

PROGETTO DELLA CENTRALE SOLARE  
"OLIO E MIELE GAVINESE"  
da 52,89 MWp - San Gavino Monreale (SU)



# TR08

## RELAZIONE PAESAGGISTICA

### PROGETTO DEFINITIVO



#### Proponente

**PACIFICO OSSIDIANA S.R.L.**

Piazza Walter Von Der Vogelweide, 8 - 39100 Bolzano



#### 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. Patrizia Ruggiero, Arch. Anna Manzo, Arch. Paola Ferraioli  
Agr. Giuseppe Maria Massa, Agr. Francesco Palombo



**AEDES GROUP**  
ENGINEERING

#### Progettazione elettrica e civile

*Progettista:* Ing. Rolando Roberto, Ing. Giselle Roberto

*Collaboratori:* Ing. Marco Balzano, Ing. Simone Bonacini



**MARE**  
**RINNOVABILI**

#### Progettazione oliveto superintensivo

*Progettista:* Agron. Giuseppe Ruggiero

#### Consulenza geologia - Consulenza archeologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

GEA ARCHEOLOGIA PREVENTIVA SRLS  
Via Ombra, 18 - 95030 Pedara (CT)

10 ● 2023

rev	descrizione	formato	elaborazione	controllo	approvazione
00	Prima consegna	A4	Alessandro Visalli	Riccardo Festa	Fabrizio Cembalo Sambiasi
01					
02					
03					
04					
05					
06					
07					

---

INDICE

## Indice

<b>0 – Premessa</b> .....	<b>7</b>
<b>0.1- Obiettivi e valori</b> .....	<b>7</b>
0.1.1 - Le due “P”: Proteggere e Produrre.....	8
0.1.2 - Non solo agrivoltaico.....	10
0.1.3 - Alcuni criteri e pratiche.....	10
<b>0.2- Sommario</b> .....	<b>13</b>
0.2.1 Dati fondamentali.....	13
0.2.2 Inserimento nel territorio.....	14
0.2.3 Importanza ed efficienza della generazione di energia da fotovoltaico.....	15
0.2.4 Assetto agrivoltaico e tutela della biodiversità.....	19
0.2.5 Dimostrazione della qualifica di “Agrovoltaico”.....	20
0.2.5.1- Il Modello.....	20
0.2.5.2 Premessa.....	21
0.2.5.3 - Parametri da rispettare e “Linee Guida”.....	22
0.2.5.4 - Calcolo dei parametri.....	24
0.2.6 – Procedimento amministrativo attivato.....	31
<b>0.3- Contenuto dello Studio</b> .....	<b>32</b>
0.3.1 Norme e regolamenti di riferimento.....	32
<b>0.4- Il proponente</b> .....	<b>33</b>
<b>1 - Quadro della Programmazione</b> .....	<b>35</b>
<b>1.1- Premessa</b> .....	<b>35</b>
<b>1.2- Il Piano Paesaggistico Regionale, PPR</b> .....	<b>35</b>
1.2.1 Premessa.....	35
1.2.1 Descrizione.....	36
1.2.2.1 - Il caso dei buffer “Fiumi e torrenti”.....	37
1.2.2.2 - Applicabilità dell’Autorizzazione Paesaggistica.....	40
1.2.2.3 Alcuni casi.....	40
1.2.3 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	43
<b>1.3- Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)</b> .....	<b>43</b>
1.3.1 - Premessa.....	43
1.3.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	44
<b>1.4- Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)</b> .....	<b>44</b>
1.4.1 Premessa.....	44
1.4.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	45
<b>1.5- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)</b> .....	<b>45</b>
1.5.1 Premessa.....	45
1.5.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	46
<b>1.6- Piano Urbanistico Provinciale (PUP)</b> .....	<b>46</b>
1.6.1 Premessa.....	46
1.6.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	47
<b>1.7- La DGR 50/90 aree di esclusione</b> .....	<b>47</b>
1.7.1 Premessa.....	47
1.7.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	48
<b>1.8- Aree Idonee D.Lgs. 199/2021, determinazione</b> .....	<b>49</b>
1.8.1 - Definizione delle “aree idonee” ai sensi del D.Lgs 199/2021, art. 20, comma 8.....	49
1.8.1.1 - Sintesi.....	49
1.8.1.2 - Descrizione della norma.....	50

1.8.1.3 - Interpretazione: .....	52
<b>1.9- Aree idonee e non idonee, determinazione.....</b>	<b>53</b>
1.9.1 – Aree “Idonee” nazionali ope legis e sito di impianto .....	53
<b>1.10- Il PER.....</b>	<b>54</b>
1.10.1 Premessa .....	54
1.10.2 Il Piano ed il progetto, coerenza.....	57
<b>1.11- Vincoli .....</b>	<b>57</b>
1.11.1 Premessa .....	57
1.11.2 Vincoli e sovrapposizioni.....	58
<b>1.12- La Pianificazione Comunale.....</b>	<b>65</b>
1.12.1 Generalità.....	65
1.12.1 Piano Comunale .....	65
1.12.2 Le NTA del Comune.....	65
1.12.3 - Rapporto del progetto con la regolazione comunale .....	66
<b>1.13 Conclusioni del Quadro Programmatico .....</b>	<b>67</b>
1.13.1 - Strumenti.....	67
1.13.2 - Aree “idonee” e rapporto con il progetto .....	68
1.13.3 - Sintesi conclusiva.....	68
<b>2 – Descrizione del Progetto .....</b>	<b>70</b>
<b>2.1 Localizzazione e descrizione generale .....</b>	<b>70</b>
2.1.1 Analisi della viabilità .....	74
2.1.2 Lo stato dei suoli.....	75
<b>2.2 Descrizione generale.....</b>	<b>79</b>
2.2.1 Componente fotovoltaica .....	79
2.2.2 Componente agricola produttiva.....	83
2.2.3 Componente agricola fitodepurazione .....	84
<b>2.3 Potenziale inquinamento.....</b>	<b>84</b>
2.3.1 Caratterizzazione e Analisi di rischio .....	85
2.3.2 Fitorisanamento.....	86
2.3.4 Bioremediation .....	89
2.3.5 Interventi di messa in sicurezza permanente .....	90
<b>2.4 La regimazione delle acque .....</b>	<b>91</b>
2.4.1 – Regimazione superficiale .....	91
2.4.2 – Tecniche di ingegneria naturalistica.....	92
2.4.3 – Impianto di irrigazione e fertirrigazione.....	95
<b>2.5 Le opere elettromeccaniche .....</b>	<b>96</b>
2.5.1 Generalità.....	96
2.5.2 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale.....	97
2.5.3 Moduli fotovoltaici .....	98
2.5.4 Sistema di conversione DC/AC (Inverter) .....	98
2.5.5 Sotto-cabine MT .....	101
2.5.6 Area di raccolta cabine MT.....	101
<b>2.6 Il dispacciamento dell’energia prodotta.....</b>	<b>102</b>
2.6.1 Elettrodotto R1-SE. Descrizione del percorso e degli attraversamenti .....	102
2.6.2- Cavidotti interni .....	106
2.6.3 Sicurezza elettrica .....	108
2.6.4 – Analisi del preventivo di connessione alla RTN .....	110
2.6.4.1 – Descrizione della soluzione di connessione .....	111
<b>2.7 Producibilità .....</b>	<b>113</b>

