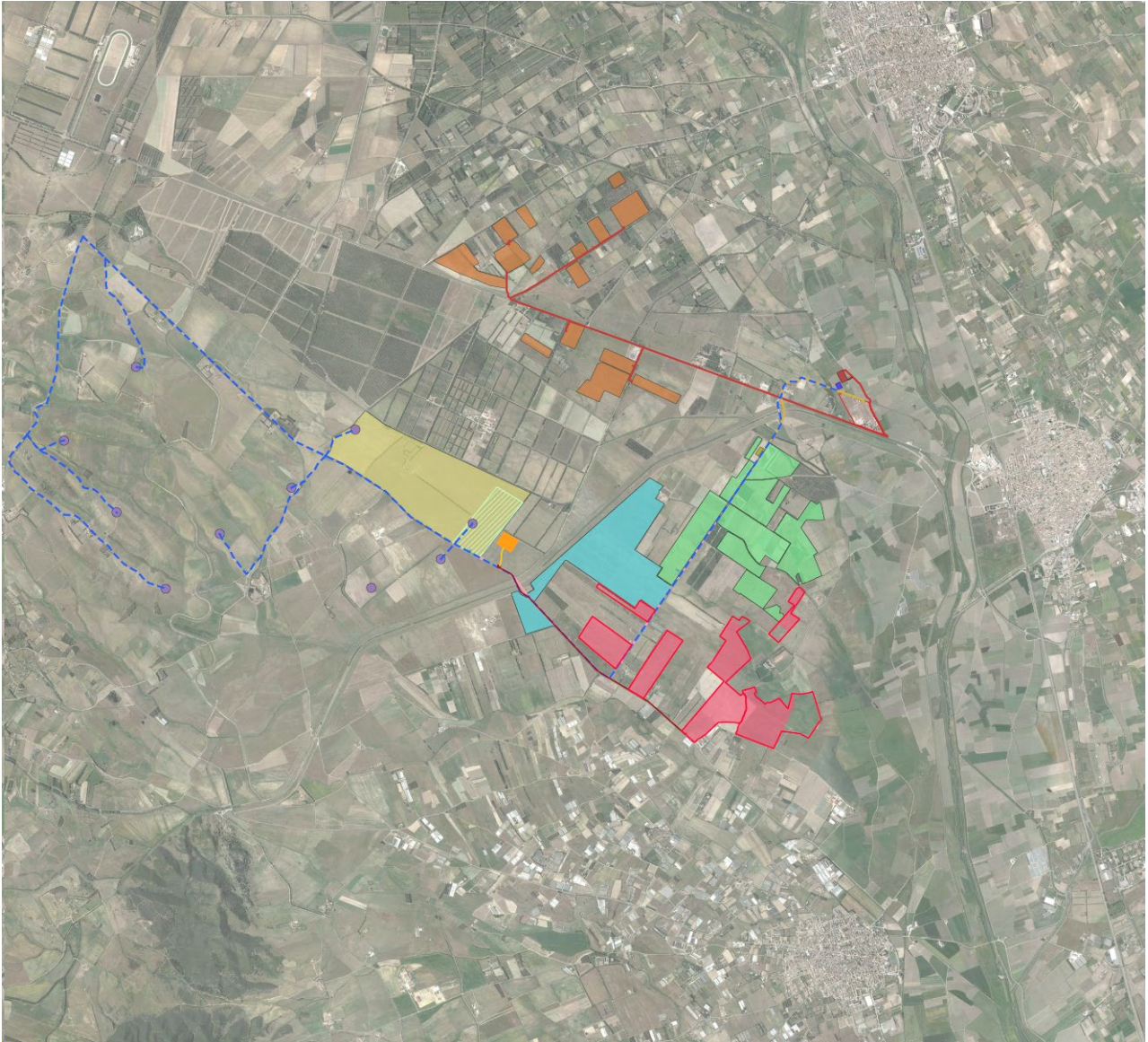


Figura 46 – Impianti fotovoltaici esistenti

### 3.1.2 – Interferenza con progetti in corso

Per quanto attiene, invece, gli impianti in progetto la situazione è la seguente.



*Figura 47 - Impianti in progetto nell'arco di 5 km*



Figura 48 – Legenda: Tavola impianti in corso nell'arco di 5 km

Risultano quindi come progetti in corso, in prossimità di 5 km del progetto in oggetto, 1 impianto fotovoltaico, 3 impianti agrivoltaici ed un parco eolico:

1. "Parco eolico di Villasor", impianto eolico da 56 MW sito nei comuni di Villasor (CA) e di Decimoputzu (CA)<sup>41</sup>.
2. "Impianto fotovoltaico su pensilina", progetto da 48 MW sito nei comuni di Villasor (SU) e Decimoputzu (SU)<sup>42</sup>.
3. "Saltu bia Montis", impianto fotovoltaico a terra da 99,9908 MW, sito nel comune di Villasor (SU)<sup>43</sup>.

<sup>41</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8100/11928#collapse>

<sup>42</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8381/12373#collapse>

<sup>43</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9436/13850#collapse>

4. “Villasor - BESS”, impianto fotovoltaico da 72 MW sito nel comune di Villasor<sup>44</sup>
5. “Impianto agrivoltaico”, progetto da 45,524 MW sito nei Comuni di Serramanna (SU) e Villasor (SU)<sup>45</sup>

Il progetto in oggetto ha preso avvio con la richiesta di STMG il 6 ottobre 2022 (ricevuta da Terna il 26 gennaio 2023). A quella data erano stati presentati i progetti:

- Impianto agrivoltaico “Villasor”, il 5 Aprile 2022, pubblicato il 27 ottobre 2022;
- Il “Parco eolico di Villasor”, il 15 ottobre 2021, pubblicato il 15 febbraio 2022;
- L’ “Impianto fotovoltaico su pensilina”, il 26 novembre 2021, pubblicato il 9 agosto 2022.

Valutiamoli uno alla volta.

### 3.1.2.1- “Parco eolico di Villasor”, 56 MW

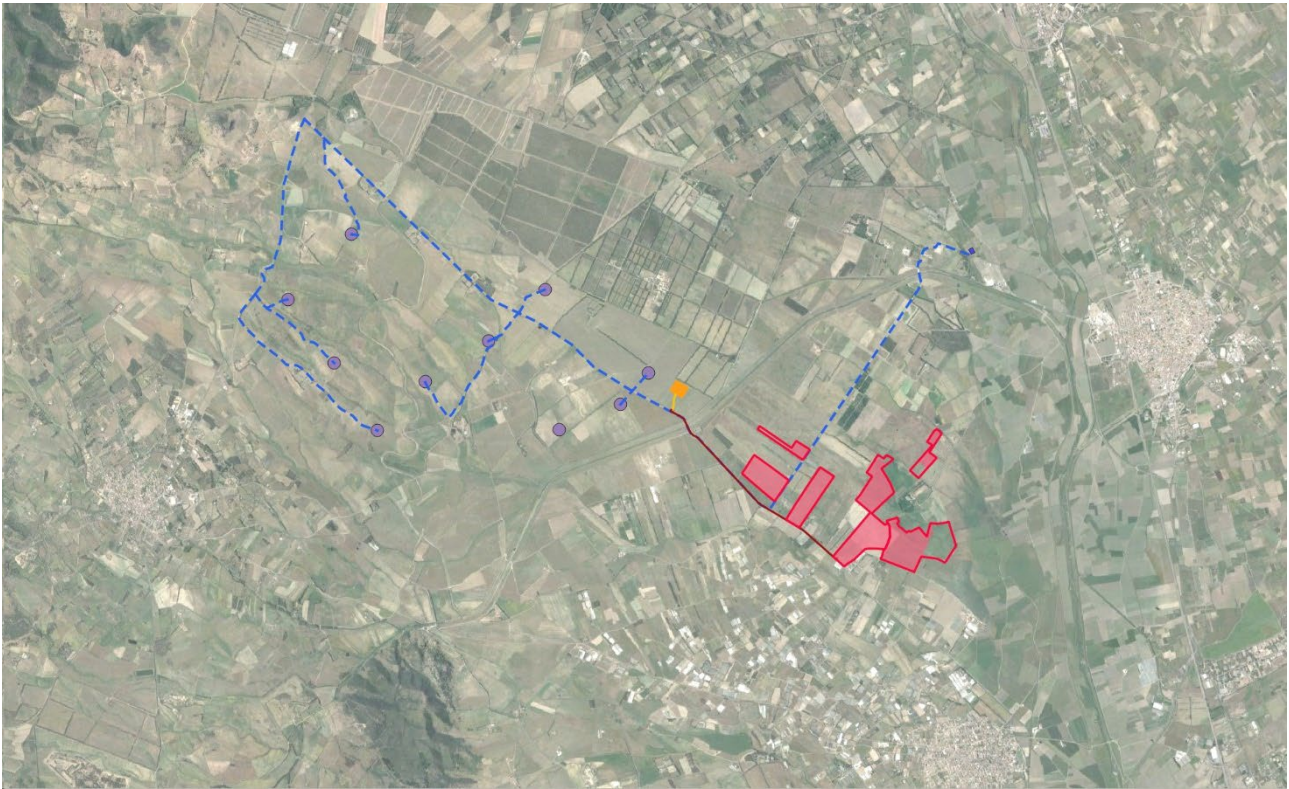
#### 3.1.2.1.1 – Descrizione dell’impianto

L’impianto, il cui procedimento è avviato dall’ottobre 2021, si trova in stato abbastanza avanzato avendo ricevuto la richiesta di integrazioni del MIC e della CTVA. Esso è costituito da 10 aereogeneratori potenza unitaria di 5,6 MW, e potenza complessiva di 56 MW. Il più prossimo al progetto “Energia olearia Santu Perdu” si trova ad una distanza di 1700 m c.a. ad Ovest dell’area di progetto.

---

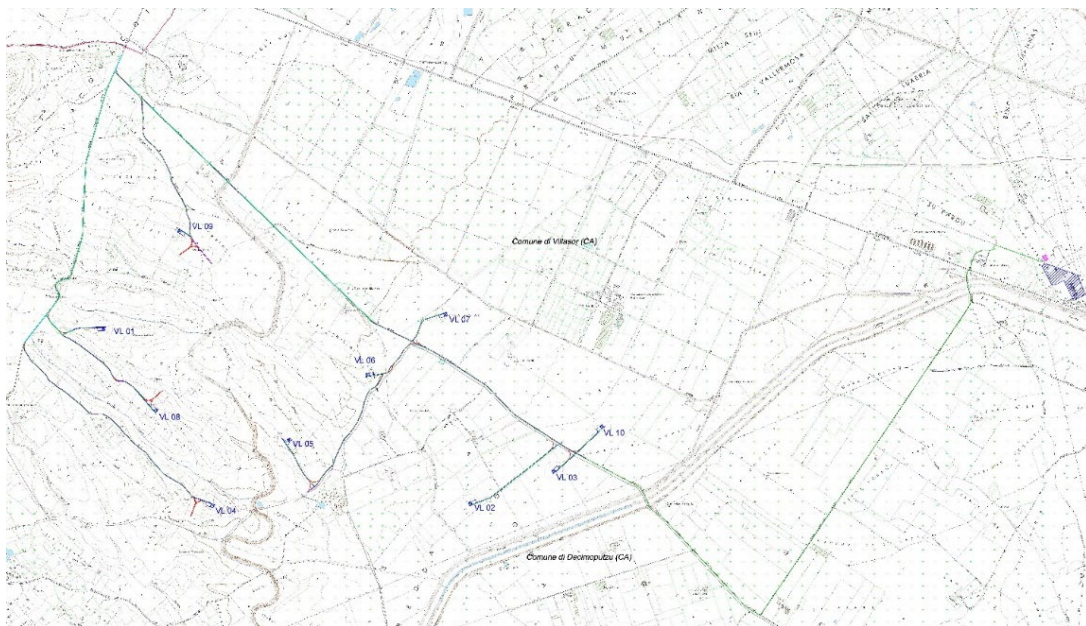
<sup>44</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/10241/15098?pagina=5>

<sup>45</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9594/14089#collapse>



*Figura 49 – Impianto “Parco eolico di Villassar” (in viola, cavidotto in blu) in rapporto al progetto “Energia olearia Santu Perdu” (rosso)*

Il Layout di progetto è il seguente.



*Figura 50 - Planimetria di progetto su CTR*



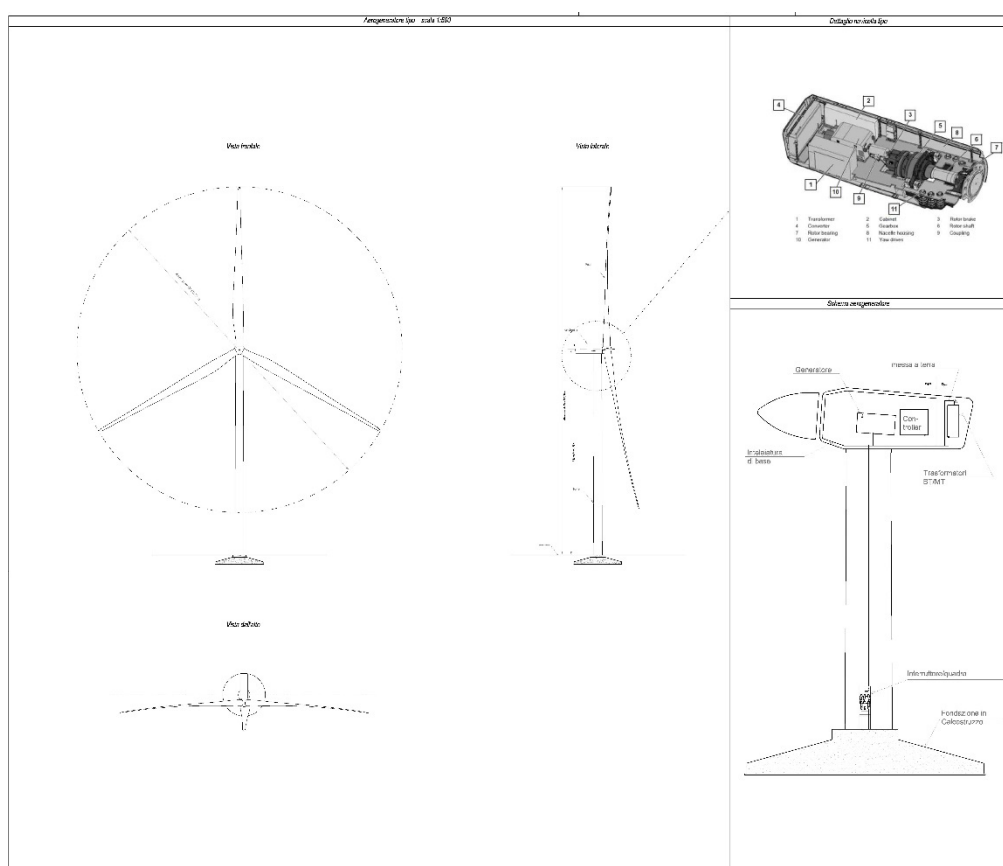


Figura 51 - Aerogeneratore tipo

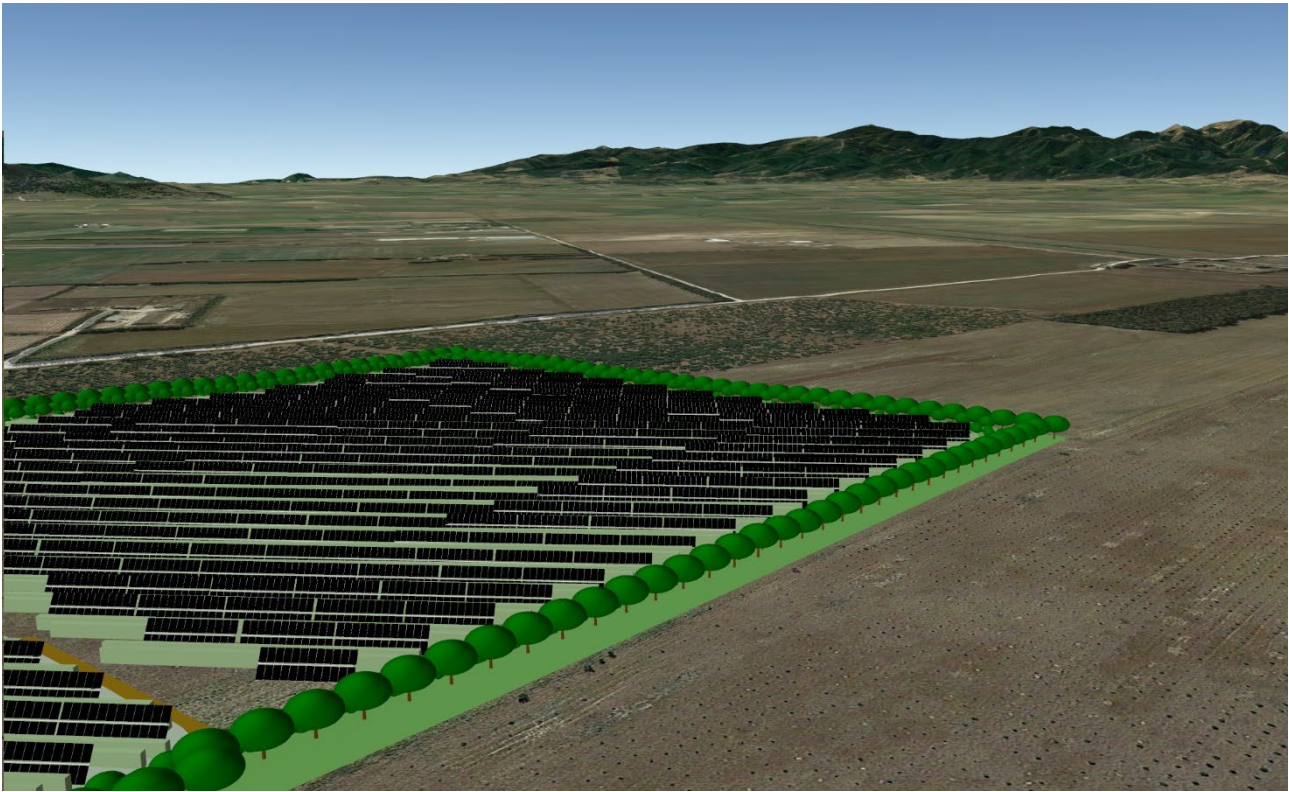
L'aerogeneratore tipo è WTG VESTAS V162 da 5.6 MW, rotore dal diametro di 162 m, alte 125 m. L'impianto non risulta mitigato.

### 3.1.2.1.2 – Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu”

Mitigare l'intervisibilità con un impianto eolico realizzato con pale da 6 MW, alte 125 metri è obiettivamente difficile, l'impianto eolico sovrasta il basso impianto fotovoltaico.

*Tuttavia, questa intervisibilità è solo teorica*, di fatto l'impianto agrivoltaico si nasconde, grazie alla presenza nel territorio di filari di piantagioni di eucalipti, mentre l'impianto eolico risulta in ogni caso di difficile mitigazione.

In sostanza il progetto non interferisce o aggiunge dimensioni di visibilità a quelle imposte dal progetto eolico, risultando inoltre mitigato nel lato ovest, che risulta essere il più prossimo ad un aerogeneratore, per la presenza di una viabilità vicinale.

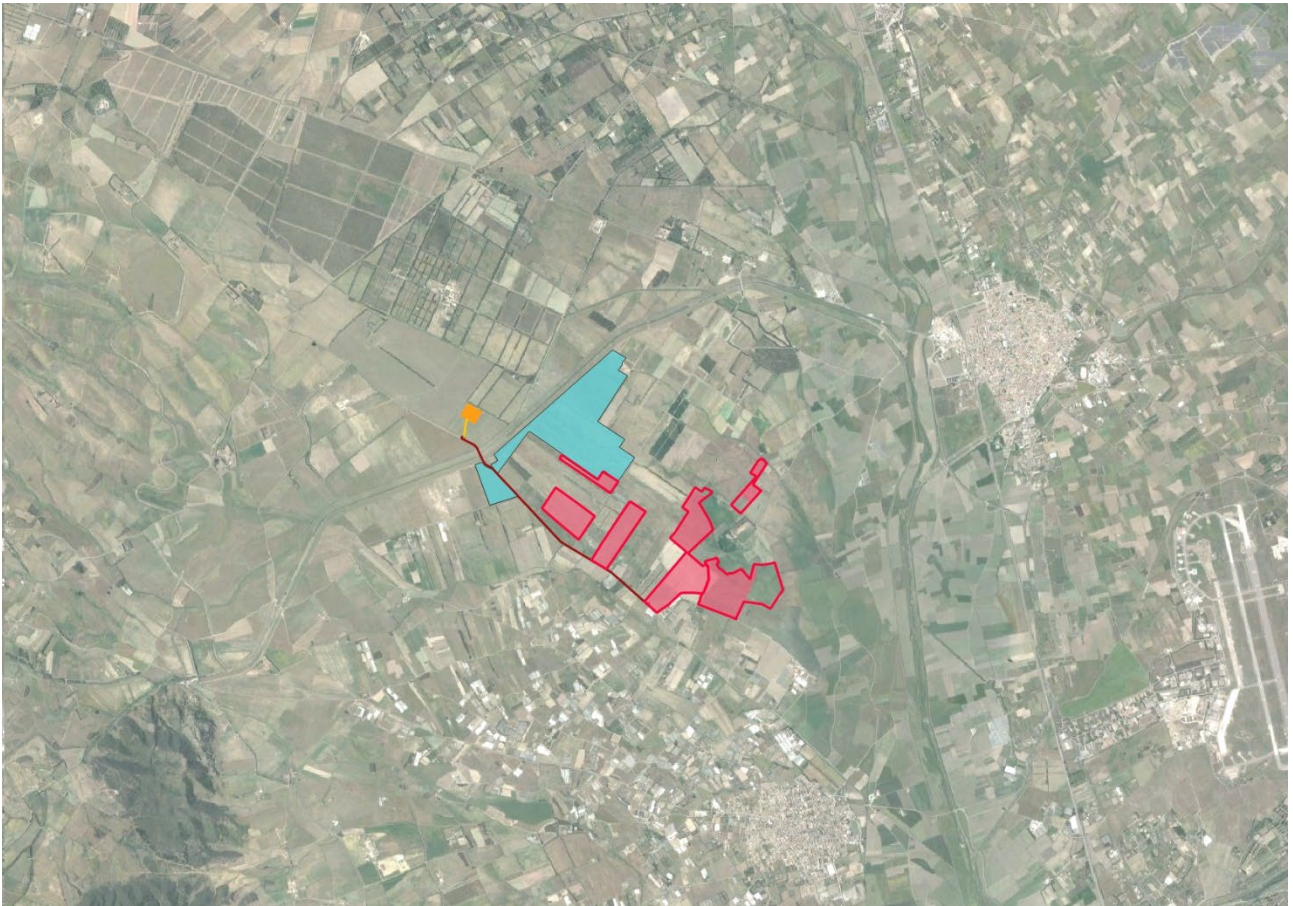


*Figura 52 - Mitigazione del progetto lato Ovest*

### 3.1.2.2- “Impianto fotovoltaico su pensilina”, 48 MW

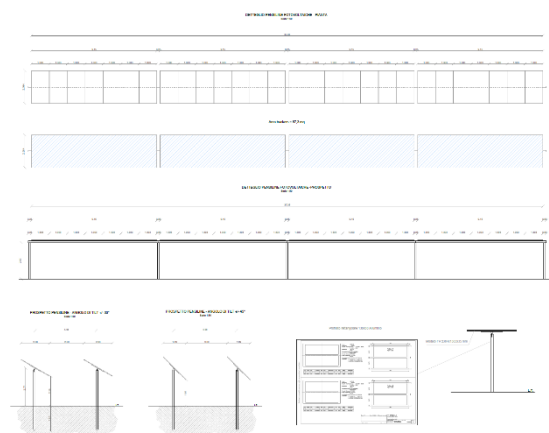
#### 3.1.2.2.1 – Descrizione dell’impianto

L’impianto il cui procedimento è stato avviato a novembre 2021 ha ricevuto la richiesta di integrazioni da parte del MIC e della commissione tecnica PNRR – PNIEC. Si tratta di un impianto fotovoltaico su pensilina ad altezza media 2,77 m ed assetto monoassiale. da 48 MW totali. L’impianto si trova in prossimità del lato nord-ovest del progetto “Energia olearia Santu Perdu”.

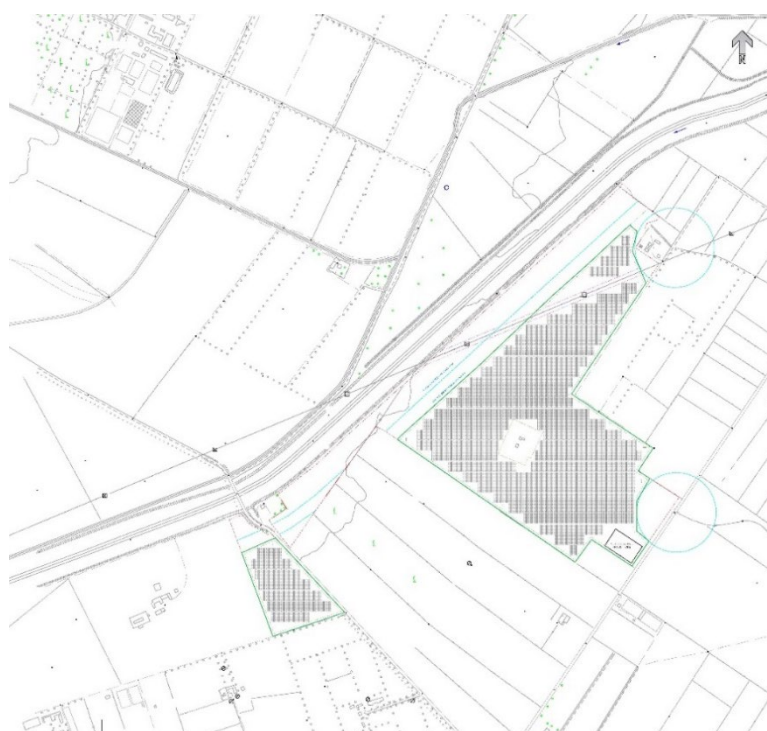


*Figura 53 - Relazione tra “Impianto fotovoltaico su pensilina” (azzurro) e “Energia olearia Santu Perdu” (rosso)*

Il Layout di progetto è il seguente:



*Figura 54 - Dettaglio tipologia struttura pannelli*



*Figura 12 - Planimetria di progetto su Corografia*

L'impianto prevede la possibilità di tre diversi usi del suolo nel settore zootecnia, ortivo o ripartizione culturale, senza specifica scelta, con una superficie coltivabile di 75 ha.

Il progetto risulta debolmente mitigato con arbusti, scelti tra specie autoctone e alloctone.



*Figura 56 - Mitigazione del progetto "Impianto fotovoltaico su pensilina"*

### 3.1.2.2.2 – Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu”

Il progetto risulta avere una mitigazione su più livelli di profondità verso il lato nord-ovest in direzione del progetto “Impianto fotovoltaico su pensilina”, realizzata con un sistema di arbusti ed alberi. Oltre la mitigazione progettata, che si inserisce coerentemente nel contesto territoriale dato, risultano presenti nel campo visivo diversi filari di eucalipti che garantiscono la mancata interscambiabilità tra i progetti.



Figura 13 - Mitigazione di progetto lato Nord-Ovest in relazione a “impianto fotovoltaico su pensilina”



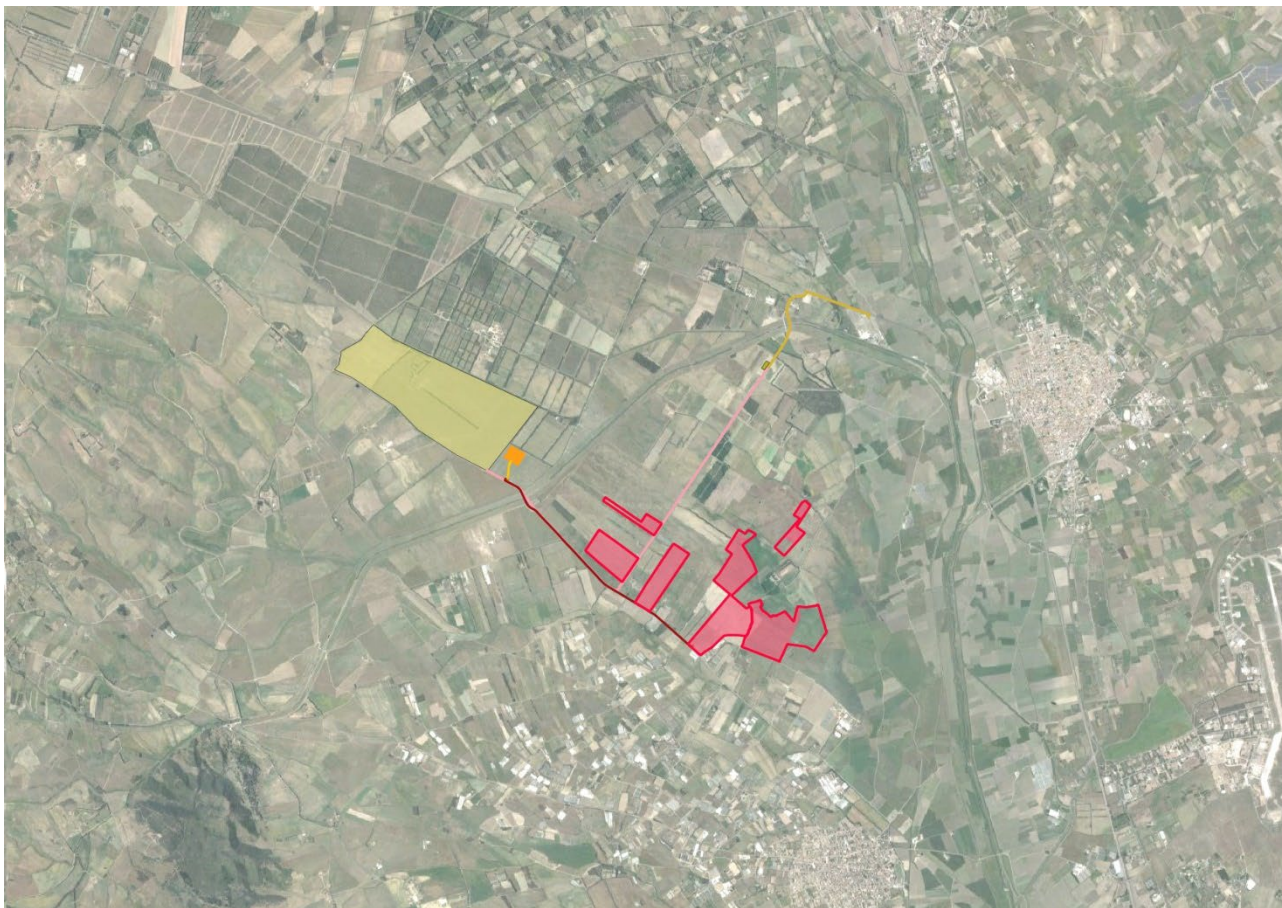
Figura 57 – Fotoinserimento su viabilità adiacente lato Nord-Ovest

Per quanto concerne il punto in adiacenza del progetto con l’impianto fotovoltaico su pensilina, esso presenta il seguente tipo di mitigazione, con una fascia compensativa e a margine dell’impianto agrivoltaico una fascia di mitigazione di 15 m, realizzata con arbusti e alberi ad impianto sfalsato.

### 3.1.2.3- “Saltu Bia Montis”, 99,9908 MW

#### 3.1.2.3.1 – Descrizione del progetto

Il progetto “Saltu Bia Montis” da 99,9908 MW presentato nel dicembre 2022, si estende su una superficie di 101 ha ed è costituito da un impianto agrivoltaico con prato polifita permanente destinato alla produzione di foraggio.



*Figura 58 - Relazione tra “Saltu Bia Montis” e “Energia olearia Santu Perdu”*

L’impianto si trova ad una distanza di ca. 1,5 km dall’estremità di progetto ovest.

La Planimetria di progetto di Saltu Bia Montis è la seguente:

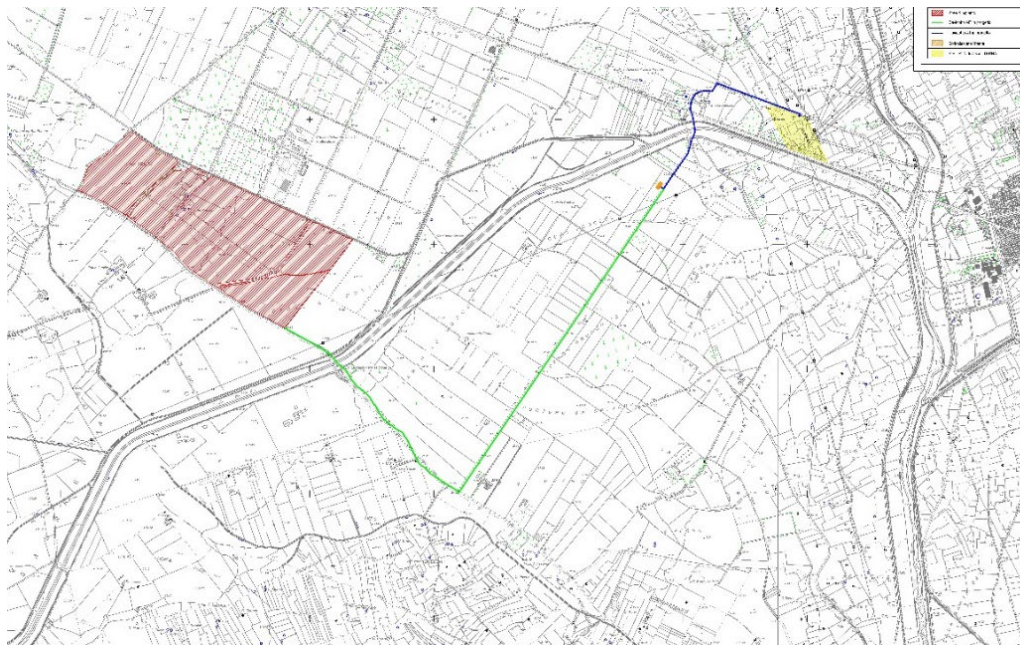


Figura 59 - Planimetria di progetto "Saltu bia Montis" su Ctr

L'impianto ha un assetto monoassiale con altezza media dei pannelli di 2,3 m.

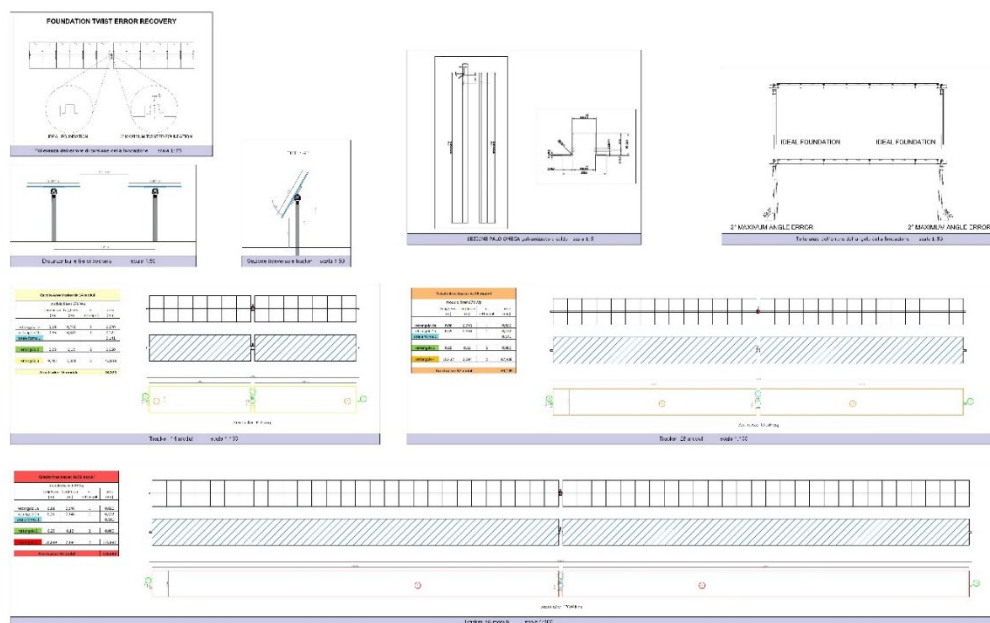


Figura 60 - Dettaglio tipologico impianto "Saltu Bia Montis"

La mitigazione di progetto prevede un filare di ulivi e un filare di arbusti della macchia mediterranea, non meglio specificati, posizionati secondo uno schema rigido.

Risulta pertanto debolmente mitigato, come visibile dal fotoinserimento che segue, con ampi punti di visibilità dei pannelli.

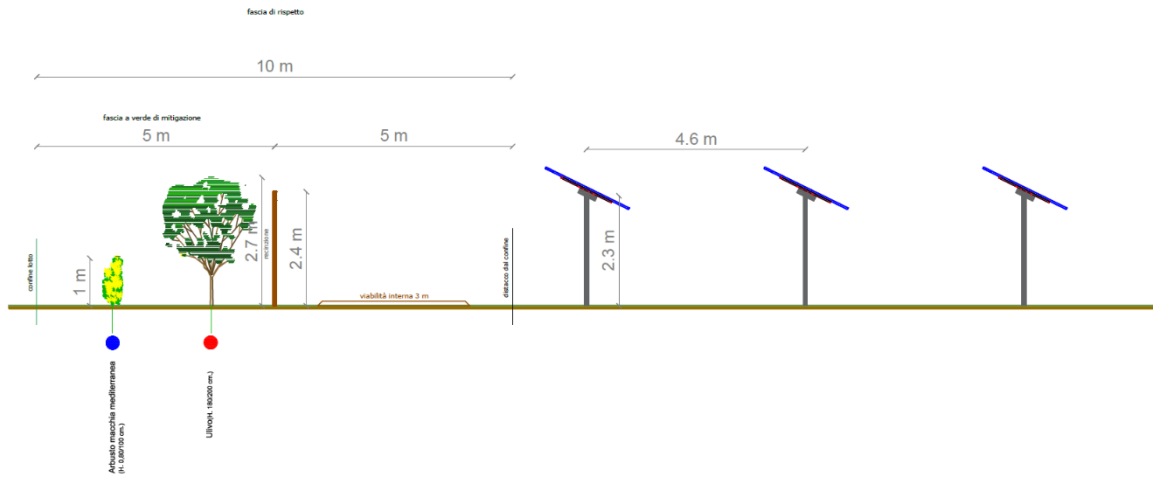


Figura 61 – Sezione con schema mitigazione



Figura 62 - Fotoinserimento con mitigazione "Saltu Bia Montis"



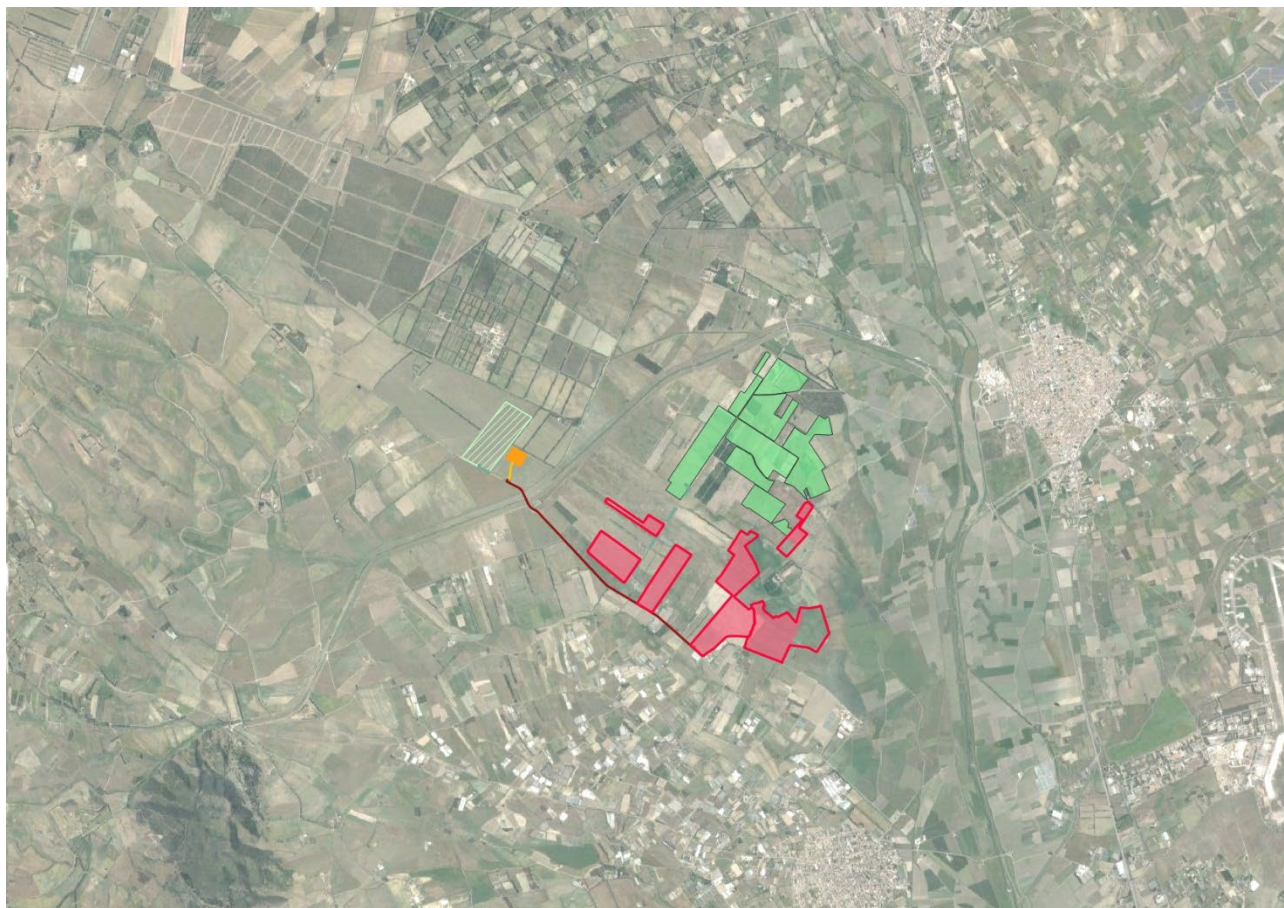
### 3.1.2.3.2 – Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu”

I fronti in oggetto sono i medesimi del progetto precedente.

### 3.1.2.4 – “Villasor”, 72 MW

#### 3.1.2.4.1 – Descrizione del progetto

Il progetto di impianto agrivoltaico denominato "Villasor" della potenza complessiva di 72 MW e sistema di accumulo BESS di 26,36 MW è stato presentato a settembre 2023 e pubblicato ad ottobre 2023, si estende su una superficie di 132ha. Esso prevede l'utilizzo delle superfici agricole seguendo rotazioni con erbai di graminacee, cereali minori (orzo, avena ecc.) erbai misti e/o di leguminose anche per le pratiche di sovescio, ortive, canapa industriale. È previsto però un cambio dell'assetto culturale verso tipologie più redditizie a maggiore fabbisogno idrico per cui sono necessari pozzi trivellati con annesso vascone di accumulo.



*Figura 63 -Relazione tra l'impianto agrivoltaico “Villasor” e “Energia olearia Santu Perdu”*

La planimetria di progetto è la seguente:

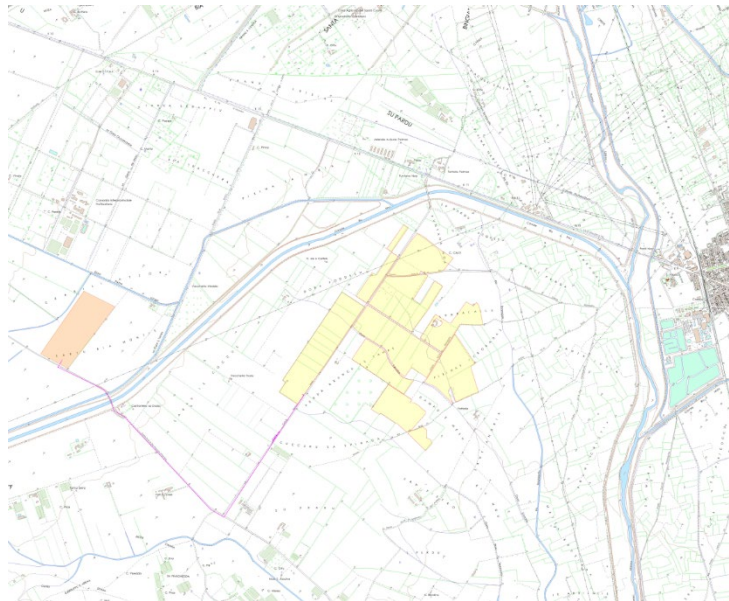


Figura 64 - Inquadramento progetto "Villasor" su Ctr

L'impianto in progetto, ad inseguimento mono-assiale, prevede distanza tra i pitch di 9,5 m.

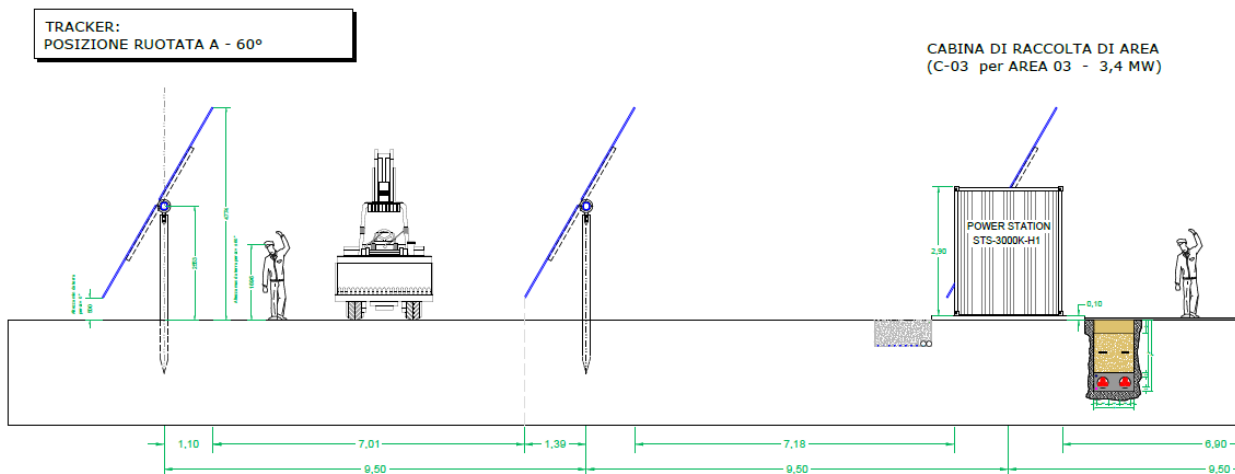


Figura 65 -Schema impianto (pitch 9,5 metri)

La mitigazione del progetto è di fatto una schermatura in cui la messa a dimora lungo tutto il perimetro esterno di ca. 28.500 piante risulta improbabile data la superficie complessiva perimetrale di 9577 m<sup>2</sup>. Le essenze arboree scelte sono indicate come specie della macchia mediterranea, probabilmente non adeguatamente alte a coprire la visuale dei pannelli fotovoltaici.