<b>2.8</b>	<b>Alternative .....</b>	<b>116</b>
2.8.1	Alternative di localizzazione.....	116
2.8.2	Alternative di taglia e potenza .....	117
2.8.3	Alternative tecnologiche .....	117
2.8.4	Alternative circa compensazioni e mitigazioni .....	119
2.8.5	Alternative di modalità agrivoltaiche .....	119
2.8.5.1	Scelta del “tipo” di agrivoltaico, criteri C .....	119
2.8.5.2	Scelta del cultivar .....	123
<b>2.9</b>	<b>Superfici e volumi di scavo .....</b>	<b>124</b>
2.9.1	Quantità.....	124
2.9.2	Utilizzo in sito e come sottoprodotti .....	128
<b>2.10</b>	<b>Intervento agrario: obiettivi e scopi .....</b>	<b>128</b>
<b>2.11</b>	<b>Mitigazioni previste.....</b>	<b>132</b>
2.11.1	Generalità .....	132
<b>2.12</b>	<b>Descrizione degli effetti naturalistici .....</b>	<b>145</b>
2.12.1	Generalità .....	145
2.12.2	Prati fioriti .....	146
<b>2.13</b>	<b>Progetto agronomico produttivo: uliveto superintensivo .....</b>	<b>149</b>
2.13.1	Generalità.....	149
2.13.2	Origine e diffusione.....	151
2.13.3	Olivicoltura italiana tra tradizione e modernità.....	152
2.13.4	- Caratteristiche e tecniche della soluzione superintensiva proposta.....	153
2.13.5	- Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico.....	154
2.13.6	- Analisi del terreno.....	156
2.13.7	Scelta del ‘cultivar’ .....	157
2.13.8	- Interventi fitosanitari .....	158
2.13.7	Frantoi in provincia di Sud Sardegna .....	160
<b>2.14</b>	<b>Progetto agronomico produttivo: apicoltura.....</b>	<b>161</b>
2.14.1	Generalità .....	161
2.14.2	L’opportunità ed i casi internazionali.....	162
2.14.3	- Caratteristiche tecniche .....	164
2.14.4	- Apicoltori in provincia di Sud Sardegna .....	167
2.14.5	- Prati fioriti .....	168
<b>2.15</b>	<b>Ripristino dello stato dei luoghi .....</b>	<b>170</b>
<b>2.16</b>	<b>Bilanci energetici ed ambientali.....</b>	<b>170</b>
2.16.1	Emissioni CO <sub>2</sub> evitate e combustibili risparmiati .....	170
2.16.2	Territorio energy free .....	171
2.16.3	Vantaggi per il territorio e l’economia .....	171
2.16.4	Vantaggi comparati di agricoltura e produzione energetica .....	172
2.16.5	Cenni sul ciclo di vita dei due settori .....	173
2.16.6	Calcolo del LER.....	174
<b>3</b>	<b>Carattere del Paesaggio ed effetti dell’intervento di mitigazione.....</b>	<b>178</b>
<b>3.1-</b>	<b>Cumulo con altri progetti.....</b>	<b>178</b>
3.1.1	Compresenza con altri impianti FER esistenti .....	179
3.1.2	- Interferenza con progetti in corso.....	181
3.1.2.1-	“Villacidro 2”, 20 MW .....	182
3.1.2.1.1	- Descrizione dell’impianto .....	182
3.1.2.1.2	- Mitigazione di “Olio e miele gavinense” .....	184
3.1.2.2-	“Vilacidro_3”, 51 MW .....	186
3.1.2.2.1	- Descrizione del progetto.....	186
3.1.2.2.2	- Mitigazione di “Olio e miele gavinense” .....	188

3.1.2.3 – “Fattoria Solare Sa Pedrera”, 48 MW .....	188
3.1.2.3.1 – Descrizione del progetto.....	188
3.1.2.3.2 – Mitigazione di “Olio e miele gavinense” .....	190
3.1.2.4 – “Narbonis”, eolico, 48 MW.....	193
3.1.2.4.1 – Descrizione del progetto.....	193
3.1.2.5.2 – Mitigazione di “Olio e miele gavinense” .....	194
3.1.3 - Impatti complessivi.....	195
3.1.3.1 – Aree idonee .....	196
3.1.3.2- Considerazioni generali sul cumulo .....	198
<b>3.2- Alternative valutate.....</b>	<b>201</b>
3.2.1 Evoluzione dell’ambiente non perturbato .....	201
3.2.2 Opzione zero.....	201
<b>3.3- Individuazione degli impatti potenzialmente significativi .....</b>	<b>203</b>
<b>3.4- Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale .....</b>	<b>204</b>
3.4.1 Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento .....	204
3.4.1.1 La Sardegna.....	204
3.4.1.2 Generalità sul Medio Campidano.....	205
3.4.1.2 Area Vasta.....	205
3.4.1.3 Area di sito .....	206
3.4.2 Geosfera.....	206
3.4.3 Vincoli idrogeologici .....	208
3.4.4 Ambiente antropico.....	209
3.4.4.1 Analisi archeologica.....	209
3.4.4.1.1- Inquadramento storico-archeologico.....	211
<b>3.5- Sintesi degli impatti sugli ecosistemi .....</b>	<b>213</b>
3.5.1 Potenziale impatto sugli ecosistemi .....	213
<b>3.6- Sintesi del potenziale impatto sull’ambiente fisico.....</b>	<b>215</b>
3.6.1 Impatto acustico di prossimità .....	215
3.6.2 Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità .....	216
<b>3.7- Sintesi dei potenziali impatti sul paesaggio.....</b>	<b>220</b>
3.7.1 Generalità.....	220
3.7.2 Analisi del paesaggio di area Vasta .....	222
3.7.3 Analisi del paesaggio nell’area di sito .....	224
3.7.3.1 - Caratterizzazione del paesaggio tipico.....	226
3.7.4 Impatto sul paesaggio .....	228
3.7.4.1 – Generalità .....	230
3.7.4.2 – Mitigazione .....	232
<b>3.8 Conclusioni generali.....</b>	<b>239</b>
3.8.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA) .....	239
3.8.2 - Obiettivi della TEA per le FER.....	241
3.8.3 - Sintesi dei Quadri del SIA .....	243
3.8.4 L’impegno per il paesaggio e la biodiversità .....	247
3.8.5 - Il nostro concetto.....	252

---

PREMESSA

## **0 – Premessa**

### *0.1- Obiettivi e valori*

L'incertezza riguardante il futuro del nostro pianeta è una delle questioni più preoccupanti del nostro tempo. È fondamentale considerare il cambiamento climatico come una minaccia grave che richiede una risposta collettiva e globale. Sembra ormai inevitabile nel medio termine che il pianeta vada incontro ad una transizione climatica. Bisognerà adattarsi alla temperatura media più alta, e ciò è essenziale, poiché le azioni intraprese oggi avranno un impatto significativo sulle condizioni del futuro. In conseguenza, le energie rinnovabili e la sostenibilità diventeranno sempre più cruciali nel mitigare la dipendenza dal petrolio e ridurre le emissioni di gas serra. Inoltre, l'adozione di uno stile di vita più consapevole, con una maggiore sensibilità ecologica, è un passo importante verso un futuro più sostenibile.

Ancora, la salvaguardia della fertilità dei suoli e il ciclo delle acque sono questioni chiave per garantire la sicurezza alimentare e la sostenibilità delle comunità in tutto il mondo. La gestione responsabile delle risorse naturali è un obiettivo cruciale per proteggere l'ambiente e preservare le condizioni di vita per le generazioni future. Le modifiche climatiche avranno inoltre inevitabilmente impatti sociali e richiederanno cambiamenti nella distribuzione geografica delle popolazioni. È perciò essenziale adottare politiche inclusive e prepararsi per affrontare i flussi migratori causati da eventi climatici estremi o da condizioni ambientali in via di cambiamento.

Per raggiungere una società meno ingiusta, dovremo affrontare anche le disuguaglianze sociali ed economiche che esistono oggi. Ciò implicherà investire in istruzione, assistenza sanitaria e altre politiche volte a ridurre le disparità e garantire a tutti l'accesso a opportunità e risorse.

La sfida è enorme e richiede un approccio olistico. Ciò comporterà la necessità di nuove teorie, etiche e abitudini. Dovremo abbracciare l'innovazione e adattarci ai cambiamenti in corso, con un forte impegno sia a livello individuale che collettivo. Solo attraverso uno sforzo collettivo possiamo sperare di affrontare le sfide future con successo e proteggere il nostro pianeta per le generazioni a venire. Per affrontare le sfide del futuro, sarà essenziale avere soluzioni praticabili, reali e accessibili a tutti, non solo alle élite. Il cambiamento sociale e ambientale dovrà essere inclusivo e coinvolgere l'intera società. Dobbiamo puntare a un futuro desiderabile per tutti, che migliori la qualità della vita di ogni individuo, senza lasciare nessuno indietro.

Dovremmo essere aperti al cambiamento e all'adattamento, cercando soluzioni a lungo termine che

siano sostenibili e praticabili per tutti. La solidarietà, l'empatia e l'attenzione per i bisogni dei più vulnerabili sono fondamentali per creare un futuro più sostenibile e felice per tutti. Dobbiamo considerare le esigenze delle generazioni future e impegnarci a prendere decisioni consapevoli e responsabili nel presente. Bisognerà avere un approccio graduale e inclusivo verso il cambiamento, portando tutti lungo la strada del progresso. Puntare a un futuro in cui la prosperità e il benessere siano accessibili a tutti, dove il progresso sia in equilibrio con la salvaguardia dell'ambiente e la promozione della giustizia sociale.

Affrontare le sfide del futuro richiede, in sintesi, un approccio razionale e calmo. Preannunciare catastrofi può portare a una sensazione di paura e panico, ma è importante mantenere la calma per prendere decisioni sagge e ponderate. La situazione ambientale e sociale è seria, e ciò rende ancora più cruciale prendere decisioni informate basate su dati scientifici e analisi rigorose delle conseguenze delle nostre azioni. Dobbiamo cercare soluzioni sostenibili e realistiche che abbiano un impatto positivo nel lungo termine, proteggendo il nostro pianeta e il benessere delle persone.

La comprensione dei problemi che affrontiamo, come il cambiamento climatico e l'esaurimento delle risorse, ci spinge a lavorare insieme per affrontare queste sfide in modo efficace. Invece di agire sulla base della paura, dobbiamo essere guidati da una comprensione chiara delle conseguenze delle nostre azioni e dell'urgenza delle questioni in gioco. È importante ricordare che il cambiamento positivo richiede tempo e sforzo. Decidere bene significa valutare attentamente le opzioni e scegliere quelle che portano a un progresso reale verso un futuro migliore per tutti.

#### 0.1.1 - Le due "P": Proteggere e Produrre

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*, che deve essere al centro dell'attenzione, obiettivo primario ed inaggirabile.

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.

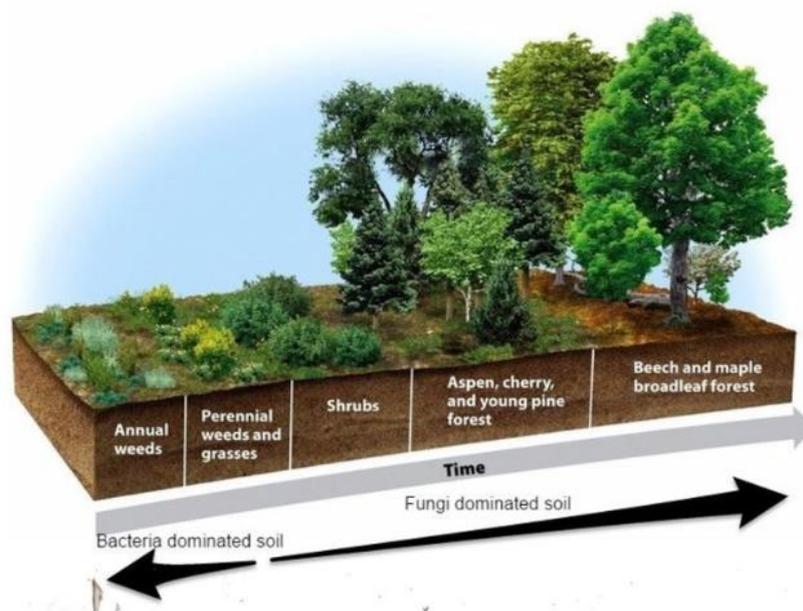


Figura 1 - Agricoltura rigenerativa

Questi criteri si traducono nello sforzo di **costruire la salute del suolo**.

- Progettare l'equilibrio tra piante, animali, funghi e batteri che nel tempo resti ed evolva, sfruttando la caratteristica primaria dei sistemi fotovoltaici: ampi areali con il minimo di presenza umana e intervento.
- Alternare colture efficienti e depositi di biodiversità, filari di alberi ed arbusti, aree di macchia spontanea, in un insieme che punti a garantire ed esaltare la biodiversità.
- Promuovere la capacità di sink del carbonio di piante e terreno, sostenere la vita in ogni sua forma, avere cura del ciclo delle acque.

**E produrre biodiversità:**

- Non si tratta solo di produrre kWh e q.li di cibo, ma di essere responsabile nel tempo verso il territorio e proteggerne, oggi ed in avvenire, la capacità di sostenere la vita e la diversità. La produzione da rinnovabili, in quanto potente difensore dai cambiamenti climatici, lo è intrinsecamente, ma bisogna andare oltre.
- Aumentare specificamente la capacità di ospitare la vita e di rafforzare la natura,

- Fare rigorosamente il massimo dell'energia con il minimo del terreno.
- Al contempo il massimo del rendimento agricolo con il minimo dei fattori produttivi.