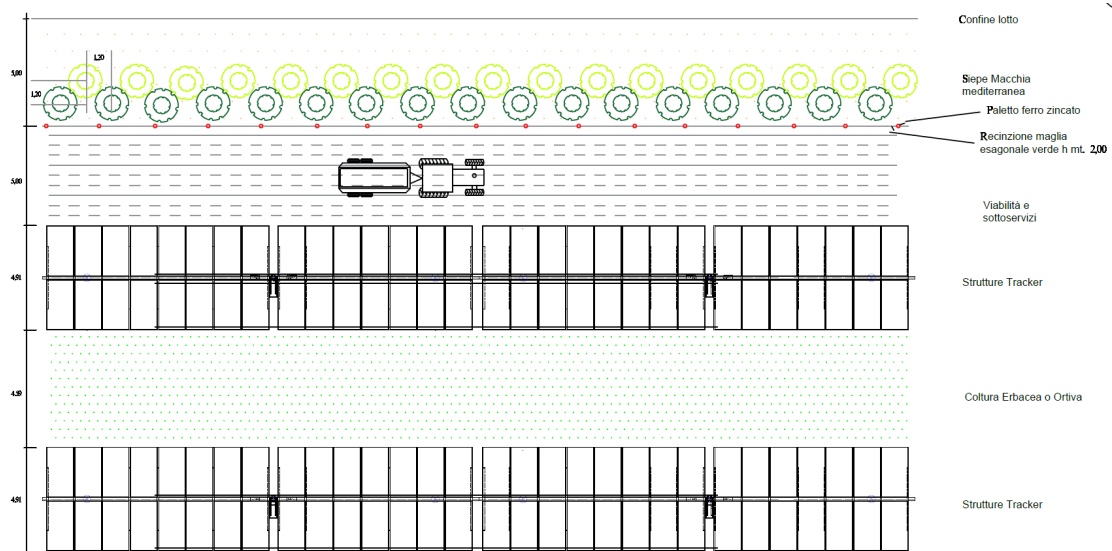


Figura 66 - schema planimetrico agrivoltaico di progetto con mitigazione a schermatura



Figura 67 – Fotoinserimenti di progetto ad installazione ed in opera

#### 3.1.2.4.2 – Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu”

L’impianto in oggetto viene a trovarsi nella stessa direzione dei due progetti precedenti per cui è stata già evidenziata la mitigazione prevista. Il lato sud risulta ad ogni modo separata da numerose formazioni di eucalipteti, mentre il lato nord presenta una mitigazione che varia in forma e spessore a seconda del contesto circostante.



*Figura 68 - Mitigazione di progetto lato Nord in relazione al progetto “Villasor”*

#### 3.1.2.5 – “Impianto agrivoltaico”, 45,524 MW

##### 3.1.2.5.1 – Descrizione del progetto

Il progetto per un impianto agrivoltaico nei comuni di Serramanna (SU) e Villasor (SU) è stato presentato a febbraio 2023, pubblicato ad aprile 2023 ed ha ricevuto osservazione dalla Regione Sardegna. L’impianto, da 45,524 MW, prevede la coltivazione intensiva di melograni tra i tracker di pannelli. Il progetto è distante circa 2.200 m dal progetto “Energia olearia Santu Perdu”.

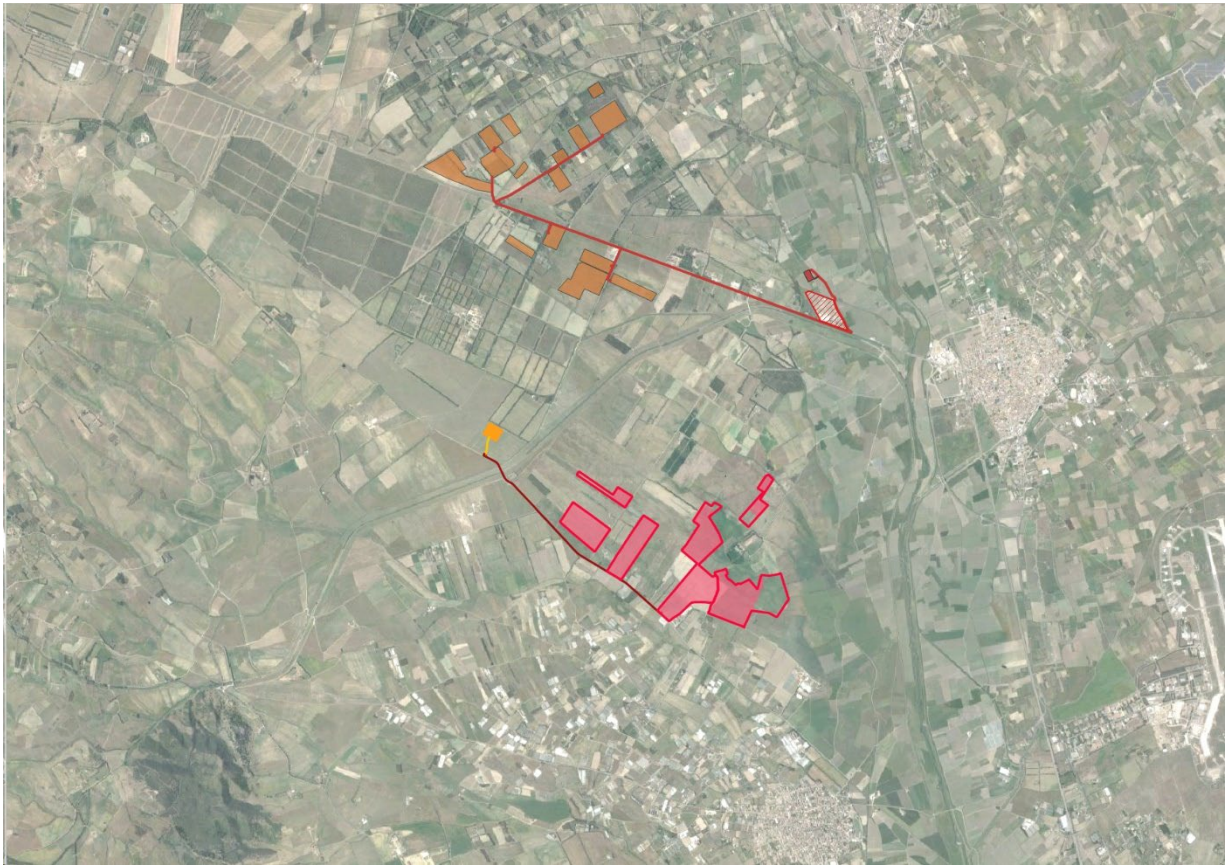


Figura 69 - Relazione tra Impianto agrivoltaico 45,524 MW e “Energia olearia Santu Perdu”

Il layout di progetto è il seguente:



Figura 70 - Layout di progetto su ortofoto

La realizzazione dell'impianto agrivoltaico interessa un'area di circa 81ha. L'impianto in progetto è costituito da n. 77.818 moduli, per una potenza complessiva di 45,524 MWp.

L'altezza media dei pannelli è di 2,10 m con una distanza tra le assi dei tracker di 5,5 m come indicato nella seguente sezione. La proposta in esame prevede tra le interfile di pannelli una predisposizione culturale con la piantumazione centrale di un filare di *Punica granatum* (melograno).

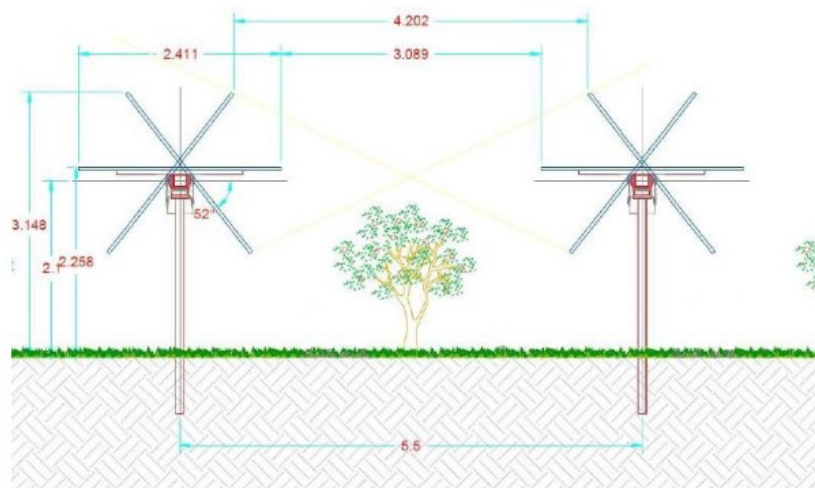


Figura 71 - Schema agrivoltaico con unico filare centrale melograno

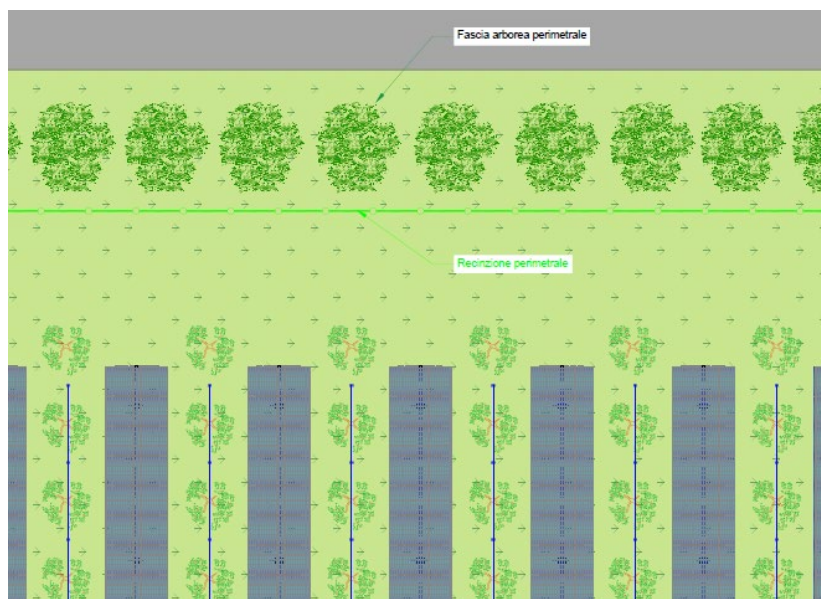


Figura 72 - Schema planimetrico agrivoltaico di progetto con mitigazione a unico filare arboreo

La mitigazione di progetto prevede la realizzazione di una fascia a verde perimetrale ad Olivo (*Olea europaea*). Tale fascia ha una larghezza media di 5 m allargandosi in alcuni punti a 10m. Il progetto risulta pertanto debolmente mitigato con un'unica fascia arborea.



*Figura 73 - Mitigazione lato Ovest*

#### 3.1.2.5.2 – Mitigazione di “Energia olearia Santu Perdu”

Come sopra riportato il progetto si trova a circa 2.200 m di distanza dalle due sezioni di “Energia olearia Santu Perdu”. Si può notare dall’ immagine sottostate che, oltre le mitigazioni presenti nei due progetti, tra i due ambiti si trovano coltivazioni vivaistiche-forestali di essenze arboree che intercludono la visibilità degli stessi.



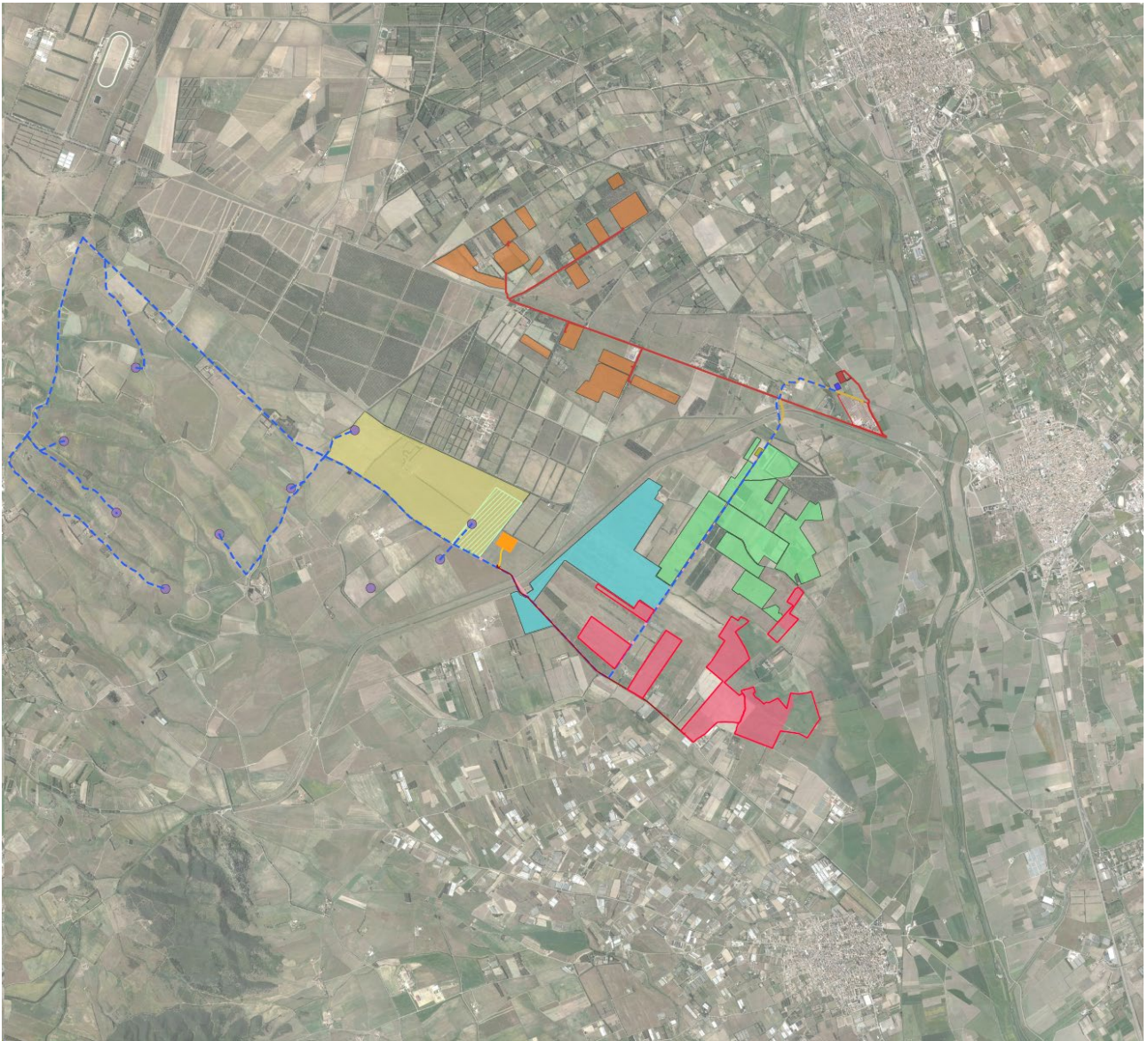
*Figura 74 - Impianti “Energia olearia Santu Perdu” e Impianto agrivoltaico da 45,524 MW*

La mitigazione del lato Nord della sezione B invece è già stata trattata in relazione al progetto precedente, “Villasor” da 72 MW.

### 3.1.3 - Impatti complessivi

Complessivamente, il sistema degli impianti fotovoltaici di progetto è collocato prevalentemente in direzione Nord ed Ovest, in maggiore prossimità dei centri abitati di Villasor, Serramanna e Decimoputzu.





*Figura 75 - Complessivo impianti in corso in relazione ai comuni circostanti  
(Serramanna, Nord-Est, Villasor ad Est e Decimoputzu Sud-Est)*

In conseguenza di ciò il progetto “*Energia olearia Santu Perdu*” risulta in una posizione più prossima al sistema di progetti in corso, si trova 2 km a Nord del centro abitato di Decimoputzu, separato dallo stesso da un sistema di coltivazioni agricole in serra che ne intercludono la rispettiva visibilità; a Est dista 2,5 km dal comune di Villasor, separato dallo stesso dalla fascia fluviale di Flumini Mannu (da cui è stato previsto un consistente distanziamento, con la parte all’estremo est del progetto destinata a compensazione ecologica) e dalla linea ferroviaria.

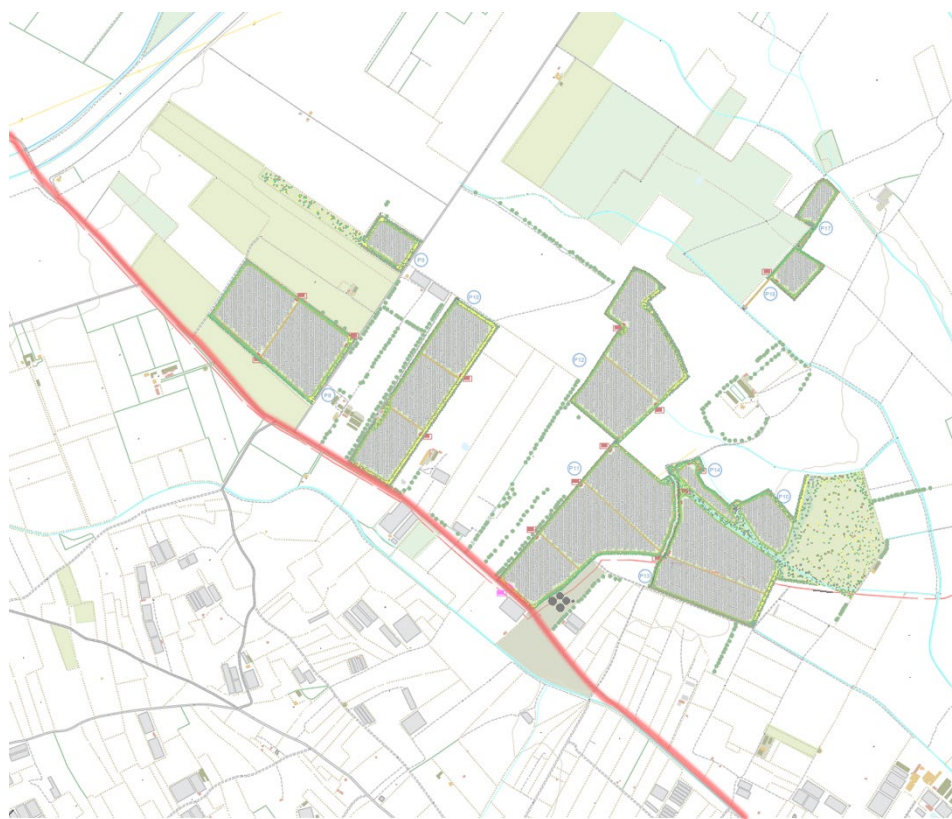


Figura 76 - Layout di progetto con evidenziazione delle viabilità

Per quanto riguarda il rapporto con la viabilità, il progetto “Energia olearia Santu Perdu” è costeggiato nel margine sud di progetto dalla Strada comunale Decimoputzu Villasor in relazione alla quale è stata prevista una mitigazione dello spessore di 15 metri, realizzata con essenze arbustive e arboree, che mitigano a diverse altezze l’impianto. Nello specifico in quest’area sono state scelte in alternanza le essenze: *Quercus Ilex*, *Pyrus communis* e *Calicotome spinosa*, come da dettaglio che segue.

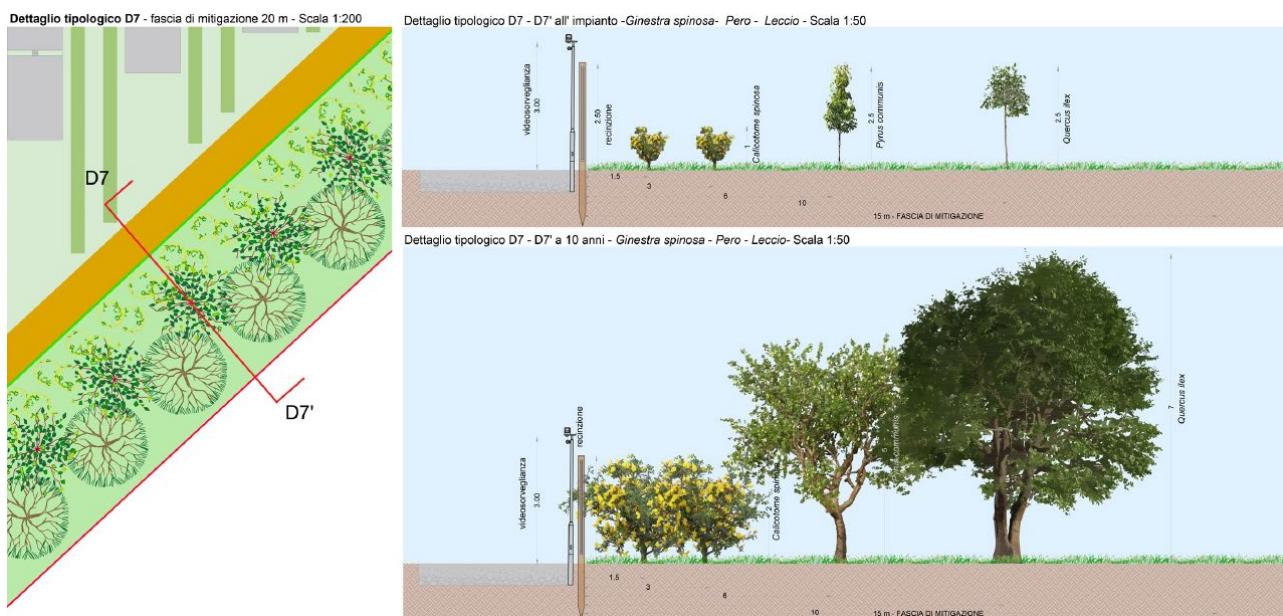


Figura 77 - Dettaglio tipologico mitigazione in prossimità della viabilità

In conclusione, l’impianto viene a trovarsi in una zona con una significativa quantità di impianti in progetto, se pure ormai non rara, che contribuisce in modo rilevante alla potenza di generazione della provincia.

Complessivamente gli impianti in oggetto, se realizzati, garantirebbero alla regione Sardegna 437MW ca di nuova potenza in esercizio, e quindi poco più della metà dell’obbligo per un anno come il 2024, circa un quinto del 2025 o del 2026. In termini di multe evitate almeno 150 milioni di euro. L’impianto “Energia olearia Santu Perdu” è comunque cosciente di questo impegno territoriale e ha disposto una significativa mitigazione, *molto più consistente della totalità dei progetti presentati*, e decisamente superiore alla media dell’industria fotovoltaica (normalmente poco sensibile al proprio impatto potenziale sul paesaggio). **Si tratta di ben 32,2 ettari dedicati a tale fine (28% del terreno utilizzato di 116,5 ettari)**, senza avere alcun obbligo in tal senso. In tale conto sono annoverate, al fine di migliorare l’interconnessione territoriale, fasce di connessione naturalistica più che significative, pari a 16,5 ettari.

Prospetto C-C' stato di progetto - Scala 1:500



Figura 14 - Fronte di mitigazione C-C'

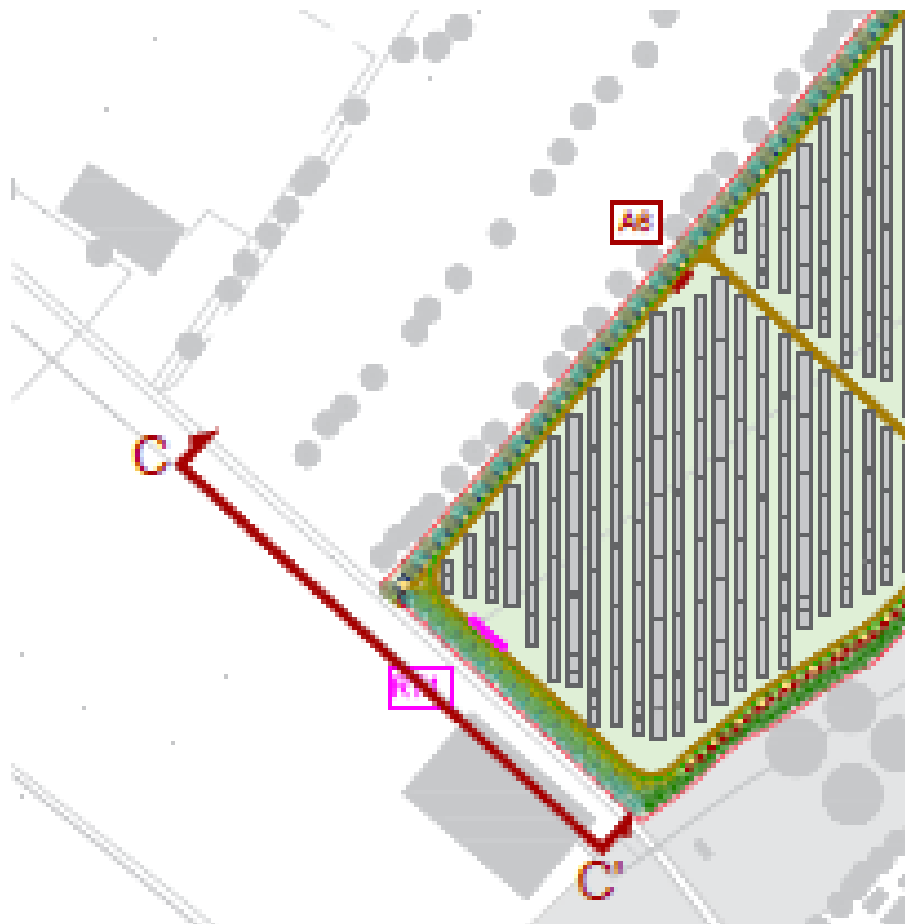


Figura 78 - Planimetria prospetto C-C'

Prima di concludere questo piano di valutazione giova, però, fare alcune considerazioni sullo status di 'area idonea'.