### 0.1.2 - Non solo agrivoltaico

In termini sintetici si tratta di unire agricoltura rigenerativa (l'insieme delle tre dimensioni del progetto di natura, produzione olivicola e di miele, mitigazione e rinaturalizzazione) ed energia responsabile.

## Il nostro concetto:



*Figura 2 - Non solo agrivoltaico*

### 0.1.3 - Alcuni criteri e pratiche

Il progetto fotovoltaico con l'obiettivo di proteggere il paesaggio e la natura richiede un approccio attento e oculato per garantire una corretta integrazione delle infrastrutture fotovoltaiche nell'ambiente circostante.

Ecco alcuni punti chiave per realizzare un progetto che rispetti queste esigenze:

1. **Scelta del sito:** Identificare un'area adeguata e idonea per l'installazione del fotovoltaico che abbia un impatto minimo sull'ambiente circostante e sul paesaggio. Evitare aree di grande valore ecologico, paesaggistico o culturali.
2. **Valutazione dell'impatto ambientale:** Effettuare uno studio dettagliato dell'impatto ambientale del progetto fotovoltaico, analizzando gli effetti sul terreno, sulla flora e sulla

- fauna locali. Utilizzare tecnologie a basso impatto per la costruzione e minimizzare l'uso di materiali non riciclabili.
3. **Progettazione integrata:** Integrare il progetto fotovoltaico con gli elementi naturali esistenti, come alberi, arbusti o corsi d'acqua. Questo può includere l'installazione di pannelli solari su tettoie o coperture di parcheggi, così da ridurre l'impatto visivo e promuovere un uso duplice dello spazio.
  4. **Utilizzo di tecnologie avanzate:** Scegliere tecnologie fotovoltaiche avanzate che consentano un maggiore rendimento energetico, riducendo la necessità di occupare grandi aree di terra.
  5. **Riduzione del debito energetico:** Scegliere pannelli solari ad alta efficienza energetica e materiali con una minore impronta ecologica durante la produzione. Inoltre, implementare tecnologie innovative per ridurre le perdite di energia durante la trasmissione e la conversione.
  6. **Gestione responsabile dell'energia:** Promuovere l'efficienza energetica e incoraggiare l'uso responsabile dell'energia elettrica prodotta dal sistema fotovoltaico sia tra gli abitanti locali che nell'eventuale cessione dell'energia alla rete.
  7. **Economia circolare:** Adottare principi di economia circolare nel progetto, cercando di riutilizzare e riciclare i materiali dei componenti fotovoltaici a fine vita utile, riducendo così l'impatto ambientale dell'intero ciclo di vita del sistema.
  8. **Partecipazione della comunità:** Coinvolgere la comunità locale sin dalle prime fasi del progetto per ottenere il supporto e l'approvazione. Prendere in considerazione i loro suggerimenti e preoccupazioni, in modo da creare un progetto accettato dalla comunità.
  9. **Educazione ambientale:** Promuovere la sensibilizzazione e l'educazione ambientale tra i lavoratori del progetto, la comunità locale e i visitatori, in modo da creare una maggiore consapevolezza sulle questioni ambientali e favorire comportamenti sostenibili.
  10. **Utilizzare lo stesso terreno per la produzione di energia solare e per coltivazioni agricole,** consentendo una doppia utilizzazione del suolo e riducendo la competizione tra le due attività.
  11. **Scelta di colture compatibili:** Scegliere colture agricole che si adattano bene all'ombra parziale prodotta dai pannelli fotovoltaici. In tal modo, le colture possono prosperare senza subire danni significativi dall'ombreggiamento, garantendo al contempo una produzione di energia efficiente.
  12. **Pratiche agricole sostenibili:** Adottare pratiche agricole sostenibili, come l'uso razionale dell'acqua, l'impiego di concimi organici e il controllo biologico delle infestanti e delle

- malattie. Ciò promuoverà la produzione di cibo serio, in armonia con l'ambiente circostante.
13. **Controllo biologico delle infestanti e delle malattie:** Utilizzare metodi di controllo biologico per gestire infestanti e malattie agricole. Questo riduce la dipendenza dai pesticidi chimici, proteggendo la biodiversità e la salute del suolo.
  14. **Rispetto per la biodiversità:** Adottare misure per proteggere la biodiversità nella zona, creando corridoi ecologici e zone di rifugio per la fauna selvatica. Inoltre, favorire la coltivazione di piante native e l'adozione di pratiche agricole sostenibili nella zona circostante.
  15. **Equilibrio e integrazione:** Progettare l'equilibrio tra piante, animali, funghi e batteri nel suolo è fondamentale per creare un ambiente sano e resiliente. Un sistema fotovoltaico che occupa aree ampie e *richiede il minimo intervento umano* può facilitare la coesistenza di diverse specie, favorire la biodiversità e consentire processi naturali nel terreno.
  16. **Rotazione delle colture e biodiversità:** L'alternanza di colture efficienti con depositi di biodiversità, alberi e arbusti e aree di macchia spontanea, crea un ambiente ecologico vario. Questo tipo di pratica agricola, nota come agricoltura polifunzionale o multifunzionale, permette di mantenere la fertilità del suolo e di evitare la degradazione dovuta a monoculture intensive.
  17. **Sequestro di carbonio e cura del ciclo dell'acqua:** Gli alberi, arbusti e piante utilizzati nell'agrofotovoltaico possono agire come importanti “sink” di carbonio, contribuendo alla lotta contro i cambiamenti climatici. Inoltre, le pratiche agricole sostenibili aiutano a migliorare la struttura del suolo, riducendo l'erosione e favorendo l'infiltrazione dell'acqua, contribuendo così al ciclo idrico naturale.
  18. **Conservazione dell'habitat:** La presenza di filari di alberi e arbusti e aree di macchia spontanea offre habitat per la fauna selvatica e favorisce la presenza di insetti impollinatori, contribuendo al mantenimento dell'equilibrio ecologico e della biodiversità. Introdurre zone di vegetazione indigena e habitat naturali nella progettazione dell'area del progetto. Creare spazi verdi con piante native, creare zone umide o fiumi artificiali, e conservare gli habitat esistenti per favorire la presenza della fauna locale e per consentire la vita a diverse specie.
  19. **Corridoi ecologici:** Creare corridoi verdi e corridoi ecologici tra le diverse zone del progetto. Questi corridoi facilitano il movimento degli animali e la dispersione delle piante, promuovendo la connessione tra le aree naturali e favorendo la diversità genetica.
  20. **Protezione della fauna e flora selvatica:** Effettuare studi approfonditi per comprendere la biodiversità locale e identificare le specie vulnerabili o in pericolo. Implementare misure di

conservazione specifiche per proteggere queste specie durante tutte le fasi del progetto.

21. **Monitoraggio e manutenzione:** Implementare un programma di monitoraggio costante per valutare l'impatto del progetto nel tempo e intervenire tempestivamente in caso di problematiche ambientali. Garantire anche una regolare manutenzione per ridurre l'accumulo di detriti e rifiuti nel sito. Effettuare un monitoraggio costante della biodiversità nell'area del progetto per valutare l'efficacia delle misure adottate e apportare eventuali miglioramenti.

In definitiva, un progetto fotovoltaico che si impegna a proteggere il paesaggio e la natura richiede un approccio olistico e sostenibile, considerando sia l'aspetto tecnico dell'installazione che l'equilibrio ambientale e sociale dell'area interessata.

## 0.2- *Sommario*

### 0.2.1 Dati fondamentali

La presente relazione si propone l'obiettivo di analizzare gli effetti ambientali correlati al progetto per una centrale elettrica da ca. 52.886,40 MW di potenza "grid connected" (connessa alla rete) a tecnologia fotovoltaica nel Comune di San Gavino Monreale, in Provincia di Sud Sardegna, all'estremità inferiore della Sardegna.

Geograficamente l'area è individuata dalle seguenti coordinate:

39°31'29.17"N

8°45'20.74"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 "Olio e miele gavinese" sarà realizzata in assetto agrovoltaiico e sarà accompagnata dalla realizzazione di una popolazione arborea per la mitigazione di ca. 1.488 alberi e 9.584 arbusti. Inoltre sarà realizzata una produzione di olive da olio, tramite l'impianto di un oliveto in assetto superintensivo composto da 78.574 piante, capaci di produrre 4.717 q.li di olive e quindi 66.000 litri di olio.*

Si tratta di una centrale a terra, collegata alla rete presso il preesistente impianto e posta in un'area agricola di 1.022.464 mq (pari al 1,16 % della superficie comunale).

Come risulta dal certificato di destinazione urbanistica allegato l'area interessata dall'impianto **non appartiene ad alcun dominio collettivo, è di proprietà privata non gravata da usi civici.**

Comune di San Gavino Monreale (GR).

Abitanti	Superficie
8.747	8.740 ha

I dati fondamentali dell'impianto sono così riassumibili:

		mq	%	su
<b>A</b>	<b>Superficie complessiva del lotto</b>	<b>1.022.464</b>		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	679.811	66,5	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	234.151	22,9	A
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	126.897	12,4	A
C	Superficie viabilità interna	49.924	4,9	A
<b>D</b>	<b>Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A</b>	<b>679.811</b>		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	574.980	<b>84,6</b>	D
E1	di cui uliveto superintensivo	448.083	65,9	D
E2	di cui prato fiorito	126.897	18,7	D
<b>G</b>	<b>Altre aree naturali</b>	<b>342.653</b>	<b>33,5</b>	<b>A</b>
G1	superficie mitigazione	265.037	25,9	A
G2	superficie naturalistica	77.616	7,6	A
<b>H</b>	<b>Superficie agricola Totale</b>	<b>917.633</b>	<b>89,7</b>	<b>A</b>

*Figura 3 - Tabella riassuntiva*

### 0.2.2 Inserimento nel territorio

L'impianto, posto su un terreno pianeggiante è sufficientemente distante dai confini dell'abitato di San Gavino Monreale. L'impianto ha un andamento orizzontale da Ovest a Est ed è stato attentamente mitigato per ridurre al minimo possibile la visibilità. Al margine Est è presenta 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, o canali di continuità ecologica, ciò soprattutto dove la fitta alberatura presente copre già la visibilità. 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** ed è sufficientemente lontano da aree tutelate o da siti di interesse comunitario.

### 0.2.3 Importanza ed efficienza della generazione di energia da fotovoltaico

Il progetto è reso possibile, come per migliaia di impianti nel mondo, dal semplice fatto che **il solare fotovoltaico è ormai la tecnologia di generazione di energia elettrica più conveniente**, caratterizzata da un costo di generazione per kWh inferiore a qualunque altra, gas e nucleare incluso. Situazione radicalmente diversa anche solo rispetto a dieci anni fa (quando, infatti, gli impianti dovevano essere incentivati).

Di qui la scelta del proponente di individuare nella tecnologia fotovoltaica a terra, di grandi dimensioni, il suo obiettivo di investimento deriva dall'estensiva esperienza nel settore e dalla volontà di fare la differenza nel settore delle FER, di per sé di grande potenzialità, sviluppo e necessità.

Inoltre, è fondamentale ricordare che il paese ha bisogno di potenziare un settore strategico come quello della produzione da fonti rinnovabili. Strategico sia per la sua bilancia commerciale ed energetica (per ridurre, cioè, la sua dipendenza dal petrolio e dal gas) sia per la necessità –parimenti importante- di aumentare l'indipendenza strategica, soprattutto nei paesi dove la risorsa energetica solare è abbondante.

Gli impianti di grande dimensione ("utility scale") hanno il vantaggio di avere un costo di investimento per kWp installato fino al 40% inferiore rispetto alle installazioni di piccola taglia (sui tetti). Questo, assieme all'assenza totale di incentivi, consente di avere modalità di produzione particolarmente efficienti, cosa che si mostra rilevante se si fa riferimento alle sfidanti quantità di nuova generazione elettrica da rinnovabili previste nel art. 57-bis, comma 3, del D.Lgs. 152/06

(“Piano per la Transizione Ecologica”<sup>1</sup>). Il Piano<sup>2</sup>, redatto ai sensi del comma 4, prevede infatti (cfr. par. 3.3):

- Azzerare, entro metà secolo, le emissioni di gas serra, e ridurle del 55% al 2030 (418 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> eq nel 2019);
- Garantire che le rinnovabili forniscano almeno il 72% dell’energia elettrica al 2030, ed il 100% al 2050 (p.5 e 58) (valore attuale 18,8%);
- Ridurre consumo di suolo e dissesto idrogeologico, arrivando a consumo zero netto al 2030;
- Semplificare le regole che governano l’attuazione dei progetti coerenti con la transizione energetica;
- Installare al 2050 tra 200 e 300 GW di fotovoltaico (rispetto ai 21 GW attuali) (p.65);
- A tale data il consumo di energia elettrica dovrà più che raddoppiare, portandosi a 6-700 TWh, e dovrà essere coperto al 100% da energie rinnovabili;
- Installare al 2030 tra 70 e 75 GW di nuova potenza elettrica da rinnovabili (rispetto ai 55 GW attuali);
- Passare dai circa 1 GW/anno a circa 8 GW/anno, su base nazionale;
- Definire aree idonee (nelle quali saranno istituite procedure premiali) *per il fotovoltaico* per un totale al 2050 di quasi 4.500.000.000 di mq (450.000 ha) (ivi, p.59-60);
- Al 2030, quindi, i fabbisogni totali potrebbero essere stimati in ca. 600.000.000 mq (60.000 ha).