### 3.1.3.1 – Aree idonee

Per valutare gli impatti complessivi bisogna in primo luogo sottolineare come l'impianto si venga a trovare in un'area giudicata "idonea" sia ai termini del D. Lgs.199/2021, art. 20 (allo stato delle nostre conoscenze, non avendo piena visibilità dei vincoli Parte Seconda del D.Lgs. 42/04), che dello

Schema di DM sulle “aree idonee”. La consultazione del SITAP del Ministero della Cultura<sup>46</sup>, condotta da ultimo in data 09/08/2023, non riporta vincoli visibili a distanza inferiore a 500 metri.

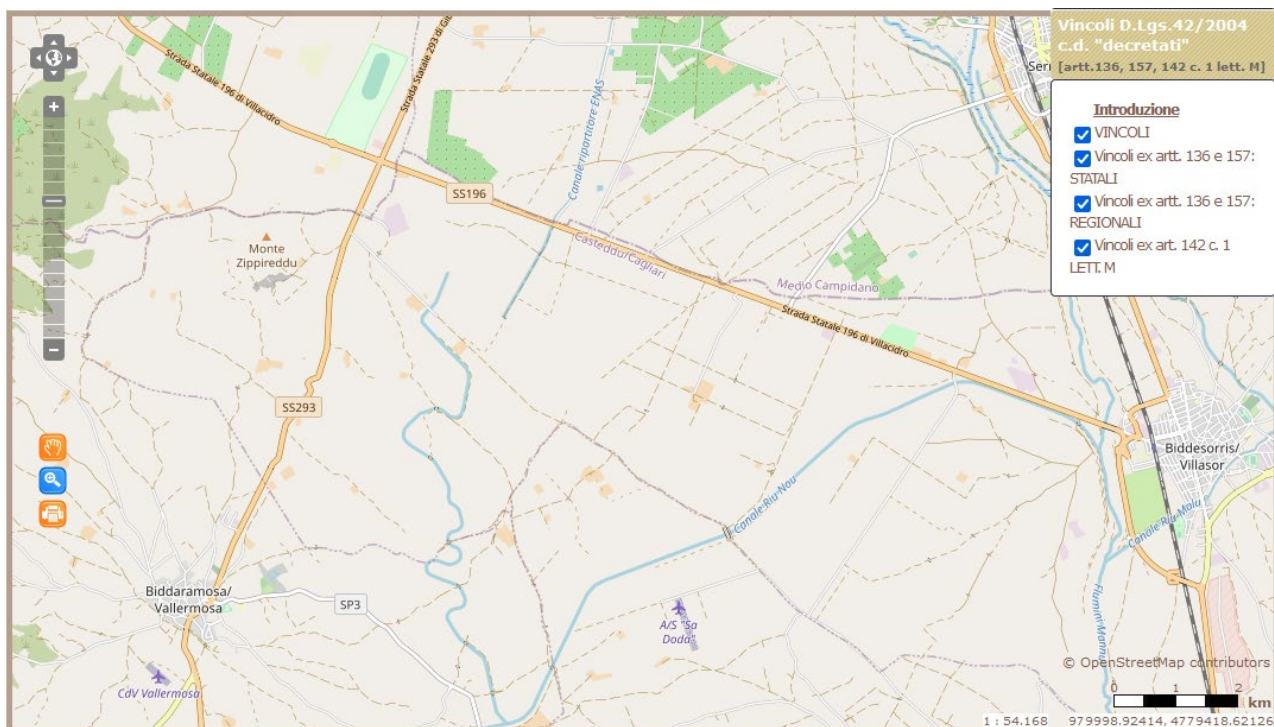


Figura 79 - Consultazione Sitap

Come si può vedere dalla tavola seguente l’impianto, allo stato delle nostre conoscenze, si può dunque ritenere “idoneo” ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art 20, comma 8, lettera c-quater.

<sup>46</sup> - <http://sitap.beniculturali.it/>



Figura 80 – Tavola Aree Idonee D. Lgs 199/2021 art. 20

- Legenda progetto**
- Perimetro particelle compromesse
  - Area di progetto
- Opere di connessione**
- Cavidotto MT verso SE
  - Cavidotto AT verso SE
  - Stazione utente di elevazione
  - Stazione Elettrica
- Legenda Aree Idonee**
- Insediamenti produttivi
  - Buffer 500 insediamenti produttivi
  - Centri antica prima formazione
  - Buffer 500 centri antica prima formazione

**"Aree idonee"**

Ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art. 20, comma 8 c-ter le aree entro 500 m da aree industriali e commerciali, cave, discariche, siti inquinati, industrie e stabilimenti, sono idonee. Ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art. 20, comma 8 c-quater, sono "aree idonee" all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, nelle more della definizione a termini di legge con la procedura di cui al comma 1, le aree che non sono comprese nel perimetro di beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, e non ricadono in una fascia di 500 m dai beni di cui alla Parte Seconda o all'art 136 della medesima norma. Ai sensi del comma 7 del medesimo articolo, le aree che risultano incluse nella fascia di 500 m sopra citata non possono per questo solo fatto essere dichiarate "non idonee", né in sede di pianificazione, né nell'ambito di singoli procedimenti.

Figura 81 – Legenda Aree Idonee

*“Ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art. 20, comma 8 c-ter le aree entro 500 m da aree industriali e commerciali, cave, discariche, siti inquinati, industrie e stabilimenti, sono idonee. Ai sensi del D.Lgs. 199/2021, art. 20, comma 8 c-quater, sono "aree idonee" all'installazione di impianti a fonti rinnovabili, nelle more della definizione a termini di legge con la procedura di cui al comma 1, le aree che non sono comprese nel perimetro di beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs. 42/04, e non ricadono in una fascia di 500 m dai beni di cui alla Parte Seconda o all'art 136 della medesima norma. Ai sensi del comma 7 del medesimo articolo, le aree che risultano incluse nella fascia di 500 m sopra citata non possono per questo solo fatto essere dichiarate "non idonee", né in sede di pianificazione, né nell'ambito di singoli procedimenti.”*

### 3.1.3.2 – Considerazioni generali sul cumulo

Al di là delle idoneità quello del cumulo dei progetti nel medesimo territorio è un tema di enorme difficoltà che si presenta in modo crescente e progressivo.

Ci sono molti e diversi modi di concettualizzarlo.

Nel Quadro Generale (&0.3.4), e nei richiami fatti nel Quadro Programmatico (& 0.3), si è dovuto prendere atto che la programmazione europea (&0.3.12) ed italiana attuale (che sarà implementata nel prossimo futuro con l'aggiornamento del Pniec), oltre agli impegni presi nel PNRR, impongono la realizzazione in tempi molto brevi di un raddoppio o triplicazione della potenza fotovoltaica esistente. Se questa è la situazione realizzare molti GW di nuovi impianti, alla massima efficienza di generazione possibile e con il minor impiego di suolo possibile (ed al costo minore possibile dell'energia prodotta), richiede delle scelte che non dovrebbero essere prese solo al livello decisionale più alto (la Presidenza del Consiglio dei ministri).

La prima considerazione è dunque di taglia:

- È del tutto evidente che realizzare molti GW con impianti di piccola e piccolissima taglia comporterebbe nella provincia uno *sprawl* di migliaia di nuovi impianti diffusi, mentre realizzarla con impianti della taglia del presente progetto, richiederebbe solo poche decine di impianti. Infatti, **spesso quel che sembra essere (ed è) ad una scala di singolo progetto migliore si rivela disastroso alla scala aggregata**. È un tema molto noto alla cultura urbanistica: se una villetta ha un impatto ambientale e paesaggistico molto più contenuto di un grande palazzo o quartiere; tuttavia, l'equivalente dei vani (ovvero persone) del quartiere sparpagliato in villette in un vasto territorio ha un impatto molto superiore per effetto dello *sprawl* e delle conseguenti infrastrutture.

La seconda di concentrazione (e ripercorre il punto della precedente):

- Allo stesso modo, dato che si tratta di fare parecchie decine di GW di impianti fotovoltaici, farli in pochi poli concentrati con grandi impianti a scala "utility" (efficienti e quindi in grado di sopportare costi aggiuntivi per mitigazioni e compensazioni) lascia il territorio più libero rispetto **ai medesimi GW** sparpagliati in piccoli impianti. Per fare un esempio noto si può richiamare il caso pugliese (nel quale diverse migliaia di DIA, sparpagliate senza alcun controllo sul territorio, si sono distribuite come la grandine sui territori).

**L'istituto delle “aree idonee”, pur nella sua attuale approssimazione, va chiaramente in questa direzione.** Istituito nell'ordinamento italiano dal D.Lgs. 199/2021 (cfr. Quadro Generale, 0.4.15), che recepisce la Direttiva RED II, per sua stessa logica tende infatti a concentrare gli impianti in aree specifiche. I criteri di scelta sono demandati ad una complessa procedura ancora da completare, e nelle more vige il comma 8 ai sensi del quale le aree in oggetto sono “idonee”.

Sia pure implicitamente il medesimo principio è riconosciuto anche dal recente Regolamento UE 2022/20577<sup>47</sup>, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea del 29 dicembre 2022, attualmente in vigore (Quadro Generale 0.2.21).

Il Regolamento considera la situazione straordinaria istituita dalla guerra in Europa e dalle conseguenti riduzioni delle forniture di gas naturale per individuare nella diffusione rapida delle fonti rinnovabili la soluzione per attenuare gli effetti della crisi energetica in atto. Come è scritto al punto 19) *“L'energia rinnovabile può contribuire in maniera significativa a contrastare la strumentalizzazione dell'energia da parte della Russia, rafforzando la sicurezza dell'approvvigionamento dell'Unione, riducendo la volatilità del mercato e abbassando i prezzi dell'energia”*.

Quindi (3) *“In tale contesto, e per fare fronte all'esposizione dei consumatori e delle imprese europei a prezzi elevati e volatili che causano difficoltà economiche e sociali, per agevolare la riduzione necessaria della domanda di energia sostituendo le forniture di gas naturale con energia da fonti rinnovabili e per aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento, l'Unione deve intraprendere ulteriori azioni immediate e temporanee per accelerare la diffusione delle fonti energetiche rinnovabili, in particolare mediante misure mirate suscettibili di accelerare il ritmo di diffusione delle energie rinnovabili nell'Unione nel breve termine”*.

Particolarmente importante il punto 8: *“Una delle misure temporanee consiste nell'introdurre una presunzione relativa secondo cui i progetti di energia rinnovabile **sono d'interesse pubblico prevalente e d'interesse per la salute e la sicurezza pubblica ai fini della pertinente legislazione ambientale dell'Unione**, eccetto se vi sono prove evidenti che tali progetti hanno effetti negativi gravi sull'ambiente **che non possono essere mitigati o compensati**. Gli impianti di produzione energia rinnovabile, tra cui quelli eolici e le pompe di calore, sono fondamentali per contrastare i cambiamenti climatici, diminuire i prezzi dell'energia, ridurre la dipendenza dell'Unione dai combustibili fossili e garantirne la sicurezza dell'approvvigionamento. [...] Gli Stati membri possono prendere in considerazione la possibilità di applicare tale presunzione nella legislazione nazionale pertinente in materia di paesaggio”*.

E (9) *“Ciò riflette il ruolo importante che le energie rinnovabili possono svolgere nella decarbonizzazione del sistema energetico dell'Unione, offrendo soluzioni immediate per sostituire l'energia basata sui combustibili fossili e contribuendo alla gestione della situazione*

---

<sup>47</sup> - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2577&from=IT>



deteriorata del mercato. Per eliminare le strozzature nella procedura autorizzativa e nell'esercizio degli impianti di produzione di energia rinnovabile, è opportuno, nell'ambito della procedura di pianificazione e autorizzazione, che al momento della ponderazione degli interessi giuridici nei singoli casi sia accordata priorità alla costruzione e all'esercizio degli impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili, nonché allo sviluppo della relativa infrastruttura di rete, quanto meno per i progetti riconosciuti come d'interesse pubblico”.

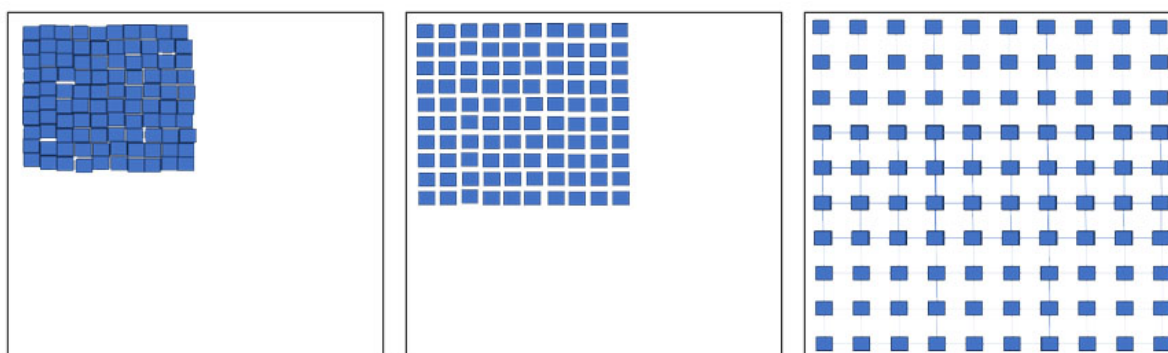
Sarebbe meglio quindi procedere all'individuazione di aree “idonee” e lasciare che in esse si concentrino gli impianti, **lasciando liberi gli altri territori**, ma **chiedendo esigenti mitigazioni e compensazioni**.

**Se si sceglie di escludere i progetti solo perché vicini ad altri**, e prediligere quelli piccoli, la conseguenza sarà semplice ed inevitabile:

- **alla fine, per fare, come dovuto, 70 GW di nuovi impianti con decine di migliaia di installazioni distanti le une dalle altre, letteralmente ogni 2-3 chilometri ce ne sarà uno.** Inoltre, le strade si riempiranno di elettrodotti.

Purtroppo, non esistono soluzioni facili, ma bisogna procedere con regole generali e applicazioni particolari, obbligando i proponenti a progettare soluzioni su misura.

La seguente immagine può dare un'idea del concetto.



Vale la pena di riassumere quanto sopra nel seguente modo, per punti:

- 1- È del tutto evidente che in particolare i territori a bassa densità abitativa, quando adeguatamente infrastrutturati sotto il profilo elettrico, saranno nei prossimi anni interessati

dalla maggiore parte della nuova potenza da rinnovabili indispensabile per garantire l'equilibrio climatico e l'indipendenza energetica europea,

- 2- D'altra parte, il paesaggio non è mai stato un dato fisso ed immutabile, quanto l'interfaccia complessa tra le caratteristiche stabili di natura geografica (topologia, geologia, climatologia, assetti naturali) e l'insieme delle attività svolte (in termini di esigenze, necessità, relazioni, ma anche valori e cultura che queste influenzano insieme alla percezione, cfr Turri, 1998<sup>48</sup>; Palang, Fry, 2003<sup>49</sup>; Castiglioni, 2011<sup>50</sup>). Ciò implica necessariamente che lo stesso sia impiegato da soggetti diversi per diversi obiettivi, e non esclusivamente dai soggetti residenti (d'altra parte i soggetti residenti a Guspini utilizzano un'enorme pluralità di servizi che sono generati da diversi territori, a partire dalle forniture idriche, energetiche, dei servizi di smaltimento dei rifiuti, delle acque, ma le stesse dotazioni di servizi e di beni prodotti e commercializzati, le reti di comunicazione, etc...).
- 3- Il territorio si trasforma sempre al mutare di queste esigenze. Il territorio ed il paesaggio guspinese, nell'area in oggetto, solo pochi anni fa era interessato da un tipo di agricoltura completamente diversa da quella, mediamente piuttosto povera, attuale e, di conseguenza, era ricco di arbusti, piante di olivo, colori ed odori, piccoli e medi allevamenti, che oggi si sono persi. Il progetto, sotto questo profilo, potrebbe addirittura essere considerato un'operazione di restauro.
- 4- L'energia, tra le principali risorse collettive con organizzazione a rete trasversale su diversi territori anche a grandissima distanza, è sempre stata uno dei maggiori agenti di queste trasformazioni del funzionamento territoriale, del carattere del paesaggio e del modo di viverlo. Ogni volta che, nel tempo, è emerso un nuovo sistema di produzione e distribuzione dell'energia, le configurazioni socio-spaziali sono mutate profondamente (Smil, 2010<sup>51</sup>). Ad esempio, nella seconda metà dell'Ottocento l'improvvisa disponibilità di energia elettrica economica da fonte idroelettrica ha portato i territori montani a divenire sede di industrie energivore e di sviluppo socio-economico emergente. Di questo c'è traccia ormai solo nell'archeologia industriale, in quanto il trasporto dell'energia tramite elettrodotti le ha riportate in pianura nel Novecento.

---

<sup>48</sup> - Turri E. 1998, *Il paesaggio come teatro. Dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia.

<sup>49</sup> - Palang H., Fry G. (eds.) 2003, *Landscape Interfaces. Cultural heritage in changing landscapes*, Kluwer Academic Publishers, 3-ss, Dordrecht

<sup>50</sup> - Castiglioni B. 2011, *Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte*, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45

<sup>51</sup> - Smil V. 2010, *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*, Praeger, Santa Barbara, CA.

- 5- Nello stesso modo. l'attuale transizione energetica verso l'uso delle fonti rinnovabili sta profondamente mutando i paesaggi europei. Autori come Bridge et al., 2013<sup>52</sup> hanno investigato la dimensione spaziale e per capirne le implicazioni geografiche dando vita a "landscape studies" che si focalizzano sul concetto di "*paesaggio dell'energia*" ("landscape of energy"). Si vedano anche questi altri autori in nota<sup>53</sup>.
- 6- L'effetto più evidente è dato dall'inserimento di nuovi e grandi (basti pensare alle pale eoliche, sempre più enormi) oggetti nel paesaggio. Dimensione che è una necessità tecnica intrinseca allo sfruttamento del vento (il quale, come noto, cresce con il quadrato dell'altezza per cui si viene a trovare su luoghi prominenti rispetto ai quali occorre 'salire' il più possibile).
- 7- Qualcosa di simile accade con gli impianti fotovoltaici che sono bassi, ma molto estesi.
- 8- Chiaramente una reazione che deriva semplicemente dall'alterazione visiva dovuta all'inserimento di nuovi 'oggetti' è destinata con il tempo a rimarginarsi, man mano che il nuovo paesaggio diviene familiare. In fondo tutto il nostro paesaggio, ogni città, tutte le aree commerciali, industriali, le strade e ferrovie, i tralicci, ed ogni cosa serve alla nostra vita prima non c'era (e, ancora prima, neppure le masserie storiche, i muretti a secco, le opere idrauliche di sistemazione agraria, le stesse pianure irrigue, esistevano).
- 9- D'altra parte, il Pniec dichiara chiaramente (cfr. p.126<sup>54</sup>) che "Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è **affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi**. Fermo restando che per il fotovoltaico si valorizzeranno superfici dell'edificato, aree compromesse e non utilizzabili per altri scopi, la condivisione degli obiettivi nazionali con le Regioni sarà perseguita definendo un quadro regolatorio nazionale che, in coerenza con le esigenze di tutela delle aree agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, stabilisca criteri (condivisi con le Regioni) sulla cui base le Regioni stesse procedano alla definizione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili".

---

<sup>52</sup> - Bridge G., Bouzarovski S., Bradshaw M., Eyre N. 2013, *Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy*, «Energy Policy», 53, pp. 331-340.

<sup>53</sup> - Bjørn Aaen S., Kerndrup S., Lyhne I. 2016, *Beyond public acceptance of energy infrastructure: How citizens make sense and form reactions by enacting networks of entities in infrastructure development*, «Energy Policy» 96, pp. 576-586.

Briffaud S., Ferrario V. 2016, *Ricollegare energia e territorio: il paesaggio come intermediario. Alcune riflessioni a partire dai risultati del progetto Ressources*, in Castiglioni B., Parascandolo F., Tanca M. (eds.), *Landscape as mediator, landscape as commons. Prospettive internazionali di ricerca sul paesaggio*. CLEUP, Padova, pp. 83-100.

Castiglioni B. 2011, *Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte*, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45.

<sup>54</sup> [https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC\\_finale\\_17012020.pdf](https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf)

Dunque, la trasformazione del paesaggio rurale in “paesaggio dell’energia”, correttamente indicato dal parere comunale, è da una parte inevitabile, dall’altra normale (nel senso che è sempre stato il territorio anche un ‘paesaggio dell’energia’ solo che vi siamo abituati<sup>55</sup>).

Quel che non è possibile impedire è la creazione di un *nuovo* “paesaggio dell’energia”, perché questa sta cambiando. Ciò che si può fare è, da una parte, individuare i territori più adatti, dall’altra, gestire progettualmente la transizione.

È ciò che il progetto tenta di fare.

### 3.2- *Alternative valutate*

Le alternative progettuali sono state trattate nel Quadro Progettuale.

#### 3.2.1 Evoluzione dell’ambiente non perturbato

Una predizione, necessariamente qualitativa, dell’evoluzione dello stato dell’ambiente in assenza della realizzazione del progetto dell’impianto fotovoltaico in studio risulta di per sé difficoltosa per via della intrinseca aleatorietà dello sviluppo dei sistemi naturali.

L’unica considerazione ragionevole che si può avanzare è quella del permanere delle attività agricole esistenti sul terreno.

#### 3.2.2 Opzione zero

Per quanto attiene all’alternativa cosiddetta “Opzione zero” essa deriva direttamente dallo scenario inerziale. Per comodità di lettura si produce una semplice tabella.

	<b>Senza progetto</b>	<b>Con il progetto</b>
--	-----------------------	------------------------

<sup>55</sup> - Ad esempio, l’attuale paesaggio di Piansano è attraversato da strade asfaltate di una certa dimensione, forma, sezione che presumono l’esistenza di una mobilità individuale di massa la quale è resa possibile dalla rete di trasporto dei carburanti a livello-mondo. Quindi è determinata da un “paesaggio dell’energia”. Nello stesso modo, la conformazione dei lotti agricoli, la loro dimensione, la stessa orografia (lontanissima dall’essere ‘naturale’), l’assenza quasi totale di boschi, di alberi sparsi, di barriere frangivento e delle stesse vie d’acqua con vegetazione ripariale, sono il prodotto diretto dell’impiego in agricoltura di mezzi d’opera di grande potenza, alimentati da carburanti fossili trasportati da altre parti del mondo, e del massivo impiego di fertilizzanti. Ma anche, indirettamente, dall’esistenza di mercati interconnessi ancora dai regimi energetici. Ancora cinquanta o settanta anni fa il paesaggio era profondamente diverso, e lo era prima dell’immissione in agricoltura del regime energetico fossile (tra l’inizio del secolo XX e il primo e secondo dopoguerra via via accelerando).

	<b>“Opzione zero”</b>	
Uso del suolo	Prevalentemente seminativo	Enorme incremento della produzione agricola, per quantità e qualità
Emissioni in atmosfera areale prossimo	Impatti delle normali pratiche agricole (fertilizzanti, trattamenti, etc.)	Agricoltura di precisione, ad alta tecnologia, di tipo biocompatibile
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento, cfr 2.26
Bilancio energetico	Ininfluyente	Notevole miglioramento
Impatto sulla litosfera, idrologia superficiale	Progressivo degrado (erosione, desertificazione)	Regolazione e manutenzione, copertura permanente del suolo, creazione di sistemi di drenaggio e irrigazione evoluti
Impatto sulla geosfera	Ininfluyente	Ininfluyente
Impatto sulla biosfera	Uso da parte di piccoli animali	Intensificato, per effetto delle mitigazioni
Impatto sul clima	Ininfluyente	Positivo
Impatto sul microclima	Ininfluyente	Trascurabile o positivo
Impatto economico	Non variato	Decisamente positivo, inserimento di notevoli investimenti sia elettrici sia agricoli
Impatto acustico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
Impatto elettromagnetico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
Impatto sul paesaggio	Impianti eolici vicini	Irrilevante

Colore arancio, impatti potenzialmente negativi

Colore verde, impatti potenzialmente positivi

In sintesi, date le caratteristiche del sito e la presenza di un impianto fotovoltaico immediatamente adiacente, e di uno più lontano, si reputa che il progetto intervenga in un'area nella quale le fonti rinnovabili sono già intervenute a modificare il paesaggio e l'impianto, per le sue caratteristiche di design e tecniche (grande e qualificata componente agricola) sia del tutto compatibile con esso. La presenza di impianti eolici, sia dal lato Nord e di progetto a Sud, rafforza tale valutazione.