Come abbiamo visto nel Quadro Generale, nei più recenti documenti del Governo, il fotovoltaico nei prossimi otto anni **dovrà passare da 21 a 70/75 GW**. Inoltre, nel ventennio successivo si dovrà arrivare fra i 200 ed i 300 GW<sup>3</sup>, ovvero almeno a dieci volte la potenza attuale installata nel contesto di un raddoppio dei consumi elettrici previsti (fino a 6-700 TWh/anno). Cosa che si potrebbe ottenere, impegnando anche al massimo gli edifici esistenti e idonei, con l’impiego del 2%, o meno, della SAU (stima Eurach<sup>4</sup>, CNR). In Sardegna probabilmente di molto meno. I valori correnti portano la stima di investimento al 2030 (al minimo 45 GW, di cui 1/3 su tetto), nell’ordine dei 65 Mld di € ed al 2050 oltre 150 Mld di €.

---

<sup>1</sup> - <https://www.mase.gov.it/pagina/piano-la-transizione-ecologica>

<sup>2</sup> - <https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PTE/PTE-definitivo.pdf>

<sup>3</sup> - Si veda la “Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni di gas a effetto serra”, Mise, MinAmb, Min.Inf, MinAgr, gennaio 2021 ([https://www.minambiente.it/sites/default/files/lts\\_gennaio\\_2021.pdf](https://www.minambiente.it/sites/default/files/lts_gennaio_2021.pdf))

<sup>4</sup> - Si veda “A Strategic Plan for Research and Innovation to Relaunch the Italian Photovoltaic Sector and Contribute to the Targets of the National Energy and Climate Plan”, Eurach Research, CNR, Enel Green Power

potenza installata	di cui a terra (GW)	di cui su tetti (GW)	totale (GW)	impegno suolo agricolo (ha)	% su erbacee
2° Ce	4,02	2,68	6,70	8.040	0,07
3° Ce	1,50	1,00	2,50	3.000	0,03
4° Ce	5,76	3,84	9,60	11.520	0,10
5° Ce	1,62	1,08	2,70	3.240	0,03
2019	1,20	0,80	2,00	2.040	0,02
<b>Totale</b>	<b>14,10</b>	<b>9,40</b>	<b>23,50</b>	<b>27.840</b>	<b>0,25</b>
2008	0,12	0,08	0,2	240	0,00
2009	0,36	0,24	0,6	720	0,01
2010	0,72	0,48	1,2	1.440	0,01
2011	5,40	3,60	9	10.800	0,10
2012	4,80	3,20	8	9.600	0,09
2013	1,62	1,08	2,7	3.240	0,03
2014-2019	1,20	0,80	2,0	2.040	0,02
2020-22	1,00	3,20	4,2	1.700	0,02
2030	30,87	15,43	46,3	37.040	0,34
2050	135,80	67,90	203,7	122.220	1,11
<b>Totale 2019</b>	<b>14,22</b>	<b>9,48</b>	<b>23,7</b>	<b>28.440</b>	<b>0,26</b>
<b>Totale 2030</b>	<b>45,09</b>	<b>24,91</b>	<b>70,00</b>	<b>65.480</b>	<b>0,60</b>
<b>Totale 2050</b>	<b>180,89</b>	<b>108,25</b>	<b>273,70</b>	<b>187.700</b>	<b>1,71</b>

Figura 4 - Stima produzione da fotovoltaico Italia 2019/2030/2050 e consumo di suolo

Inoltre, è necessario considerare che, qualora condotto in modalità tradizionali (impianti fotovoltaici standard, non agrovoltai), questo impegno, indispensabile per ridurre l’impatto dei cambiamenti climatici e rendere il paese maggiormente indipendente dalle forniture energetiche (con conseguente rischio di importazione inflattiva e sbilancio commerciale), può produrre significativi cambiamenti complessivi nell’uso agricolo del suolo. Infatti, nelle tabelle presentate nel paragrafo 3.1.4 “Consumo di suolo”, possiamo vedere come le stime a impegno di suolo medio e considerando a vantaggio di prudenza 2/3 delle installazioni a farsi a terra, l’attuale consumo temporaneo di suolo ammonti al 0,21% delle superfici coltivate o non italiane al netto dei boschi (a fronte di un 14,81 % di superficie impegnata per costruzioni), ciò per avere 21 GW di installazioni.

Gli impegni al 2030 aggiungerebbero al massimo (2/3 a terra, come detto) altri 0,67 % di impegno di suolo, per portare la produzione a ben 80 GW. La massima estensione (raggiunti il 100% di produzione da FER), al 2050, potrebbe essere di 1,99% suolo agricolo, pari a circa il 10% della superficie oggi impegnata per il totale delle attività non agricole (con l’importante differenza che si tratterebbe di attività reversibili facilmente). Ma a quel punto avremmo oltre 200 GW di produzione da fotovoltaico, un utilizzo minimo di aree agricole, e il paese sarebbe energeticamente indipendente quanto a generazione elettrica. Quindi non più esposto agli aumenti in corso per carenza di gas.

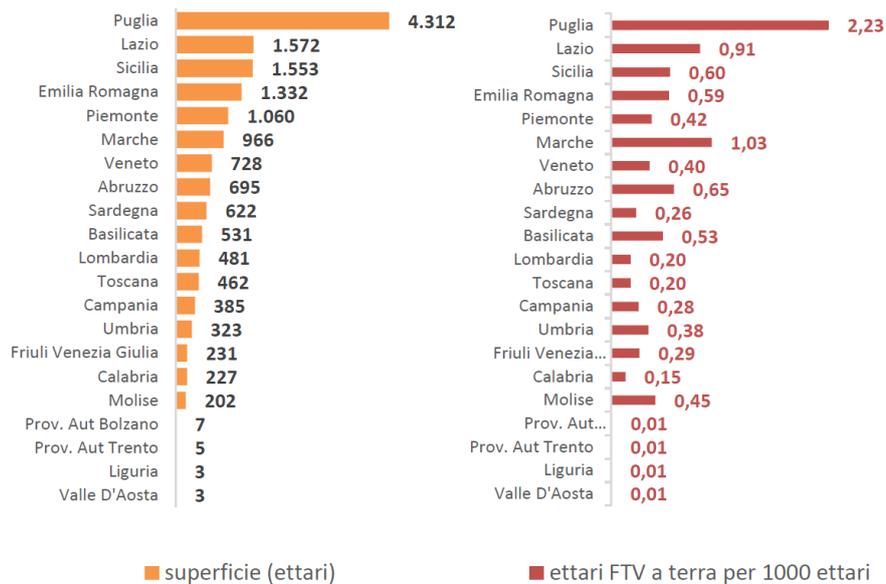


Figura 5 - Situazione attuale impianti a terra, regioni (GSE)

Si tratta certo di quantità significative, se pure sostenibili, specialmente se vista in ottica di impianti effettivamente agrivoltaici, come l'opportunità in oggetto, dove la continuità agricola è garantita ed efficiente, e il conseguente uso di suolo per fini non agricoli è sostanzialmente nullo.