L'opzione zero, oltre ad essere fortemente penalizzante per il quadro provinciale e regionale comporta un probabile, progressivo, degrado del terreno causato dalle normali pratiche agricole intensive e sub-intensive. Le attività agricole inserite, invece, comportano utilizzo di tecniche avanzate di irrigazione a goccia e fertirrigazione e pratiche colturali allo stato della tecnica e biocompatibili.

### 3.3- Individuazione degli impatti potenzialmente significativi

Dall'analisi del Quadro Progettuale si evince che il progetto prevede la realizzazione, su una superficie di circa 116,5 ha, di un centrale fotovoltaica di 64,36 MW (superficie impegnata dalla proiezione dei moduli, 28,5 ha al massimo). Parte del progetto interessato da un impianto olivicolo in assetto superintensivo, circa 53,2 ha. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione (15,7 ha) da aree di compensazione naturalistica (16,5 ha) da prato fiorito (19,2 ha), inoltre viabilità interna (6,7 ha).

La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra dei pannelli durante le lavorazioni agricole (24%) è equivalente o inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole (56%) o naturalistiche ed alla mitigazione (28%). L'intera superficie libera sarà comunque impegnata da prato permanente e prato fiorito.

Usi naturali	322.340	28%
Usi produttivi agricoli	657.400	56%
Usi elettrici	284.953	24%

*Figura 82 - Tabella riassuntiva*

Il progetto è organizzato in assetto agrivoltaico e la principale attività produttiva agricola è la produzione intensiva di olive da olio per un investitore di livello nazionale, quella secondaria la produzione di miele ed altri prodotti da apicoltura.

La realizzazione della centrale individua i seguenti ambiti soggetti ad impatto poco significativo:

- impatto su suolo, soprassuolo e assetto territoriale;
- impatto sugli ecosistemi;
- impatto sull'idrologia superficiale;
- impatto acustico di prossimità;
- impatto elettromagnetico di prossimità;
- inquinamento dell'aria in fase di cantiere;
- impatto sul paesaggio.

Nel seguito del Quadro Ambientale richiameremo analiticamente e sinteticamente le diverse aree di impatto potenziale, di volta in volta descrivendo la componente ambientale o dimensione territoriale coinvolta.

### *3.4- Sintesi dei potenziali impatti su suolo, sottosuolo e assetto territoriale*

Il sito ricade nel Medio Campitano, area di spiccata vocazione agricola, se pure non particolarmente presente nell'area di progetto che si presenta per lo più gestita a pascolo. Dal punto di vista geologico l'area è caratterizzata da depositi alluvionali e lacustri, appartenenti al Pleistocene-Olocene, per lo più ghiaie da grossolane a medie e depositi ghiaiosi sabbiosi con limi ed argille. Esse presentano uno spessore molto variabile, un costipamento variabile da basso a medio a elevate ad esclusione dei depositi limosi presentano una elevata porosità e permeabilità che favorisce la formazione di falde idriche sotterranee di tipo freatico e talora interconnesse con falda di subalveo dei principali corsi d'acqua.

Nell'area non sono presenti fenomeni franosi né in atto, né quiescenti.

L'area di progetto non è interessata da corsi d'acqua principali, è presente solo un elemento idrico secondario.

L'area di stretto interesse non è interessata da processi morfoevolutivi in atto. Nell'ambito dell'area esaminata e nelle immediate vicinanze della stessa, non sono stati individuati, importanti direttrici tettoniche recenti e attive, tali da determinare condizioni geologico - strutturali particolarmente sfavorevoli dal punto di vista sismico.

Dal punto di vista geologico, geomorfologico ed idrogeologico la fattibilità delle opere progettate non riveste criticità in quanto non ricadenti in zone soggette a “molto elevato” (R4) e/o “elevato” (R3) rischio idrogeologico.

L'analisi archeologica per ora non ha mostrato significative interferenze potenziali, ma se rilevate dovranno essere verificate con lo sviluppo delle diverse fasi dell'archeologia preventiva.

In caso le indagini, da condurre almeno nella sua dimensione più invasiva, solo dopo essere venuti in possesso dei suoli (e quindi dopo l'effettiva autorizzazione, ante la quale nessun agricoltore consentirebbe l'elevato danno pedologico derivante dallo scavo sistematico), riportino risultati che in alcune piastre possano rendere non opportuna la palificata prevista in progetto (se pure di modesta profondità, ca 1,5 mt), sono da valutare in esecutivo le seguenti alternative:

- 1- sostituire la struttura a doppio pannello con una a pannello singolo, alta poco più di 1,5 metri, che quindi ha minori sollecitazioni statiche e rinunciare all'assetto olivicolo in dette aree. Sostituire la soluzione agricola con prato-pascolo e proporre fondazioni zavorrate che non entrano nel terreno,
- 2- conservare la struttura a doppio pannello, ma proporre una struttura armata progettata in modo

idoneo che non abbia uno spessore maggiore di 30-40 cm,

- 3- disporre la medesima soluzione (1 o 2) con sistemi fissi zavorrati (che sono uno standard di mercato),
- 4- garantire in tali aree l'assenza di scavi per platee, fondazioni, cavidotti interrati.

Il progetto prevede impatti occupazionali significativi, se pure temporanei, corrispondenti a ca. 246 lavoratori, quale picco di occupazione, e oltre 800 persone in rotazione.

I ca. 53 ettari di oliveti produttivi, inseriti entro l'impianto, saranno realizzati attraverso oltre 95.900 piante in assetto superintensivo. Si tratta di un investimento indipendente che potrà portare alla produzione e lavorazione locale nei frantoi del territorio di ca. 5.600 quintali di olive.

### 3.5- Sintesi dei potenziali impatti sugli ecosistemi

La costruzione dell'opera sarà causa, in fase di realizzazione, di un aumento del traffico veicolare soprattutto da mezzi pesanti. In questa sede si può indicare esclusivamente, come prescrizione, la necessità di contenere le emissioni globali dell'area entro i valori di qualità previsti dalla vigente Evidentemente in fase di esercizio le emissioni sono del tutto trascurabili, in quanto le attività si limiteranno alle rare manutenzioni ed alle attività agricole, peraltro meccanizzate e quindi particolarmente poco invasive, oltre che concentrate nel tempo. In sostanza in fase di esercizio la condizione è nettamente migliore dello status quo ante.

Bisogna notare che l'ampia presenza di vegetazione, sia nella mitigazione come nella coltivazione, nel progetto ha un profondo effetto sugli inquinanti aeriformi. La vegetazione produce una barriera fisica nei confronti delle polveri e un effetto di assorbimento delle molecole gassose, loro disattivazione o trasformazione e accumulo in organi alienabili nel tempo<sup>56</sup>. La capacità di trattenuta degli inquinanti dipende dalla natura delle superfici di impatto, le cortecce mostrano rispetto a rametti e foglie maggiori valori di accumulo (60 -70 ppm), almeno per i metalli pesanti in ragione della loro

---

<sup>56</sup> - Infatti, gli inquinanti non vengono eliminati definitivamente dall'ambiente e ad esso fanno ritorno per mezzo dell'abscissione degli organi accumulatori, sotto forma di inquinamento al suolo (problema al quale si può ovviare, almeno in parte, con una manutenzione volta all'asportazione di foglie e rametti abscissi per evitare che i metalli pesanti accumulati contaminino il suolo e l'acqua).



rugosità e spugnosità. Foglie<sup>57</sup> e rametti hanno invece valori di accumulo inferiori e simili tra di loro (10 - 15 ppm). Come si vede nel paragrafo 2.25 questi inserimenti garantiscono un importante contributo<sup>58</sup> all'assorbimento delle emissioni ed alla qualità dell'aria.

D'altra parte, l'area non appare particolarmente vulnerabile a fenomeni di inondazione in caso di precipitazioni critiche per intensità e durata (rischio idraulico). Non intercetta alcuna linea di drenaggio superficiale di livello primario, seppur effimera (canale di maltempo, fosso, impluvio). Il sito non ricade in zone a superficie piezometrica affiorante o sub-affiorante. La rete idrologica spontanea o derivata dalle sistemazioni agricole, rappresentata da una piccola serie di canali superficiali di modestissimo rilievo e sarà conservata come è curando le interferenze con la palificata dell'impianto. L'installazione si limiterà a realizzare una semplice carpenteria di altezza adeguata a consentire l'uso agricolo intensivo basata su pali infissi a profondità di pochi metri che non altera in alcun modo la circolazione superficiale delle acque e non interferisce con i canali che la organizzano. L'impianto è realizzato con la tecnologia degli inseguitori monoassiali e dunque non ha una specifica giacitura di caduta delle acque che cadono sui pannelli, distribuendola a diverse distanze, in funzione di vento, intensità della pioggia e soprattutto inclinazione dei pannelli, tutte variabili, sia sulla destra sia sulla sinistra della stringa. Ne deriva una distribuzione abbastanza uniforme della stessa. In questo modo, senza interventi sui profili del suolo e movimenti di terra, lo scorrimento superficiale delle acque non sarà alterato rispetto allo status quo.

Nell'analisi dell'impatto sugli ecosistemi si distinguono quelli locali da quelli distali in base alla scala di riferimento e agli effetti direttamente collegati alla realizzazione del progetto nel breve e nel lungo periodo. Attualmente sull'area è presente un agro-ecosistema caratterizzato dalla presenza contemporanea di sistemi diversi a media naturalità che risultano contigui agli appezzamenti agricoli e che appartengono all'areale di riferimento.

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata, stimabile in circa 6,7 ha (relativa alla viabilità in battuto di misto stabilizzato, ed alcune parti della

---

<sup>57</sup> - In particolare, per quanto riguarda le foglie è importante l'area fogliare, la densità della chioma, l'effetto interstizio (lo spazio tra foglia e foglia) e la natura delle superfici fogliari: dal punto di vista chimico la capacità o meno delle cere epicutcolari a legarsi alle sostanze inquinanti, dal punto di vista fisico pubescenza e rugosità della foglia.

<sup>58</sup> - Le superfici a verde variamente investite a prato, arbusti ed alberi di varia grandezza sono state dunque scelte in riferimento al fatto che mediamente un ettaro di bosco assorbe 50 tonnellate annue di polvere, per un prato abbiamo valori prossimi a 5 tonnellate di polveri, mentre un arbusteto presenta valori pari a circa 25 tonnellate di polveri. Da ciò si desume che un ettaro di piantagione mista può assorbire un volume d'aria giornaliero pari a sei volte quello occupato, in considerazione di una concentrazione di polvere pari a 150µg/m<sup>3</sup>, valore limite previsto dal DPCM del 28/3/83.

mitigazione e della sistemazione naturalistica, le cabine comportano una sottrazione trascurabile stimabile in 400 mq). La modificazione dello stato dei luoghi risulta temporanea e la sua gestione ad uso agricolo non è causa di uno cambiamento di tipo irreversibile del sistema suolo.

Come indicato nel paragrafo “*Mitigazione*” del Quadro Progettuale, l’intervento propone peraltro un significativo rafforzamento dei “corridoi ecologici” (sistemi naturali o naturalizzati con la funzione di creare un collegamento tra ambienti adiacenti per favorire il trasferimento del biotopo da un sistema all’altro). Ciò viene ottenuto attraverso una opportuna gestione degli spazi liberi per implementare il fenomeno di evoluzione della macchia mediante la creazione di fasce ecotonali che rafforzino il mantenimento e la diffusione delle componenti: abiotica (elementi climatici), merobiotica (terreno, acqua e loro componenti) e biotica (forme viventi animali e vegetali). La citata “cucitura” delle diverse aree del territorio, grazie alla spessa fascia di mitigazione (circa 15,7 ettari, oltre 16,5 ha di aree di compensazione, e 50 metri di spessore in alcune aree), è potenziata sotto il profilo del sostegno alla biodiversità dall’inserimento del prato polifita.

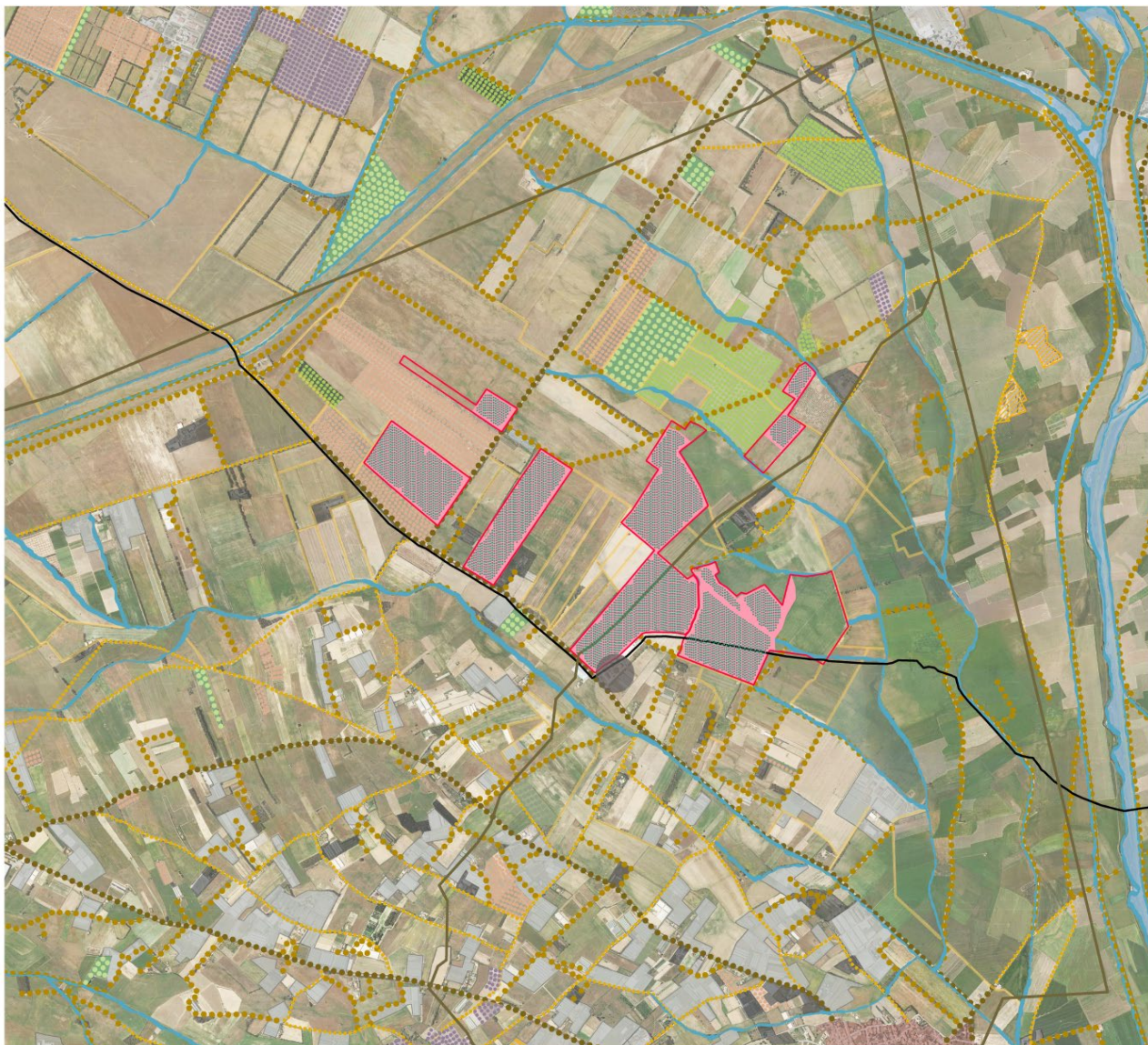


Figura 83 - Tavola paesaggistica (elaborato M01)

Legenda

Perimetro delle particelle compromesse	Connessione ecologica
Area di progetto	Seminativi
Fiumi	Serra
Frutteti	Uliveto superintensivo
Coltive	Limiti comunali
Eucallipteti	Vigneti
Impianto di biogas	Linea elettrica aerea
Strada provinciale	Impianti esistenti
Strada comunale	Centro abitato

Figura 84 – Legenda tavola paesaggistica

*Da ultimo occorre spendere alcune parole sull'effetto ecosistemico delle coltivazioni intensive proposte.*

*Il nostro concetto è, infatti, produrre una soluzione impiantistica che sia compatibile con il paesaggio, di sostegno alla biodiversità, e unisca due attività imprenditoriali autosufficienti. A questo fine è stata ricercata ed infine trovata una partnership di notevole prestigio e livello tecnico con Olio Dante S.p.a. per fare un co-investimento agricolo/fotovoltaico di grande ambizione da entrambi i versanti.*

Le coltivazioni superintensive, quali quella in oggetto, non solo sono “l'unico modo di coltivare l'olivo che permette di ottenere un olio extra vergine abbattendo i costi di produzione ben al di sotto del prezzo all'ingrosso”, ma rappresenta anche **una soluzione in piena sostenibilità ecologica ed ambientale**. Al contrario di quanto normalmente immaginato, la coltivazione estensiva in asciutto dell'olivo (ovvero quella tradizionale), è un sistema con bilancio passivo sia economicamente, quanto anche dal punto di vista ecologico. Essa è due volte meno efficiente di quella intensiva in irriguo nel catturare gas serra nel suolo e nelle biomasse. Inoltre, produce il doppio delle emissioni climalteranti per tonnellata di olive (Camposeo 2022<sup>59</sup>). L'oliveto in oggetto è quindi più virtuoso di uno tradizionale sotto il profilo del carbon sinks e delle emissioni climalteranti, e richiede il 20% in meno di acqua per ogni tonnellata di olive (Pellegrini, 2016<sup>60</sup>). Infine, per le tecniche colturali che lo caratterizzano (con notevole economia di interventi umani), e la densità, è destino di presenze costanti e accertare di specie vegetali e animali di interesse comunitario (come uccelli, mammiferi, orchidee)<sup>61</sup>.

Ciò è particolarmente rilevante in presenza di specie 'schive' come la Gallina Prataiola, che in sostanza viene respinta dalle normali attività agricole con presenza umana.

---

<sup>59</sup> - Russo G., Vivaldi G.A., De Gennaro B., Camposeo S. Environmental sustainability of different soil management techniques in a high-density olive orchard. *Journal of Cleaner Production* **2015**, 107, 498-508..

<sup>60</sup> - Pellegrini G., Ingrao C., Camposeo S., Tricase C., Contò F., Huisinigh D. Application of water footprint to olive growing systems in the Apulia region: a comparative assessment. *Journal of Cleaner Production* **2016**, 112, 2407-2418.

<sup>61</sup> - Mairech H., López-Bernal Á., Moriondo M., Dibari C., Regni L., Proietti P., Villalobos F.J., Testi L. Is new olive farming sustainable? A spatial comparison of productive and environmental performances between traditional and new olive orchards with the model OliveCan. *Agricultural Systems* **2020**, 181, 102816.

### 3.6- Sintesi dei potenziali impatti sull'ambiente fisico

Gli impatti sull'ambiente fisico, anche in considerazione del carattere del sito, praticamente quasi privo di abitazioni e interessato da un modesto uso antropico, sono da considerarsi marginali e comunque del tutto rispondenti alle norme. Per l'approfondimento di questo punto si rinvia alle relazioni tecniche asseverate. In ogni caso l'impatto sulla componente rumore e quello elettromagnetismo sono nei termini della norma.

### 3.7- Sintesi dei potenziali impatti sul paesaggio

#### 3.7.1 Generalità

La Convenzione Europea del Paesaggio, firmata a Firenze il 20 ottobre 2000, e ratificata con Legge n. 14 del 9 gennaio 2006, definisce Paesaggio una determinata parte di territorio, *così come è percepita dalle popolazioni*, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni.

Come è autorevolmente sostenuto anche dalla programmazione di settore, non si deve provvedere ad imbalsamare il paesaggio come un'opera d'arte, in quanto esso è, per sua natura intrinseca, in continua evoluzione, ma si deve operare in modo che non vengano alterati irreversibilmente, gli equilibri esistenti nell'ambiente. Tutelare non significa quindi necessariamente ingessare o congelare un'area, ma implica fare buon uso di una conoscenza approfondita del territorio e dei possibili effetti derivanti dalle opere progettate. Effetti che vanno gestiti al fine di produrre un corretto percorso di evoluzione del paesaggio, conforme alle trasformazioni che il regime energetico comporta su di esso.

L'ampia letteratura geografica che individua il paesaggio come "interfaccia" tra il territorio e la popolazione insediata (ovvero sia in termini dei suoi valori e cultura, come delle sue esigenze e necessità, Turri, 1998<sup>62</sup>; Palang, Fry, 2003<sup>63</sup>; Castiglioni, 2011<sup>64</sup>), implica che questo sia impiegato da soggetti diversi per diversi obiettivi. Cosa che implica anche l'essere, il paesaggio, deposito di informazioni e indizi delle trasformazioni in corso del modo di vivere, lavorare ed essere nel territorio stesso.

L'energia è una delle maggiori forze che spingono questa continua trasformazione e rilettura del

---

<sup>62</sup> - Turri E. 1998, *Il paesaggio come teatro. Dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia.

<sup>63</sup> - Palang H., Fry G. (eds.) 2003, *Landscape Interfaces. Cultural heritage in changing landscapes*, Kluwer Academic Publishers, 3-ss, Dordrecht

<sup>64</sup> - Castiglioni B. 2011, *Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte*, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45

paesaggio, come dei modi di essere e vivere nel territorio. Chiaramente, come si osserva, ogni volta che nel tempo è emerso un nuovo sistema di produzione e distribuzione dell'energia, allora le configurazioni socio-spaziali sono mutate profondamente (Smil, 2010<sup>65</sup>). Ad esempio, nella seconda metà dell'Ottocento l'improvvisa disponibilità di energia elettrica economica da fonte idroelettrica ha portato i territori montani a divenire sede di industrie energivore e di sviluppo socioeconomico emergente. Di questo c'è traccia ormai solo nell'archeologia industriale, in quanto il trasporto dell'energia tramite elettrodotti le ha riportate in pianura nel Novecento.

Nello stesso modo, l'attuale transizione energetica verso l'uso delle fonti rinnovabili sta profondamente mutando i paesaggi europei. Autori come Bridge et al., 2013<sup>66</sup> hanno investigato la dimensione spaziale e per capirne le implicazioni geografiche dando vita a "landscape studies" che si focalizzano sul concetto di "paesaggio dell'energia" ("landscape of energy"). Si vedano anche questi altri autori in nota<sup>67</sup>.

L'effetto più evidente è dato dall'inserimento di nuovi e grandi (basti pensare alle pale eoliche, sempre più enormi) oggetti nel paesaggio. Dimensione che è una necessità tecnica intrinseca allo sfruttamento del vento (il quale, come noto, cresce con il quadrato dell'altezza per cui si viene a trovare su luoghi prominenti rispetto ai quali occorre "salire" il più possibile).

Qualcosa di simile accade con gli impianti fotovoltaici che sono bassi, ma molto estesi.

Chiaramente una reazione che deriva semplicemente dall'alterazione visiva dovuta all'inserimento di nuovi "oggetti" è destinata con il tempo a rimarginarsi, man mano che il nuovo paesaggio diviene familiare. In fondo tutto il nostro paesaggio, ogni città, tutte le aree commerciali, industriali, le strade e ferrovie, i tralicci, ed ogni cosa serve alla nostra vita prima non c'era (e, ancora prima, neppure le masserie storiche, i muretti a secco, le opere idrauliche di sistemazione agraria, le stesse pianure irrigue, esistevano).

Studi recenti dimostrano che le pale eoliche inserite nelle distese agricole dei paesi dell'Europa centrale sono ormai da molti considerate normali parti del paesaggio agrario (e basta volare sulla Germania centrale guardando dal finestrino per vederne l'effetto).

---

<sup>65</sup> - Smil V. 2010, *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*, Praeger, Santa Barbara, CA.

<sup>66</sup> - Bridge G., Bouzarovski S., Bradshaw M., Eyre N. 2013, *Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy*, «Energy Policy», 53, pp. 331-340.