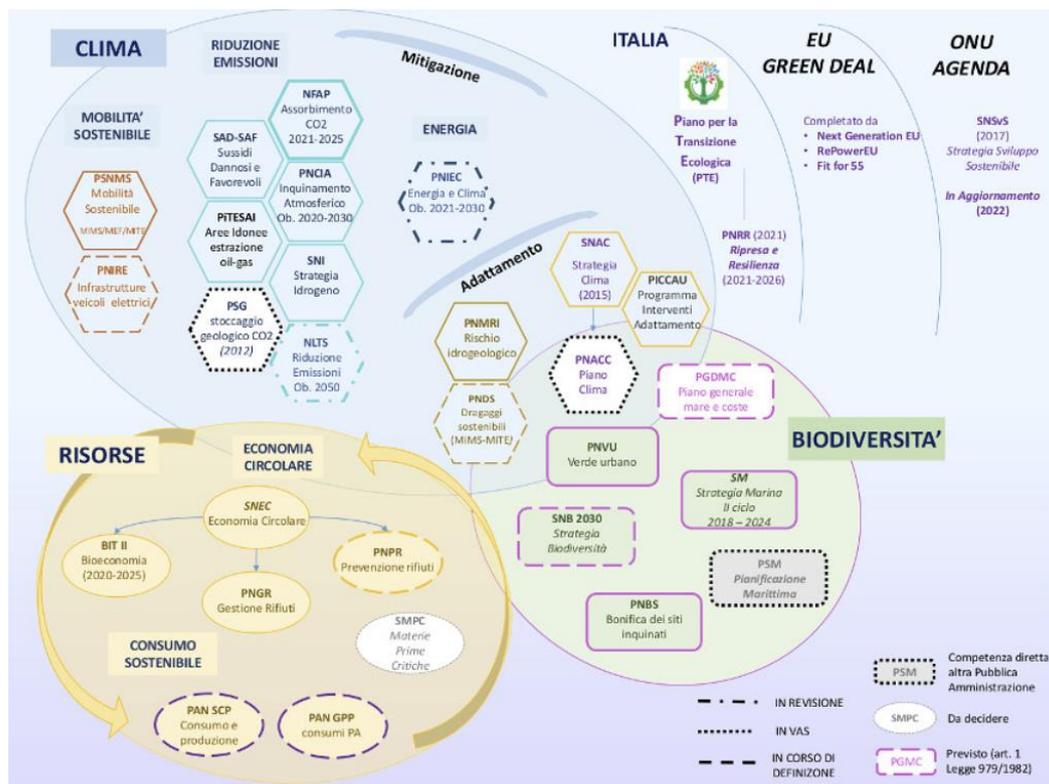


Figura 6 - Sintesi degli strumenti per l'ambiente e la transizione ecologica

#### 0.2.4 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 oltre 770.000,00 € ed il coinvolgimento delle aziende agricole locali, oltre che di una importante azienda agricola nazionale.

**La centrale “Olio e miele gavinese” 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 (sia tradizionale sia 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 oltre 78.574 olivi ed applicate le più avanzate tecnologie per garantire una produzione di elevata quantità e qualità (stimabile in ca. 66.000 litri all'anno per un fatturato specifico di oltre 260.000,00 €). 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.

In definitiva si possono considerare le seguenti impostazioni strutturali del progetto:

1. si svolge con un pronunciato andamento lineare ed è adagiato a sufficiente distanza dal comune di San Gavino Monreale;
2. inserisce nuove attività agricole di pregio, scelte per la loro capacità di sostenere ed esaltare la biodiversità e per la loro sostenibilità economica nel tempo.

## 0.2.5 Dimostrazione della qualifica di “Agrovoltaico”

### 0.2.5.1- 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 (oltre 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 7 - Concetto agrivoltaico\_1

La nostra soluzione è di produrre un'impiantistica che sia compatibile con il paesaggio, di sostegno alla biodiversità, e unica attività imprenditoriale autosufficienti e sostenibili senza incentivi.

Le principali dimensioni da coordinare, progettando unitariamente:

- 1- altezza, conformazione, distanza dei tracker (in funzione del costo di installazione, del soleggiamento, delle manovre di costruzione e manutenzione),
- 2- tipo di coltivazione, disposizione, intensità (in funzione della sostenibilità economica nella filiera agricola, della produttività effettiva, del ritorno dell'investimento agricolo),
- 3- intersezione tra le reti di trasporto dell'energia e della gestione agricola (in particolare sistemi di irrigazione),
- 4- percorsi dei mezzi di manutenzione e gestione agricola ed elettrica,
- 5- procedure di accesso, gestione, interazione e sicurezza, in protocolli dettagliati,
- 6- accordi commerciali formalizzati.

La soluzione:

- A- agricoltura meccanizzata, che minimizza la presenza umana e contiene i costi aumentando la sicurezza,
- B- definizione progettuale di tutte le interferenze e garanzie reciproche,
- C- regolazione contrattuale e piena visibilità degli investitori,
- D- investimenti per ridurre consumi di acqua e fertilizzanti,

Figura 8 - 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.

#### 0.2.5.2 Premessa

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.

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.***

#### 0.2.5.3 - 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 “*agrivoltaico avanzato*” e può accedere agli incentivi.

I parametri sono i seguenti (con riferimento ad ogni “tessera”<sup>5</sup> dell'impianto):

- Requisito A. – (*superfici*)
  - o A.1 “Superficie minima per l'attività agricola”: superiore al 70% della  $S_{tot}$ <sup>6</sup>
  - o A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli”: LAOR<sup>7</sup> inferiore al 40% della  $S_{tot}$  totale calcolata usando il parametro  $S_{pv}$ <sup>8</sup>
- Requisito B – (*produttività*)
  - o B.1 “Continuità dell'attività agricola”: produzione agricola superiore alla precedente<sup>9</sup>
  - o B.2 “Producibilità elettrica minima”: producibilità maggiore al 60% del benchmark<sup>10</sup>
- Requisito C – (*soluzioni integrative con moduli elevati da terra*)
  - o Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa<sup>11</sup>
  - o Tipo 2 – coltivazione solo tra le file<sup>12</sup>

---

<sup>5</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>6</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>7</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>8</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)

<sup>9</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>10</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>11</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>12</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)*”

- Tipo 3 – moduli verticali<sup>13</sup>
- Requisito D – (*monitoraggi impianto*)
  - D.1 “monitoraggio risparmio idrico”<sup>14</sup>
  - D.2- “monitoraggio della continuità produzione”<sup>15</sup>,
- Requisito E – (*monitoraggi ambiente*)
  - E.1 “monitoraggio della fertilità del suolo”<sup>16</sup>
  - E.2 “monitoraggio del microclima”<sup>17</sup>
  - E.3 “Monitoraggio della resilienza ai cambiamenti climatici”<sup>18</sup>

#### 0.2.5.4 - Calcolo dei parametri

L’impianto oggetto della presente proposta è ottimizzato per avere un’efficiente produzione elettrica

---

<sup>13</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 esplicare nella protezione della coltura compiuta dai moduli fotovoltaici che operano come barriere frangivento”

<sup>14</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>15</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).

<sup>16</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>17</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>18</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>18</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.

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. 5.800,00 €/ha su 45 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 1.729 kWh/kW (+ 27%). Cfr. 2.10.2.

**Parametro soddisfatto.**

**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>19</sup> o comunque l’area di alimentazione della pianta nel terreno<sup>20</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 67,9 ha.