<sup>67</sup> - Bjørn Aaen S., Kerndrup S., Lyhne I. 2016, *Beyond public acceptance of energy infrastructure: How citizens make sense and form reactions by enacting networks of entities in infrastructure development*, «Energy Policy» 96, pp. 576-586.

Briffaud S., Ferrario V. 2016, *Ricollegare energia e territorio: il paesaggio come intermediario. Alcune riflessioni a partire dai risultati del progetto Ressources*, in Castiglioni B., Parascandolo F., Tanca M. (eds.), *Landscape as mediator, landscape as commons*. Prospettive internazionali di ricerca sul paesaggio. CLEUP, Padova, pp. 83-100.

Castiglioni B. 2011, *Paesaggio e percezione: un binomio antico, nuove prospettive, questioni aperte*, in Anguillari E., Ferrario V., Gissi E., Lancerini E., *Paesaggio e benessere*, Franco Angeli, Milano, pp. 34-45.

D'altra parte, il PNIEC dichiara chiaramente (cfr. p.126<sup>68</sup>) che “Il raggiungimento degli obiettivi sulle rinnovabili, in particolare nel settore elettrico, è affidato prevalentemente a eolico e fotovoltaico, per la cui realizzazione occorrono aree e superfici in misura adeguata agli obiettivi stessi. Fermo restando che per il fotovoltaico si valorizzeranno superfici dell'edificato, aree compromesse e non utilizzabili per altri scopi, la condivisione degli obiettivi nazionali con le Regioni sarà perseguita definendo un quadro regolatorio nazionale che, in coerenza con le esigenze di tutela delle aree agricole e forestali, del patrimonio culturale e del paesaggio, della qualità dell'aria e dei corpi idrici, stabilisca criteri (condivisi con le Regioni) sulla cui base le Regioni stesse procedano alla definizione delle superfici e delle aree idonee e non idonee per l'installazione di impianti a fonti rinnovabili”.

Le aree “idonee” ed il riparto tra le regioni che proprio in questi giorni, come abbiamo visto, è stato inviato dal Governo alla Conferenza Stato-Regioni per l'intesa prevista dal D.Lgs. 199/2021, art.20. In esso è presente una tabella che si richiama in stralcio per la Sardegna.

Regione	Anno di riferimento							
	2023 [MW]	2024 [MW]	2025 [MW]	2026 [MW]	2027 [MW]	2028 [MW]	2029 [MW]	2030 [MW]
Sardegna	768	1.111	1.955	2.587	3.287	4.065	4.934	6.203

Figura 155 - Stralcio Toscana tabella "Burden Sharing"

Dato che, unito a quello del portale “Econnection” di Terna<sup>69</sup>, dà la misura del ritardo e della sfida.

Stralcio tabella Burden Sharing									
Regione		Anno di riferimento							
		2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sardegna		786	1.111	1.955	2.587	3.287	4.065	4.934	6.203
MW aggiuntivi in esercizio		261	325	844	632	700	778	869	1.269
Da autorizzare (+30%)		339	423	1.097	822	910	1.011	1.130	1.650
Potenziale multa massima m€		209	260	675	506	560	622	695	1.015
TERNA		regione	provincia	comune					
	stmg accettate	31.000	12.140						
	progetti in valutazione	2.960	1.290	370					
	progetti benestariati autorizzati	1.180							
		570							

- I MW sono impianti *aggiuntivi* che devono entrare *in esercizio* entro il 31 dicembre

<sup>68</sup> [https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC\\_finale\\_17012020.pdf](https://www.mimit.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf)

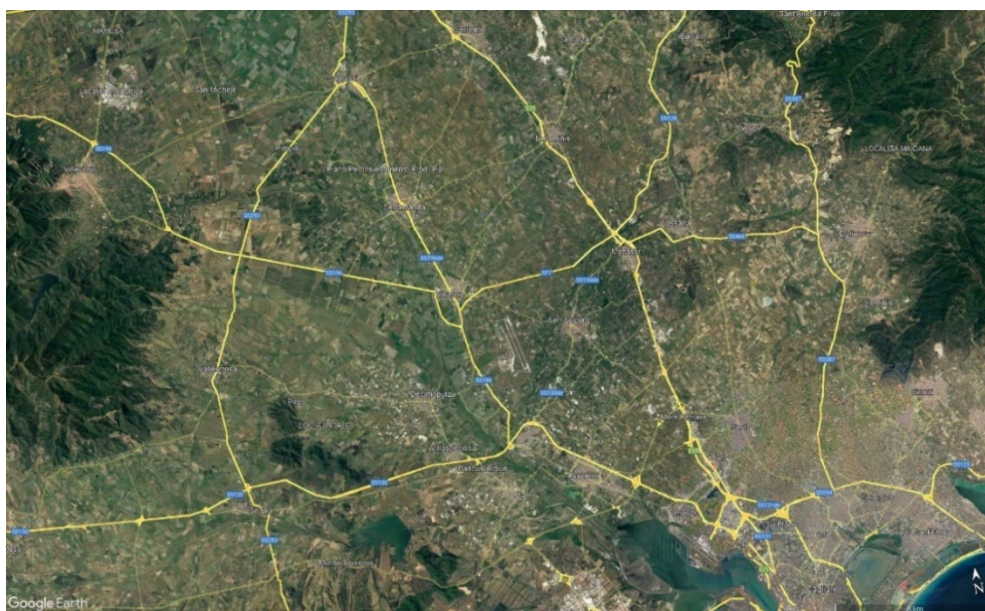
<sup>69</sup> - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/rete/econnection>

### 3.7.2 Analisi del paesaggio di area Vasta

Il paesaggio della provincia è fortemente caratterizzato dalla sua bassa densità abitativa, con eccezione per la linea di costa, il carattere pianeggiante del vasto entroterra e la natura agricola dell'uso del suolo.

Nell'area vasta il paesaggio è sostanzialmente caratterizzato da un'ampia pianura interna, fondamentalmente senza significative colline, con una corona di alture ad alcuni chilometri di distanza e una struttura di centri abitati a raggiera posti a distanze regolari di ca 10 km. Si tratta di una struttura evidentemente conformata all'uso agricolo del suolo in epoche nelle quali la distanza media di percorrenza dall'abitazione (posta nel centro) al campo, o alla masseria di riferimento, dei braccianti agricoli nelle due-tre ore necessarie per recarsi al campo corrispondeva a 5-6 km (dunque a piedi).

Oggi questa struttura determina una piana coltivata, e servita da una gerarchia ben riconoscibile (che sembra esattamente il modello Christalleriano di geografia urbana, la “Teoria delle località centrali”<sup>70</sup>) di strade primarie e secondarie.



*Figura 86 - Struttura territorio*

<sup>70</sup> - [https://it.wikipedia.org/wiki/Teoria\\_delle\\_localit%C3%A0\\_centrali](https://it.wikipedia.org/wiki/Teoria_delle_localit%C3%A0_centrali)



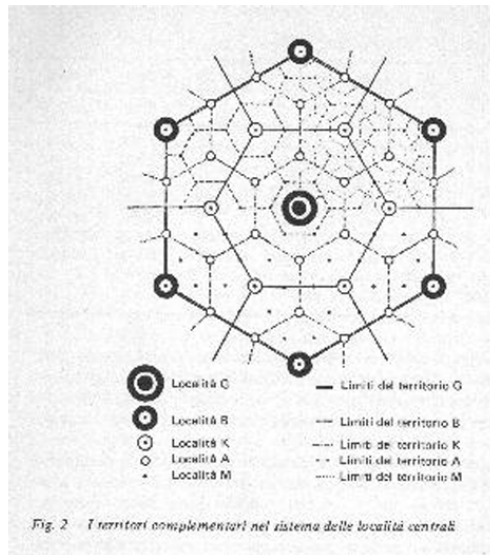


Figura 87 - Modello di Christaller

L'impianto viene a trovarsi molto distante dall'abitato della città di Guspini e comunque a 3 Km circa dall'abitato di San Nicolò d'Arcidano ovvero in uno dei triangoli ordinatori del paesaggio agricolo.



Figura 88 - Posizione dell'impianto

### 3.7.3 Analisi del paesaggio nell'area di sito

Nell'area di sito, possono essere facilmente riconosciuti tutti gli elementi tipizzati in precedenza, il terreno è caratterizzato da superfici coltivate a seminativo, o tenute a pascolo, organizzate per lotti allungati Nord-Sud, di lato lungo almeno 4 volte superiore al corto, normalmente intervallate da zone di coltivazione arborea con eucalipteti, e qualche volta con oliveti.

L'andamento del terreno è caratterizzato solo marginalmente dallo scorrimento delle acque da Nord verso il mare, seguendo il reticolo idrografico.

#### 3.7.3.1 Caratterizzazione del paesaggio tipico

Le 'Unità di paesaggio' sono un costrutto analitico che prende in considerazione tutte le componenti ambientali (forme naturali, rocce, suoli, copertura vegetale) degli usi, sia attuali sia passati, e delle evidenze socioeconomiche e culturali che possono essere individuate come fortemente caratterizzanti. Nel definirla si cerca anche di individuare il 'tema' prevalente, con particolare riferimento al livello percettivo.



*Figura 89 - Paesaggio eucalipteti*



*Figura 90 - Reticolo idrografico*

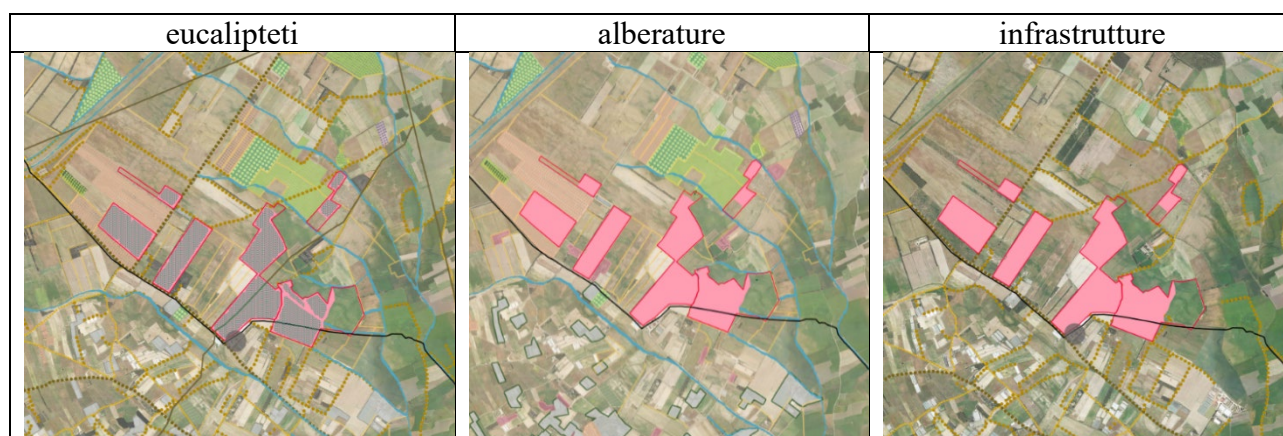


*Figura 91 - Veduta verso l'abitato di Villasor*



*Figura 92 - Veduta verso l'area Ovest*

Schematicamente l'area può essere caratterizzata dalla stratificazione dei seguenti segni ed attività:



Il paesaggio dell'area è caratterizzato fondamentalmente dall'uso agricolo e dall'andamento radiale, tra poli centrali e linee di collegamento tra questi. Altro elemento fortemente caratterizzante è la presenza delle colture arboricole e, tra queste, dell'eucalipteto, oltre che della rete idrica.

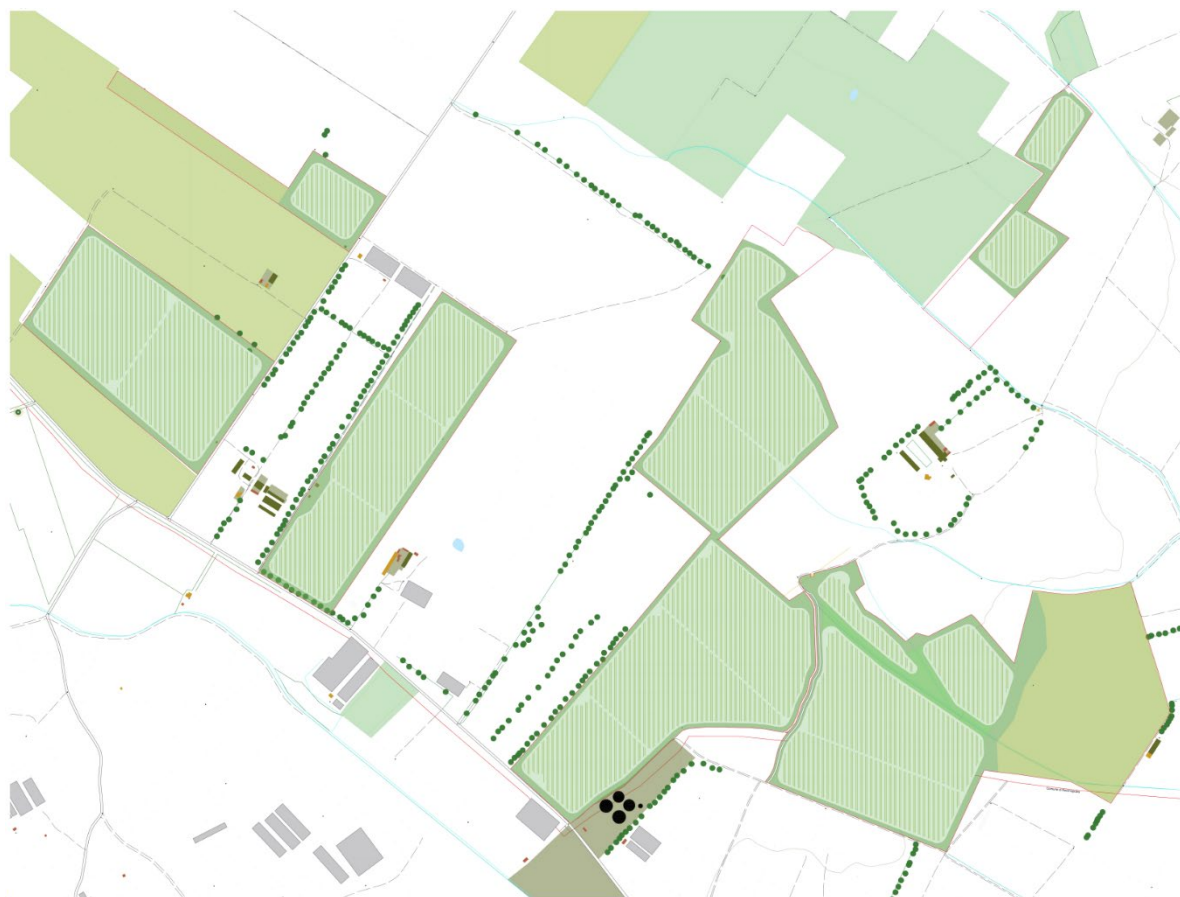


Figura 93 - Aree verdi

Il progetto lavorerà cercando di ricucire, nella misura consentita dall'area di intervento.

Sui canali si interverrà rigorosamente solo con interventi di ingegneria naturalistica (cfr QA, 2.5.2).

#### 3.7.4 Impatto sul paesaggio

L'analisi dell'impatto del progetto sul paesaggio è una componente essenziale della valutazione di un impianto fotovoltaico ma non va concepita isolatamente. Come già scritto nello svilupparla occorre sempre tenere a mente che *la transizione energetica non potrà realizzarsi senza mutare il paesaggio italiano*. Ogni volta che è stata cambiata la matrice energetica dello sviluppo economico ed umano la forma della relazione con il territorio è cambiata. Si possono citare lo sfruttamento del fuoco e delle prime tecnologie di bioaccumulo energetico (allevamento e addomesticamento animale), che hanno

spinto la sedentarizzazione e la rivoluzione agraria, dunque la nascita delle città e delle forme sociali gerarchiche ed avanzate; oppure lo sfruttamento di vento, legno, acqua che accompagnano la crescita sociale e tecnologica con edifici, strade, strutture sociali e militari sempre più grandi e invasive durante l'età antica classica e poi nel medioevo; il passaggio sistematico al carbone fossile durante la prima rivoluzione industriale, con il suo macchinismo ed il tipico paesaggio urbano-industriale compatto e gigantesco; e la diffusione di questo nel territorio causato dalla mobilità e dal passaggio alle fonti fossili ad alta densità e facile sfruttamento. Oggi tutto questo sta nuovamente cambiando, dopo quasi due secoli, dalla generazione concentrata e consumo diffuso, ma anche dal gigantismo urbano causato dalla prevalenza dei vantaggi di agglomerazione, si passa ad una generazione a più bassa intensità e molto più distribuita, rapportata direttamente all'erogazione di energia primaria da parte del sole e dei macrocicli naturali (aria, acqua, suolo). Lo stesso consumo energetico deve transitare verso un maggiore uso del vettore elettrico e minore di altre forme meno efficienti e meno facilmente trasportabili. L'insieme di queste trasformazioni condurrà necessariamente alla necessità, come si vede nel paragrafo & 0.3.4 del “*Quadro Generale*”, alla parziale autosufficienza dei territori (alla scala almeno vasta) che devono essere in grado di produrre almeno 1.000 MWh per kmq<sup>71</sup> (che cresceranno man mano che procede l'elettrificazione e la crescita economica). Mentre una regione come la Sardegna potrebbe generare tale energia con due centrali da fossili da 800 MWp, impegnando poche centinaia di ettari, con le rinnovabili è necessario impegnare molto più territorio. Come abbiamo visto nel paragrafo citato con il fotovoltaico si può stimare un fattore 100 tra superficie di generazione e superficie servita. Dunque, il progetto “*Energia Olearia Santu Perdu*” serve circa 110 kmq. Inoltre, la diffusione del sistema di generazione condurrà nel tempo a modifiche profonde, non tutte prevedibili, della stessa struttura territoriale ed urbana. Bisogna cercare di rendere sostenibile questa inevitabile transizione e governare la trasformazione del paesaggio.

Peraltro, il recentissimo Schema di DM in attuazione del art. 20, comma 1 e 2 del D.Lgs. 199/2021, mostra come sia ormai del tutto ineludibile, anche per regioni come la Toscana di fare la sua parte.

---

<sup>71</sup> - Il calcolo compiuto nel paragrafo 0.3.4 è: se la media di consumo pro capite italiana è oggi (e abbiamo visto che crescerà) di ca. 5 MWh all'anno per abitante (fonte: TERNA 2016<sup>71</sup>) e la densità media italiana è di 200 ab/kmq (Fonte: Wikipedia) è necessario produrre di sola energia elettrica ca. 1.060 MWh per kmq.

Stralcio tabella Burden Sharing								
Regione	Anno di riferimento							
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sardegna	786	1.111	1.955	2.587	3.287	4.065	4.934	6.203
MW aggiuntivi in esercizio	261	325	844	632	700	778	869	1.269
Da autorizzare (+30%)	339	423	1.097	822	910	1.011	1.130	1.650
Potenziale multa massima m€	209	260	675	506	560	622	695	1.015
TERNA		regione	provincia	comune				
	stmg accettate	31.000	12.140					
	progetti in valutazione	2.960	1.290	370				
	progetti benestariati	1.180						
	autorizzati	570						

Figura 94 - Burden Sharing

La regione dovrà procedere nei prossimi anni mettendo in esercizio, tra fotovoltaico, eolico e revamping, qualcosa come 1.000 MW all'anno, e poi accelerare. Se non lo farà accumulerà un potenziale sanzionatorio tale da poter mettere in seria difficoltà il suo bilancio e capacità di erogare servizi ai cittadini. Rispetto agli attuali 400-500 MW autorizzati, insomma, c'è davvero molto da fare.

### 3.7.4.1 – Generalità

L'area interessata dall'impianto "Energia olearia Santu Perdu" si presenta compatta pianeggiante, con andamento Est-Ovest, con bassa presenza antropica.

Si vedrà nel seguito che il progetto di paesaggio punta a sottolineare, con lunghi tratti di alberatura la forma dei lotti, ed accompagnare l'impianto limitandone l'impatto visivo. Chiaramente il limite non aggirabile è che si può intervenire, salvaguardando inoltre le aree vincolate, solo nei lotti attivi e contrattualizzati. Né, peraltro, avrebbe senso ampliare la contrattualizzazione solo per imporre un ordine visivo al territorio, sottraendo aree alla vocazione produttiva agricola. Si è cercato comunque, nei limiti citati, di *riconnettere ed accompagnare i canali esistenti*, in uno con lo stesso impianto (che è facilmente colonizzato, come si è visto in precedenza) e con l'impianto olivicolo, il quale, è anche esso a bassa presenza umana.

Come si vede dal Layout, e dagli stessi numeri di progetto, l'intensità di uso è complessivamente molto bassa: circa il 70% del suolo viene effettivamente recintato ed utilizzato. Tutto il resto è affidato alla mitigazione (circa 14 ettari) e alla, non meno importante, opera di compensazione naturalistica (circa 14 ettari). Circa un terzo del lotto è impiegato in questo modo.

Come ampiamente descritto l'impianto ha carattere fortemente pronunciato, **si tratta di un grande sistema "agrovoltaico" nel quale entrambe le componenti sono di scala industriale**, realizzati da operatori specializzati e internazionali, con accesso primario ai loro rispettivi mercati. In particolare, la parte agricola è dedicata ad una produzione ulivicola di qualità, tracciata ed in filiera interamente italiana, competitiva. Produzione autonomamente capitalizzata e facente uso delle migliori tecnologie produttive.

L'impianto, che risponde alle politiche di settore e si colloca su un piano di **perfetta sostenibilità economica ed ambientale**, determina comunque una significativa presenza sul territorio.

Si tratta di un impianto che rispetta i criteri della definizione di "agrovoltaico" di cui alle Linee Guida del Mite del giugno 2022, come abbiamo visto nel Quadro Programmatico.



*Figura 95 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione orizzontale*

### **Ma non è solo un impianto agrivoltaico.**

Per garantire che sia mantenuta la **sostenibilità paesaggistica**, infatti, unitamente a quelle ambientali e naturalistiche, è stata disposta una spessa e articolata mitigazione sensibile ai punti di introspezione visiva e differenziata rispetto a questi. Complessivamente si tratta di mettere a dimora su qualcosa come 322.340 mq, ca. 1.950 alberi di varia altezza e 4.157 arbusti, ai quali si aggiungono 119.520 metri di siepi olivicole (95.900 olivi). **Il progetto ha più olivi che moduli fotovoltaici.**

Come ampiamente descritto l'impianto ha carattere fortemente pronunciato, **si tratta di un grande sistema "agrovoltaico" nel quale entrambe le componenti sono di scala industriale**, realizzati da operatori specializzati e internazionali, con accesso primario ai loro rispettivi mercati. In particolare, la parte agricola è dedicata ad una produzione ulivicola di qualità, tracciata ed in filiera interamente italiana, competitiva. Produzione autonomamente capitalizzata e facente uso delle migliori tecnologie produttive.

La composizione floristica finale sarà il risultato dell'integrazione tra le specie selezionate per il miscuglio e le essenze spontanee, quindi una consociazione stabile e duratura.

#### 3.7.4.2 – Mitigazione

Per valutare la mitigazione bisogna *partire dal carattere del territorio specifico*.

*Tutti i fronti attivi e rilevanti sono stati trattati in modo differente e secondo le migliori pratiche disponibili*, con una alberatura mista a cespuglieto adatta a fornire un ampio spessore e varietà, in modo da non apparire banalmente progettata come filare continuo. **Ogni fronte è stato considerato per le sue specifiche caratteristiche.**

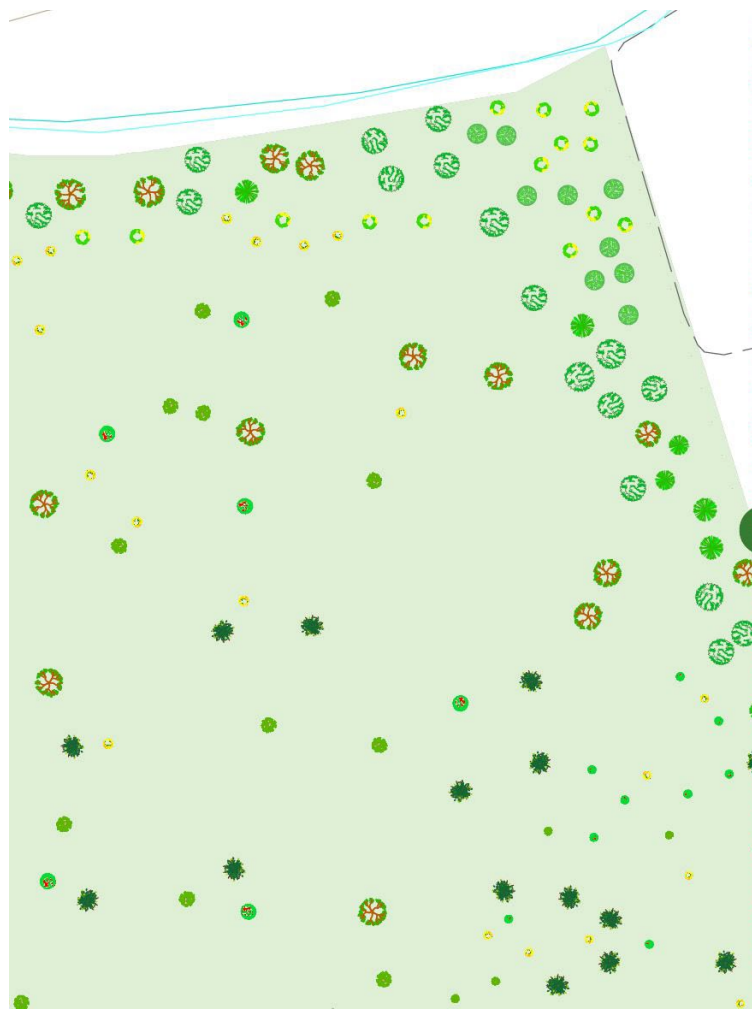
Si tratta complessivamente di **ben 32,2 ettari, pari all'28 % del suolo utile**.

Il progetto fa uso di una mitigazione altamente variabile ed estesa in profondità.



Figura 96 – Mitigazioni lungo i confini del lotto





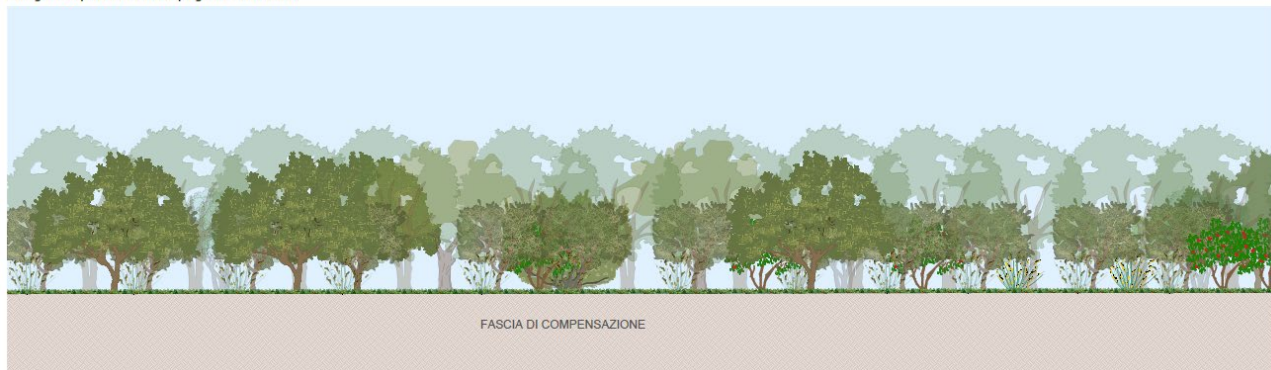
Prospetto D-D' stato di fatto - Scala 1:500



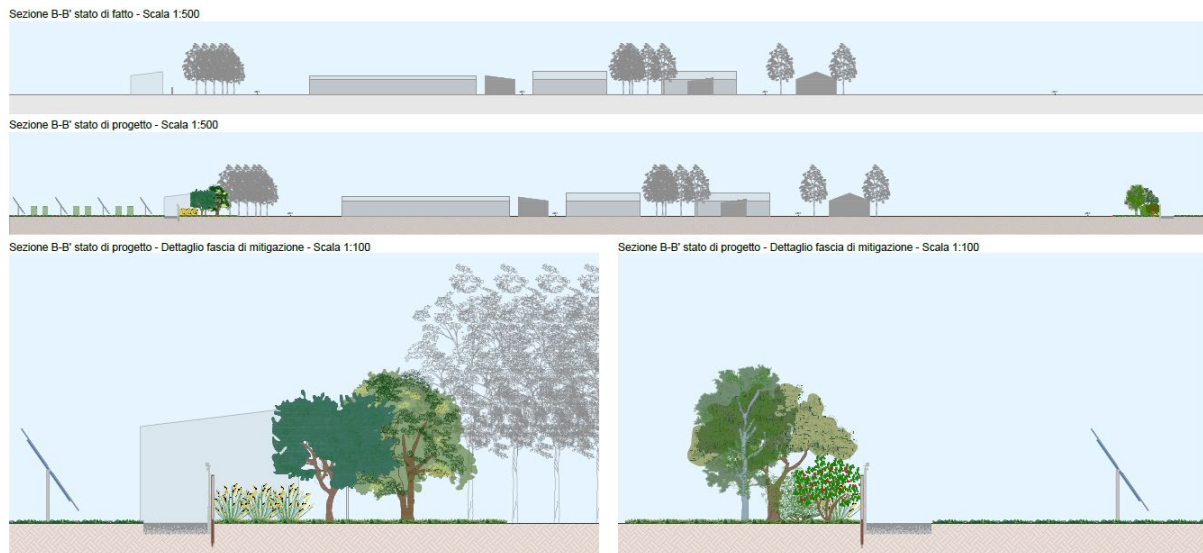
Prospetto D-D' stato di progetto - Scala 1:500



Dettaglio Prospetto D-D' stato di progetto - Scala 1:100



*Figura 97 – Planimetria e Prospetto della compensazione del progetto*



*Figura 98 – Sezione di progetto con dettaglio*

Alcuni fotoinserimenti possono aiutare a comprendere come le diverse superfici del progetto siano state trattate con l'intento di produrre una relazione tra l'impianto e le diverse situazioni spaziali del territorio contermini.



*Figura 99 – Planimetria di progetto su CTR, Villasor sez. B*



*Figura 100 – Fotoinserimento 1*



*Figura 1601 – Fotoinserimento 2*



*Figura 102 - Fotoinserimento 3*



*Figura 17 – Fotoinserimento 4*

Nei due render seguenti si può vedere come l'impianto anche senza mitigazione si presenti con un intervallo di siepi olivicole, alte 2,5 metri e spesse 1,3 ciascuna, con due siepi ogni tracker (qui rappresentato nelle condizioni più favorevoli, infatti in caso di illuminazione zenitale si riduce notevolmente l'impatto visivo).



*Figura 18 - Esempio con pannelli orizzontali*

### **3.8- Raccomandazioni e impegni DNSH**

Con riferimento alle Schede di valutazione DNSH citate nel par. 3.1.5, si possono sottolineare le seguenti raccomandazioni ed impegni per la fase della progettazione esecutiva:

#### *1. Scheda 5 – cantiere*

Il cantiere dovrà garantire:

- l'adozione di tutte le soluzioni tecniche e le procedure operative capaci sia di evitare la creazione di condizioni di impatto che facilitare processi di economia circolare.
- Dovrà essere redatto un Piano Ambientale di Cantierizzazione (PAC), secondo le migliori Linee Guida disponibili.
- Ottenere una fornitura di energia certificata da 100% rinnovabili per il cantiere.
- I mezzi d'opera dovranno essere ad alta efficienza motoristica.
- Predisporre un Bilancio Idrico di Cantiere, ottimizzando l'uso della risorsa e riducendo l'accesso all'acquedotto al minimo.
- Garantire l'invio a recupero di almeno il 90% dei rifiuti non pericolosi prodotti (R1-13), garantendo la redazione di un apposito Piano di Gestione dei Rifiuti.
- Minimizzare l'utilizzo di materiali presenti nella lista di autorizzazione del regolamento REACH.
- Per le costruzioni in legno garantire che l'80% del legno sia certificato FSC/PEFC o equivalenti.

#### *2. Scheda 12- produzione di elettricità*

La produzione di energia da tecnologia fotovoltaica contribuisce in modo sostanziale all'obiettivo di sostenibilità relativo alla mitigazione dei cambiamenti climatici. Ma solo se non compromette alcun altro obiettivo della tassonomia, con particolare riferimento alla economia circolare (riciclo materiali), salvaguardia della biodiversità ed economia agraria. Ed inoltre se è svolto con adeguati livelli di efficienza.

Il presente progetto è concepito per garantire il massimo livello di efficienza nella produzione agricola ed elettrica contemporaneamente, e di introdurre elementi di sostenibilità della biodiversità ben qualificati e specifici.

L'impianto dovrà garantire:

- La massima efficienza possibile (sia in termini di kWh/kW, sia in termini di kWh/€ e di kWh/ha), compatibile con gli altri obiettivi produttivi ed ambientali.

- Utilizzare componenti ed apparecchiature conformi alla Direttiva 2009/125/CE.
- Garantire, con appositi contratti o convenzioni, il recupero dei pannelli e degli altri materiali riciclabili a fine vita.
- Iscrivere al Registro dei produttori AEE.
- Garantire la continuità dell'attività agricola nel tempo.

### 3. Scheda 19 – rimboschimento

Pur non essendo direttamente pertinente alcuni elementi di questa Scheda possono essere presi in considerazione al fine della mitigazione.

L'impianto dovrà garantire:

- La massimizzazione dell'assorbimento di CO<sub>2</sub>, garantendo un Sistema di Gestione sostenibile.
- Stabilire un bilancio GHG di riferimento verificato dei relativi pool di carbonio all'inizio del processo di imboscamento/rimboschimento e verificarlo con cadenza di dieci anni.

### 4. Scheda 20 – coltivazioni

La parte agricola produttiva dovrà garantire:

- Sostanziale eliminazione delle emissioni GHG e presentazione del relativo Piano di Gestione.
- Mantenere gli attuali pozzi di assorbimento, monitorandoli con cadenza di almeno 10 anni ed all'inizio del processo di coltivazione.
- Mantenere prati permanenti ove possibile.
- Se compatibile con cogenti ragioni produttive, praticare la Gestione Minima del Terreno.
- Garantire un ciclo idrico sostenibile.
- Garantire la costante riduzione delle emissioni di diossido di azoto.
- Assicurare la conservazione della biodiversità, se del caso con appositi interventi di compensazione e opportuno monitoraggio.
- Utilizzare macchine agricole ibride, a metano, o elettriche dove disponibili.
- Fare un Piano di Gestione dei Nutrienti e dei prodotti fitosanitari con dichiarazioni di conformità UE.
- Alimentare i consumi energetici dall'impianto fotovoltaico.

### 3.9- Conclusioni generali

#### 3.9.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA)

Ogni possibile ragionamento deve partire da un punto: la transizione ecologica non avrà gambe se non verranno realizzati, e quindi intanto prima autorizzati, gli impianti da fonti rinnovabili. Tra questi gli impianti di produzione di energia dalla tecnologia fotovoltaica, che è ormai assolutamente competitiva rispetto a qualsiasi altra fonte di energia (nucleare, carbone e gas incluse). Per questa ragione, per la semplice ragione del loro minore costo a kWh, i grandi impianti di produzione di energia da fotovoltaico non hanno alcun bisogno di incentivi, non gravano in alcun modo sulla bolletta degli italiani, ma, al contrario l'alleggeriscono. Inoltre, riducono drasticamente l'inquinamento. Anche più importante, riducono la dipendenza dalle fonti energetiche importate in modo strutturale.

Come ricorda Roberto Antonini, dell'Ispra in un recente video<sup>72</sup>, realizzare la TEA (Transizione Ecologica Aperta), snodo centrale di ogni governo (l'attuale ha solo aggiunto, nel nome stesso del Ministero il tema cruciale e coesistente della 'Sicurezza Energetica'), bisogna realizzare al minimo 6,5 GW all'anno di nuovi impianti (oggi siamo tra 1 e 2), anche per chiudere al 2025, 8 centrali a carbone, come ci siamo impegnati a fare. Questa stima è ormai salita a 8 e continua a crescere.



Il principale argomento a sostegno dell'impianto deriva quindi dal **Quadro Generale** e dalle sfide che abbiamo di fronte: climatica, pan-sindemica, energetica, politica (cfr. & 0.4). Le scelte assunte dalla comunità internazionale a partire dallo storico Protocollo di Kyoto (&0.3.2) e poi dall'Accordo di Parigi (& 0.3.6) sono univoche e progressive: *bisogna fare ogni sforzo collettivo perché non siano raggiunti e superati i 2 ° C di modifica climatica alla fine del secolo*, onde evitare le gravissime conseguenze (& 0.4.1).

È possibile farlo, la generazione da rinnovabili è ormai matura, si tratta della tecnologia più conveniente che non ha più bisogno di alcun supporto economico. Inoltre, è una tecnologia che non

<sup>72</sup> - Si veda <https://www.youtube.com/watch?v=ooJci4vywis>

ha bisogno di alimentazione dall'estero, una volta installata funziona con il sole (che cade su tutti).

## I flussi commerciali del gas verso l'Europa

Dati in miliardi di metri cubi, 2020

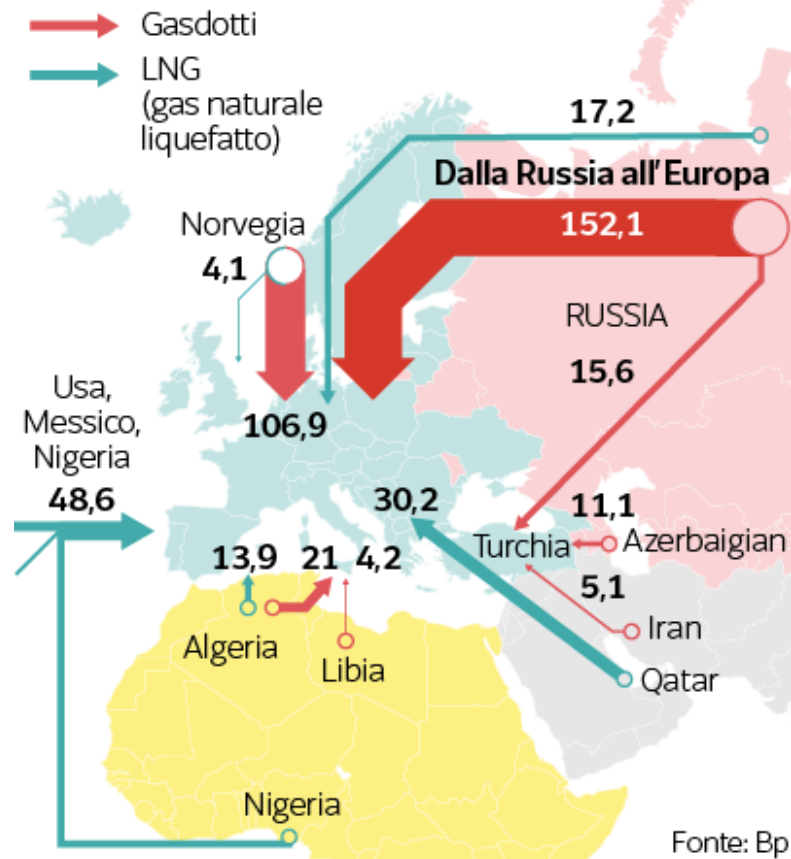


Figura 19 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020

Per riuscire l'Unione Europea ha sviluppato nel tempo un insieme di politiche direttamente vincolanti per gli stati membri. Vanno in questa direzione l'ormai superato "Pacchetto clima-energia" (0.3.4), con la Direttiva sulle rinnovabili del 2009, recepita nel D.Lgs 28/11 (& 0.9.8), e il più recente "Climate & Energy framework 2030" (0.3.12) che, insieme alla "Long Term Strategy 2050" (0.3.13) determina target estremamente esigenti rispettivamente al 2030 e 2050. Si tratta di superare la metà al 2030 e la totalità al 2050 della produzione da rinnovabili rispetto all'energia consumata e azzerare alla data di metà secolo *interamente* le emissioni europee. Questo obiettivo è il minimo necessario secondo le migliori stime disponibili dell'IPCC (0.4) per evitare gli effetti più gravi del cambiamento climatico.



### 3.9.2 Obiettivi della TEA per le FER

Questi obiettivi impongono di *raddoppiare, o triplicare, la potenza elettrica installata nel paese* (0.3.13 e 0.5.1). Ma c'è ancora di più. Da una parte la Legge europea sul clima (0.3.14) alza ulteriormente l'ambizione, dall'altra le condizioni specifiche della Puglia (0.5.2), particolarmente arretrato, impongono azioni più energiche. Del resto, il Quadro Regolatorio Nazionale accompagna questa indicazione con le indicazioni della “*Sen 2017*” (0.10.5), ed in particolare con la promessa di cessare la produzione da carbone entro il 2025 e con il “*Pniec 2019*” (0.10.6), in corso di revisione, che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

#### Determinanti del Prezzo Unico Nazionale (PUN)

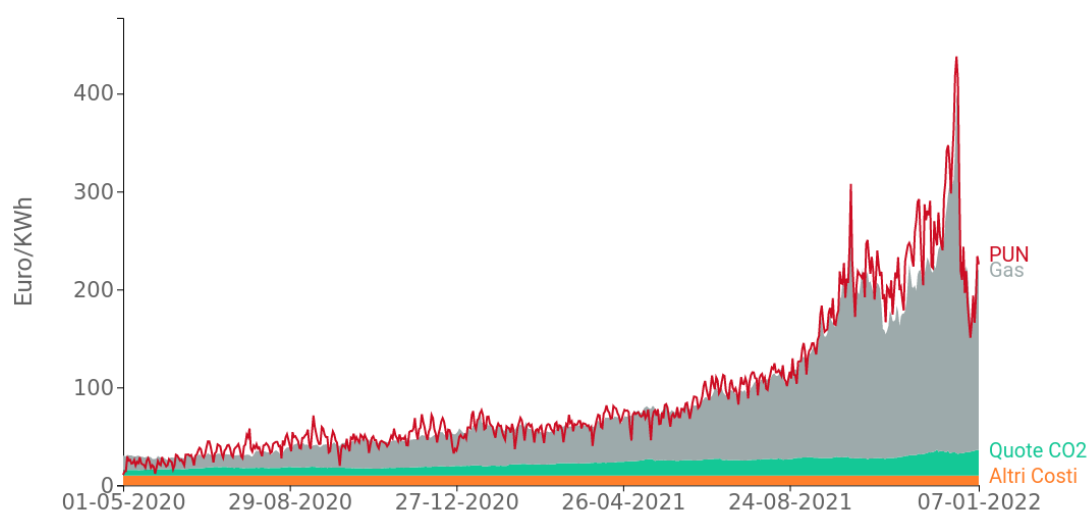


Figura 106 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

Infine, bisogna considerare che il prezzo dell'energia, ridottosi rispetto ai picchi assurdi degli ultimi mesi, ma, tuttavia, ancora tra il triplo e il quadruplo di quello storico, è in sostanza determinato dal prezzo del gas. Quindi l'incremento delle fonti di energia che non ne dipendono tende, e fortemente, a ridurlo.

Infine, il recentissimo **Decreto Interministeriale sulle “aree idonee”**, che è stato inviato alle regioni per l'Intesa, reca un riparto tra le regioni che per la Sardegna ha il seguente aspetto.

Stralcio tabella Burden Sharing								
Regione	Anno di riferimento							
	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Sardegna	786	1.111	1.955	2.587	3.287	4.065	4.934	6.203
MW aggiuntivi in esercizio	261	325	844	632	700	778	869	1.269
Da autorizzare (+30%)	339	423	1.097	822	910	1.011	1.130	1.650
<b>Potenziale multa massima m€</b>	<b>209</b>	<b>260</b>	<b>675</b>	<b>506</b>	<b>560</b>	<b>622</b>	<b>695</b>	<b>1.015</b>
TERNA		regione	provincia	comune				
	strmg accettate	31.000	12.140					
	progetti in valutazione	2.960	1.290	370				
	progetti benestariati	1.180						
	autorizzati	570						

Figura 20 - Tabella fabbisogno autorizzazioni

La regione è costretta ad autorizzare e mettere in esercizio (ovvero, considerata una mortalità media tra l'autorizzato e l'esercizio del 30% autorizzare qualcosa come 340 MW nel solo 2023 e 423 nel 2024, ma è dal 2025 che dovrà fare il salto, in quella data (presumibilmente di riferimento per questo progetto, dovrà autorizzare almeno 1 GW).

Bisogna notare che il dispositivo previsto nel DM in emanazione all'art 3, comma 5, prevede che in caso di raggiungimento degli obiettivi nazionali di potenza complessiva e di inadempienza di qualche regione questa sia tenuta a **trasferire alle altre regioni adempienti compensazioni economiche di importo pari al costo di realizzazione degli impianti non in esercizio**. Per la regione Sardegna questo rischio si può quantificare in un massimo di **5 miliardi di euro**, ovvero di una cifra annuale tra i 200 e gli 800 milioni di euro. Ciò con un bilancio che, al netto della sanità, si aggira sui 5,5 miliardi all'anno. Con un Pil complessivo dell'isola che si aggira intorno ai 23 miliardi di euro.

Per semplificare una 'multa di 500 milioni corrisponde sul bilancio annuale all'intera spesa per istruzione, lavoro e politiche giovanili (220 ml) più i diritti sociali e politiche della famiglia. Raggiunge la spesa per agricoltura e sviluppo economico (ca 500 ml), ed è di un terzo inferiore a quella per la tutela dell'ambiente (824 ml)<sup>73</sup>.

Si può sintetizzare la situazione in questo modo:

- 1- **Abbiamo assoluto bisogno di indipendenza energetica.** Non abbiamo abbastanza fonti energetiche fossili e materie prime strategiche facilmente disponibili (e non critiche).
- 2- **La povertà energetica ha effetti radicali, sui singoli e sulle nazioni.** Dall'incremento del costo energetico è derivata la stagflazione degli anni Settanta, l'elevato costo energetico prova la desertificazione produttiva.

<sup>73</sup> - [https://www.regione.sardegna.it/documenti/1\\_36\\_20220413132726.pdf](https://www.regione.sardegna.it/documenti/1_36_20220413132726.pdf)

- 3- ***Tutto dipende dal gas naturale.*** Il PUN è determinato dal gas per il semplice motivo che oltre la metà dell'energia elettrica (in Italia) è prodotta dal gas.
- 4- ***La fornitura russa non è sostituibile.*** Peraltro, anche i fornitori alternativi sono, o costosissimi o inaffidabili.
- 5- ***Gli impianti fotovoltaici “utility scale” sono in market parity.*** Ovvero sono ormai i più efficienti in termini di costo per produrre energia elettrica.
- 6- ***Dobbiamo completare la transizione energetica, prima che sia tardi.***

Tuttavia.

- 1- ***Grandi impianti, in grande quantità, sono gli unici economici. Ma implicano trasformazioni del paesaggio consolidato.*** È presente quindi una ***“Sfida per il paesaggio”***.
- 2- ***La generazione da rinnovabili protegge l'ambiente ed il clima.*** Ma l'utilizzo di grandi superfici implica responsabilità verso la biodiversità. È presente quindi una ***“Sfida per l'ambiente”***.
- 3- ***Arrivare ai target europei (ora al 45% per il 2030) significa utilizzare fino al 1,5% della SAU.*** Ma ciò può comportare, in alcuni luoghi, una crisi nell'economia agraria. È presente, infine, una ***“Sfida per il cibo”***.

***È in corso una rivoluzione del rapporto energia-territorio.*** Ma bisogna sostenerla e, allo stesso tempo, selezionarla, rielaborarla, tradurla e riadattarla.

Quindi:

- a- ***Fare progetti autosufficienti.*** Nei quali ogni componente abbia le gambe per stare sul mercato, permanentemente, senza bisogno di aiuti. ***Dobbiamo fare di più.***
- b- ***Dobbiamo realizzarli nei tempi.*** Tutto ciò che serve va fatto ora. ***Non c'è più tempo.***
- c- ***Contemperando gli interessi.*** Nessuno deve avere il potere di veto sul futuro di tutti. ***Ma dobbiamo ascoltare tutti.***

### 3.9.3 Sintesi dei Quadri del SIA

Nel **Quadro Programmatico** abbiamo, riguardo a questo tema, dato conto degli obiettivi e scelte dei piani della regione.

In definitiva l'esistenza dell'impianto contribuisce ad evitare almeno parte dell'inquinamento prodotto da una centrale termoelettrica di tipo tradizionale, ad evitare cioè quota parte dell'emissione dei fumi che sarebbero rilasciati da una centrale di produzione che si dovesse in seguito impiantare nell'area circostante per sostenere i consumi dell'utenza del vicino comprensorio, oppure - in una dimensione più ampia - per ridurre i gas prodotti da una centrale eventualmente già funzionante in altra area, se l'energia da questa prodotta alimentasse le comunità. Ad esempio, per ridurre di 90 GWh la produzione di una centrale a carbone che, comunque, andrebbe spenta entro il 2025, come ci siamo impegnati a fare. Inoltre, il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di "impianto agrovoltaico"**, inserendo un uso agricolo intensivo, finanziato in modo indipendente e da un **operatore altamente qualificato**, per produrre in modo sostenibile **olive, e quindi olio, tracciato e 100% italiano da immettere nel mercato ad un pieno livello di competitività**. Si tratta di un **co-investimento** che allo stesso livello di ambizione inserisce due attività industriali e capaci di reggersi sulle proprie gambe. Entrambi utili al paese. Gli impianti sono stati **progettati insieme**, in coerenza ad un **accordo stipulato tra i due investitori**.

**Nel nostro concetto di "agrovoltaico" è fondamentale, infatti, che la produzione elettrica, in termini di kWh/kW<sub>p</sub>, non sia sacrificata** (a danno dei target di decarbonizzazione che, lo ricordiamo, sono relativi alla quantità di energia da generare e non alla potenza nominale da installare), **ed al contempo che la produzione agricola sia efficiente e pienamente redditiva**.

A tale scopo sono stati, nel corso di un lavoro che ha preso mesi, messi a punto:

1. La tecnologia fotovoltaica, in termini di altezza dei tracker e pitch tra questi;
2. La metodica agricola, con l'impiego di due filari a siepe di ulivi per ogni canale di lavorazione;
3. Le reti di trasporto di energia e fertilizzanti, curando che non interferissero;
4. Il percorso dei mezzi per manutenzioni e lavorazioni, avendo cura che fossero efficienti;
5. Le procedure di accesso, gestione, interazione, in protocolli legalmente consolidati;
6. Gli accordi commerciali tra le parti, estesi per l'intera durata del ciclo di vita di entrambi i progetti, stipulati ante l'avvio del procedimento.

Si tratta del **tentativo di associare in un'unica unità di business, integralmente autosufficiente e**

**pienamente di mercato, percorsi produttivi ed imprenditoriali di grande utilità per il paese. Al fine di dare risposta all'esigenza di indipendenza energetica ed alimentare ad un tempo. E di farlo senza sacrificare in modo rilevante o decisivo né il paesaggio né la biodiversità.**

Nel **Quadro Progettuale** abbiamo presentato alcune stime circa i bilanci energetici dell'impianto (2.26) che possono riassumersi in un risparmio di combustibili fossili di 22.421 tep/anno, di emissioni di CO<sub>2</sub> per circa 37.410 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 899,3 milioni di mc di metano, per un valore di 246 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 45.100 famiglie.

**L'impianto sviluppa sullo stesso terreno 64,36 MW di potenza di generazione elettrica e 95.900 olivi in assetto molto efficiente, oltre ad un'apicoltura che è sinergica con questo.** La componente fotovoltaica induce la mancata generazione di analoga quantità di energia da gas (risparmiandolo) e quindi evita emissioni, la componente agricola nel processo di crescita degli alberi assorbe CO<sub>2</sub> e aumenta l'effetto sink di carbonio. Come abbiamo visto nel paragrafo 2.17.4 il confronto non è facile, ma può essere riassunto nella seguente tabella.

emissioni assorbite o evitate annue (t/CO <sub>2</sub> )		%
fotovoltaico (per MW)	499,2	96,6
olivi superintensivi (per ha)	17,7	3,4
<b>Totale</b>	<b>516,9</b>	

*Figura 21 - Emissioni CO<sub>2</sub> parte fotovoltaica ed agricola*

Anche "Analisi sul ciclo di vita" (2.17.5), in base ad uno studio del 2021 del RSE, mostrano che la soluzione "interfilare" dell'agrivoltaico sia meno impattante del 38% al Sud, rispetto ad una soluzione che massimizza l'impiego del terreno tramite tracker alti, i quali sono di dimensioni e peso maggiore (oltre ad avere maggiori costi di realizzazione e quindi di generazione elettrica).

Secondo un'altra metrica, il LER dell'impianto (2.17.6), da confrontare su anni consecutivi, è:

LER	agricolo	elettrico	totale
	2,660	1,030	3,69

*Figura 22 - Calcolo del LER*

Se, infine, si volesse valutare l'alternativa più radicale (e teorica), di un impianto fotovoltaico analogo senza impianto olivicolo, da una parte, e di un impianto olivicolo senza fotovoltaico, dall'altra,

considerando la modesta perdita energetica (max 3%) della combinazione in oggetto con un notevole incremento agricolo (+100%) dell'altra, si otterrebbe:

<b>Confronto emissioni</b>			
	CO2 assorbita per ha	CO2 evitata per MW	<b>totale</b>
progetto	17,7	521	<b>538,700</b>
benchmark	6,65	499	<b>505,854</b>
<b>saldo</b>	<b>11,046</b>	<b>21,800</b>	<b>32,846</b>

*Figura 23 - Confronto tra progetto e alternative.*

Come si vede la combinazione dell'impianto fotovoltaico ad alta efficienza di generazione, ed impianto olivicolo ad alta efficienza di produzione è quella migliore possibile in termini di bilancio della CO<sub>2</sub>.

Un'altra ricaduta positiva indiretta sull'ambiente si deduce dalla seguente considerazione: il consumo di energia nello stesso distretto in cui la stessa viene prodotta comporta minori perdite sulla rete elettrica rispetto a quelle associate al trasporto di energia da distretti produttivi lontani. Tale perdita su scala nazionale ha il valore circa pari al 4 % sulla rete in alta tensione, cioè 4 kWh su 100 prodotti in Italia sono persi a causa del loro trasporto. Nel caso in esame la produzione prevista verrebbe integralmente assorbita dalle utenze della zona, sia pubbliche (illuminazione, edifici, alcuni impianti tecnologici) che private, riducendo così a zero le perdite per trasporto. Bisogna anche considerare che il progetto esalta il concetto di generazione distribuita in linea con l'evoluzione della regolazione del settore.

**Il progetto non fa alcun uso di risorse pubbliche regionali, né nazionali o europee**, comporta un investimento di ca. 45,2 ml € che sarà realizzato da **due aziende private** con propri fondi. Una per la parte agricola ed una per la parte fotovoltaica. In conseguenza i suoi effetti economici, in termini di tassazione e di incremento del PIL resteranno a vantaggio della Regione senza alcun utilizzo delle risorse economiche regionali.

Come detto, molte volte, ma giova ripeterlo, il progetto non gode di alcun incentivo nazionale anche se corrisponde alle definizioni che, ai sensi delle Linee Guida lo potrebbero rendere eleggibile.

Inoltre, **non consuma suolo, non aumenta in alcun modo la superficie brownfield e impiega il**

**90% del suolo per usi produttivi agricoli. La superficie impermeabilizzata (per lo più in misto stabilizzato e terra battuta) è pari a solo il 5 %, ed a rigore solo alla superficie delle cabine (che è del tutto trascurabile).**

**Infine, non danneggia la biodiversità, ma, al contrario, la potenzia non da ultimo inserendo più di 322.340 mq di aree naturali a doppio uso (mitigazione e presidio di naturalità).**

Sono presenti, come visto nel par. 3.4.2 “*Interferenze con progetti in corso*”, altri progetti in un areale di 5 km, anche se poche installazioni allo stato. Il progetto ha tenuto conto di tali presenze rinforzando la mitigazione che svolge anche la funzione di canale di continuità ecologica, quando adeguatamente spessa. Tuttavia, giova ricordare che “Energia olearia Santu Perdu” ha preso avvio con la richiesta di Stmg il prima che tali progetti fossero noti, e spesso (salvo uno) anche presentati.

**La mitigazione, che ha un costo di 1,2 ml € netti, incide per ben il 28 % della superficie totale. Insieme alla parte agricola e quella naturalistica corrisponde al 5 % dell’investimento (al netto di Iva e oneri di progettazione).**

#### 3.9.4 L’impegno per il paesaggio e la biodiversità

Il progetto, come abbiamo visto nel **Quadro Progettuale** si caratterizza per il suo forte impegno per la biodiversità, puntando sulla realizzazione di aree naturalistiche e, **soprattutto, sulla produzione olivicola di taglia industriale sostenibile** (cfr. 2.16.1).

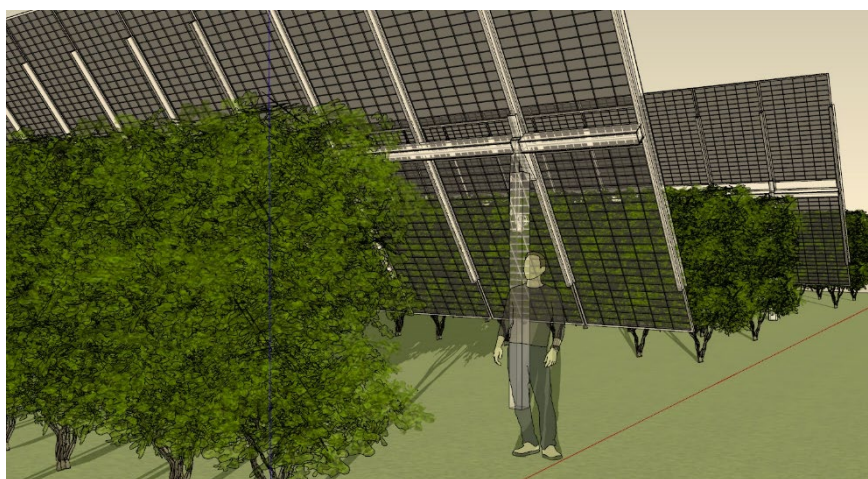


Figura 24 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV

Anche la materia prima, come è ovvio, è del tutto gratuita e non sottratta al territorio. L'unico impatto locale significativo è nell'uso del suolo agricolo, peraltro nella disponibilità del proponente, e sulla modifica del paesaggio. Modifica che abbiamo con il massimo impegno cercato non solo di mitigare, quanto di inserire coerentemente nelle caratteristiche proprie dello stesso realizzando un progetto di paesaggio del tutto unitario, nel quale le diverse parti sono trattate per le proprie caratteristiche e non sono adoperate soluzioni standardizzate (cfr. analisi paesaggio e simulazione e valutazione).

Come già scritto, **la mitigazione è stata progettata in modo che da una prospettiva ravvicinata sia un efficace schermo visivo senza creare l'effetto "muro di verde"**, ma, dove possibile garantendo profondità e trasparenza, con relativo gioco di ombre e colori. Ciò è stato ottenuto calibrando posizioni e spessori del verde, ma anche scegliendo accuratamente le piante da adoperare sulla base di una consolidata esperienza del settore. Da una prospettiva in **campo lungo perché si inserisca armonicamente nel paesaggio, riproducendone i caratteri espressivi e la semantica delle forme e colori, riproducendo e mettendosi in continuità con il paesaggio esistente**. Questo effetto, difficilmente apprezzabile dalle foto statiche, è determinato dallo sfruttamento della morfologia del luogo, che è stata compresa e sfruttata nelle sue.



*Figura 25 - Esempio della mitigazione*

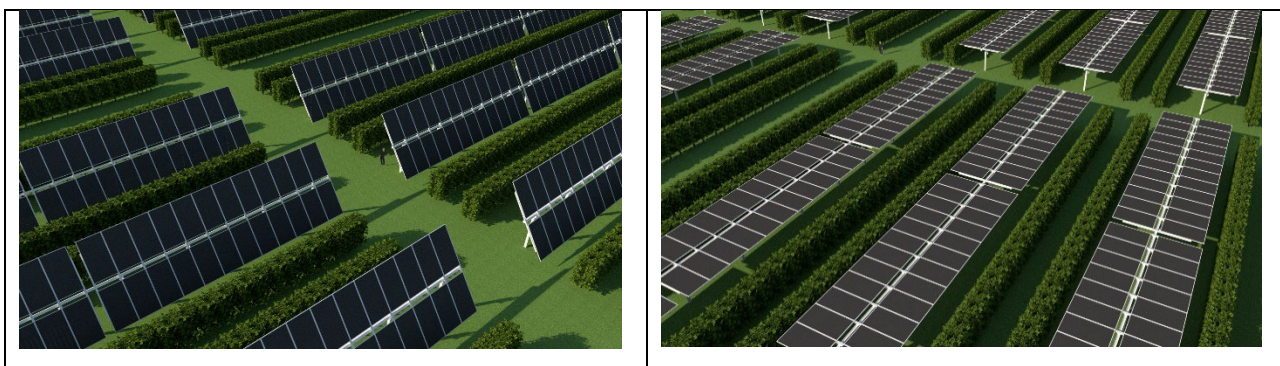
Inoltre, bisogna sotto linea che **nessun punto panoramico sovrapposto riesce a dominare il sito, e dunque solo un drone, o un uccello (o uno scoiattolo nei boschi) potrebbe avere una visione completa dello stesso. Il modello 3D che abbiamo usato in alcune rappresentazioni lo dimostra**. Naturalmente, a fare da contraltare ai limitatissimi effetti dell'impianto, di cui abbiamo dato lealmente conto nel presente **"Quadro Ambientale"** ci sono quelli *positivi*, sia nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili e quindi le cosiddette "emissioni evitate", sia nei confronti del nostro bilancio energetico.



Infine, ma non ultimo, per gli impatti economici sul PIL, occupazionali (in fase di costruzione e manutenzione, cfr. 3.7.4). Ma, anche, come appena scritto ed argomentato nell'insieme del documento, per la biodiversità del territorio e la stessa produzione agricola.

L'impianto è pienamente compatibile con il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (1.3), è coerente con la programmazione energetica e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente. Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere (1.8), o di tutela delle acque, non è incoerente con la pianificazione comunale (1.12), considerando la legislazione vigente (0.10).

Dal punto di vista tecnologico rappresenta una scelta tecnologica idonea e molto diffusa incontrando la definizione di migliore tecnologia possibile (considerando l'efficienza, l'efficacia in relazione al problema affrontato, l'affidabilità ed economicità).



Dalla tabella presentata nel **Quadro Generale** (0.5.4), ad esempio, si può apprezzare come la tecnologia fotovoltaica, a parità di potenza di picco installata (alla quale naturalmente non corrisponde la stessa produzione elettrica) abbia una efficienza di produzione in relazione al suolo impiegato per essa (indicato in MWh/ha) cioè il “fattore di produttività del suolo” più alto con la sola eccezione dell'eolico che impegna solo il suolo di sedime e quello di proiezione. Dal confronto con le biomasse troviamo vantaggi di un fattore 100.

Complessivamente l'intervento, malgrado la sua notevole efficienza nella generazione di energia elettrica, ha l'ambizione di intervenire in modo perfettamente compatibile con il paesaggio agrario, considerando l'arretramento praticato con la variante qui presentata, e, al contempo, di aumentare il tasso di ‘valore naturalistico’ dell'area. Il concetto di “*Aree ad elevato valore naturalistico*” (HNVF), indica sistemi agrari multifunzionali nei quali è protetta la varietà e biodiversità. L'intervento dedica il 20% dell'area ad usi naturali, e di questi una parte preponderante a prato libero incolto

(coerentemente con la nuova PAC 2023-2027, che incoraggia a lasciare almeno il 4% di terreno incolto come parte della ‘Condizionalità rafforzata’<sup>74</sup>).

Usi naturali	322.340	28%
Usi produttivi agricoli	657.400	56%
Usi elettrici	284.953	24%

*Figura 113 - Sintesi uso del suolo*



*Figura 114 - Esempio di Piastre e trattamento di bordo per continuità ecologica*

<sup>74</sup> - Sette Buone Condizioni Agronomiche Ambientali (Bcaa) e tredici Criteri di Gestione Obbligatorii (Cgo). La Bcaa 8 chiede di lasciare almeno il 4% di terreno incolto. Da raggiungere anche attraverso fasce tampone lungo i corsi d'acqua (Bcaa 4) e fasce inerbite sui terreni in pendenza (Bcaa 5).

**Il progetto caratterizza la propria natura agrivoltaica non solo rispettando rigorosamente le Linee Guida emesse dal MASE, quanto anche risultando coerente con gli obiettivi comunitari<sup>75</sup> della:**

7. **Competitiveness**, inserendo due attività perfettamente sostenibili e a elevata redditività
8. **Food value**, producendo professionalmente buon cibo, tracciato, rigorosamente controllato
9. **Climate change**, contribuendo con una importante generazione di energia a combatterlo
10. **Enviromental care**, avendo cura dell'ambiente, riducendo la quantità di input per ha ed aumentando il controllo
11. **Landscape**, spendendo il massimo sforzo, e senza compromessi, per ridurre l'impatto sul paesaggio e inserendosi consapevolmente in esso
12. **Food & health**, contribuendo alla produzione sostenibile di uno dei caposaldi della dieta mediterranea
13. **Knowledge and innovation**, investendo in innovazione, nell'ampliamento della conoscenza sul ciclo agricolo olivicolo e nell'effettiva integrazione con la produzione energetica.



*Figura 115 - Obiettivi della Nuova Politica Agricola Comunitaria*

Considerando l'analisi condotta del paesaggio nell'area vasta e in quella di progetto (& 3.10.1), caratterizzata da un'agricoltura intensiva che ha ridotto fortemente la diversità naturale e antropica,

<sup>75</sup> - [https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap\\_it](https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/new-cap-2023-27/key-policy-objectives-new-cap_it)

presente ormai solo come ‘brani sparsi e residuali, il progetto intende investire coscientemente nel recupero e la valorizzazione del valore naturalistico, andando verso il concetto di “Area ad elevato valore naturalistico” (HNVF). Si tratta di inserire un sistema multifunzionale, con basso livello di input energetico e chimico per tonnellata di prodotto ottenuto, proteggere la biodiversità vegetale e animale. Si è scelto di investire ingenti risorse per rafforzare aree di tipo 1 e aree di copertura semi-naturale (oltre 150.000 mq inseriti), utilizzando anche la massiva mitigazione per rafforzare i corridoi ecologici, di inserire insetti impollinatori, e la stessa presenza di oltre 95.900 olivi.

### 3.9.5 Il nostro concetto.

Come abbiamo visto nel Quadro Programmatico (0.1.2), il progetto punta a **Proteggere:**

- *Il paesaggio*, pur nella necessità della sua trasformazione per seguire il mutamento delle esigenze umane, progettandolo con rispetto e cura come si fa con la nostra comune casa,
- *La natura*, nostra madre, che deve essere al centro dell’attenzione, obiettivo primario ed inaggirabile.

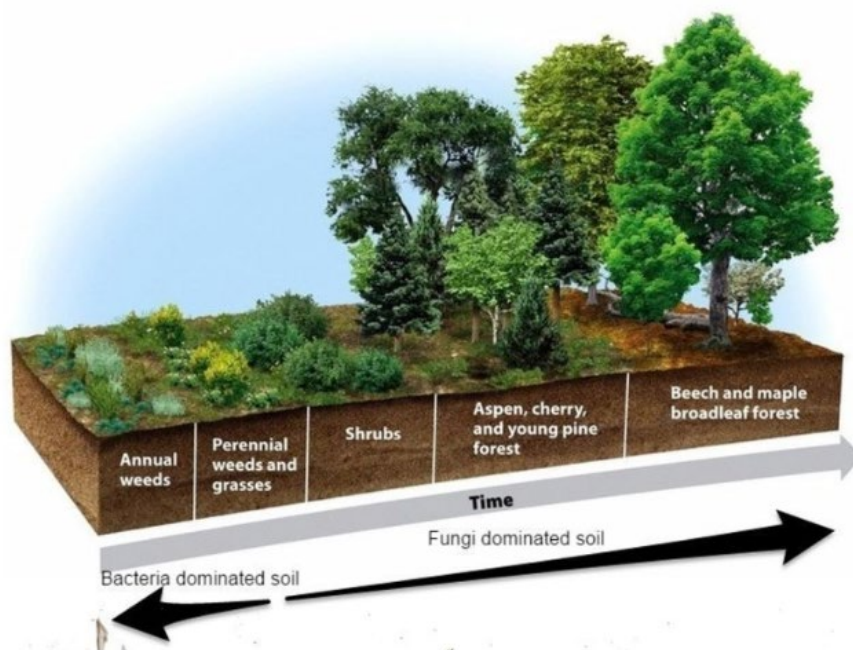


Figura 116 - Agricoltura rigenerativa

E, al contempo, a **Produrre**:

- *Buona agricoltura*, capace di fare veramente cibo serio, sostenibile nel tempo e compatibile con il territorio,
- *Ottima energia*, naturale ed abbondante, efficiente e sostenibile anche in senso economico, perché non sia di peso alle presenti e future generazioni e porti sollievo ai tanti problemi che si accumulano e crescono. Un impianto elettrico consuma molta energia per essere prodotto, ogni suo componente (pannelli, inverter, strutture, cavi, ...) è portatore di un debito energetico, ed impegna suolo. È necessario faccia il massimo con il minimo.

Non si tratta, quindi, di essere solo (o tanto) “agrivoltaico, quanto di cercare di unire agricoltura rigenerativa (l’insieme delle tre dimensioni del progetto di natura, oliveto, mitigazione e rinaturalizzazione) ed energia responsabile.

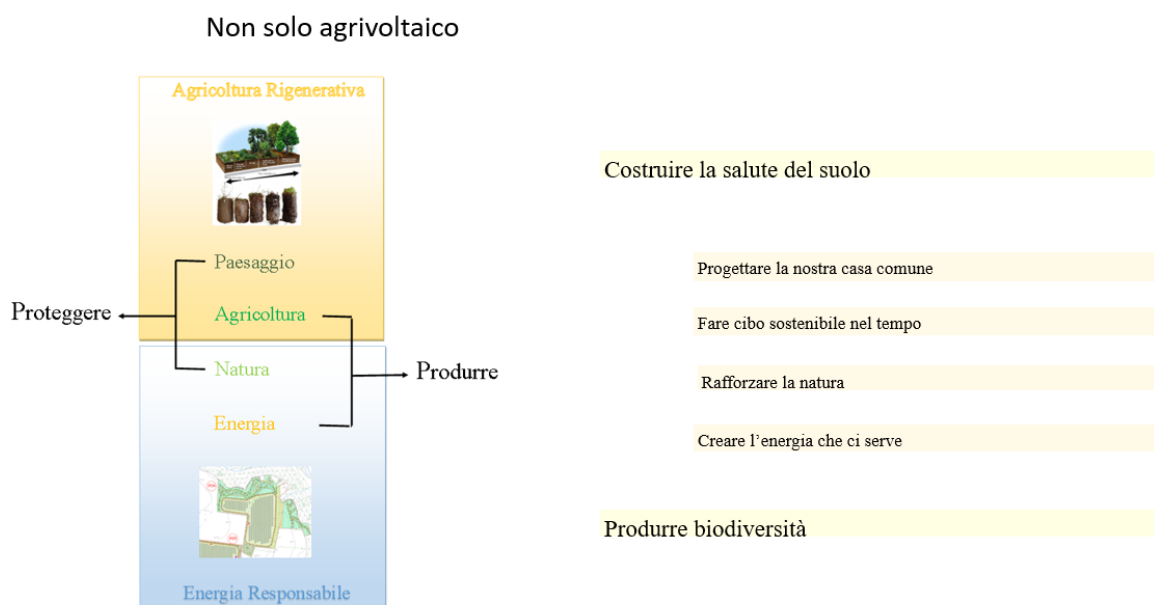


Figura 117 - Non solo agrivoltaico

**Queste, in sintesi, le ragioni per le quali si reputa il progetto presentato del tutto coerente e compatibile con l’ambiente e le politiche e norme nazionali e sovranazionali.**