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

---

<sup>19</sup> - Si definisce “area rizoma” di una pianta la radice orizzontale che riemerge con nuovi boccioli.

<sup>20</sup> - Ovvero l’estensione dell’apparato radicale, nel quale la pianta trae il suo nutrimento e stabilità meccanica.

- 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  $SA_T$ .

$$67,9 \text{ ha} / 57,4 \text{ ha} = 85 \%$$

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

### **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 23,4 ha. La percentuale sulla  $S_{rec}$  (67,9 ha) è quindi.

$$23,4 \text{ ha} / 67,9 \text{ ha} = 34 \%$$

### **Parametro soddisfatto.**

#### **Sono anche da considerare i Requisiti C.**

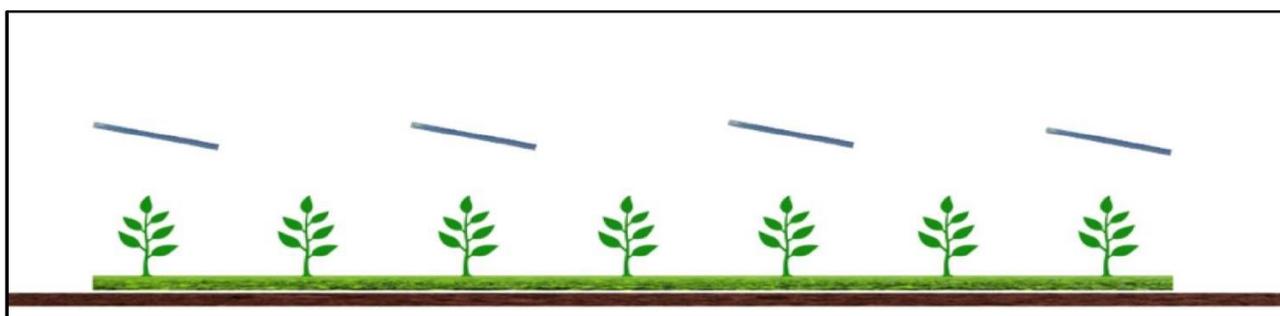
Per questi il punto cruciale è che, come indica la norma di cui all'art. 65, comma 1-quater, del DL 24 gennaio 2021, n.1, l'impianto agrovoltaico adotti “*soluzioni innovative con moduli elevati da terra*”. Più in dettaglio, ai fini delle Linee Guida del 2022, bisogna considerare che l'altezza da terra 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>21</sup>. Si ha, in tal caso, doppio uso del suolo e protezione della coltura.

Lo schema è il seguente.

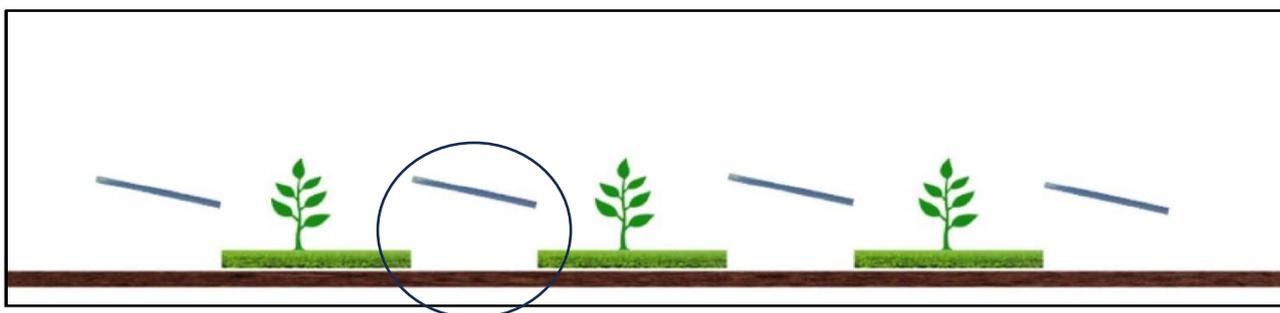
---

<sup>21</sup> - Linee Guida, Mite 2022, p. 23.



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 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>22</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*

<sup>22</sup> - Linee Guida, cit., p. 25

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 spazzamento degli stessi (altre interpretazioni non rispettano l'unità di calcolo che è sempre la “tessera”<sup>23</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”.



Figura 9 - Immagine impianto, altezza media 2,8 mt

<sup>23</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”.

L'intera area è coltivata in quanto soggetta a ulivocoltura 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, 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.



*Figura 10 - Mietitrebbia New Holland, serie CR*

**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.**

0.2.6 – 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.***

### 0.3- *Contenuto dello Studio*

#### 0.3.1 Norme e regolamenti di riferimento

La presente Relazione Paesaggistica è stata redatta in conformità al DPCM 12 dicembre 2005 e contiene tutti gli elementi necessari alla compatibilità dell'intervento.

In via generale, come scritto al par. 0, essa è dovuta in caso sia da ottemperare all'Autorizzazione Paesaggistica di cui all'art 146, comma 2 del D. Lgs. 42/04 (cfr. art.1). L'art. 146 (Autorizzazione) al comma 1, a sua volta dice che la procedura è attivata dalle aree di interesse paesaggistico "tutelate dalla legge, a termini dell'art 142, o degli articoli 136, 143, comma 1 e 157". Detti articoli sono quelli indicati per opera di legge (cosiddetta "Galasso"), art. 142, con vincolo paesaggistico, art. 136, e dal Piano Paesaggistico, art 143, e le notifiche eseguite e ivi elencate, art. 157.

Gli interventi in oggetto non sono soggetti ad Autorizzazione Paesaggistica in quanto non ricadono i vincoli ex art 142, o 136, 143, oppure sono non soggetti in quanto opere interraste.

Ai sensi del citato DPCM, ad ogni buon conto, la Relazione contiene tutti gli elementi necessari alla verifica della compatibilità con il paesaggio, con particolare riferimento a:

- la compatibilità rispetto ai valori paesaggistici riconosciuti dal vincolo (qualora presente);
- la congruità con i criteri di gestione dell'area;
- la coerenza con gli obiettivi di qualità paesaggistica contenuti nel piano Regionale Paesistico (P.T.P.R.).

La prima parte della Relazione è mirata a descrivere il contesto paesaggistico dell'intervento, e la sua integrazione nella pianificazione urbanistica e paesaggistica. A tal fine è stato descritto brevemente, quale Sommario (& 0.1) il progetto (rinviano al cap.2 per una più puntuale descrizione) e, di seguito, il Quadro della Programmazione (& 1), con particolare riferimento al PTPR (& 1.2). Il Paragrafo 1.4 riassume sinteticamente i vincoli desumibili dal quadro normativo. Tale parte fa riferimento al Quadro Programmatico del SIA.

Descritto brevemente il progetto e il quadro della programmazione, con particolare riferimento a quella paesistica, si passa nel cap 2 ad una più puntuale descrizione del progetto (necessaria a causa della sua grande estensione e complessità). In questa sezione viene individuata la localizzazione (&2.1) e lo stato dei suoli (&2.2), e sinteticamente analizzate la componente fotovoltaica (&2.2.1) ed

agricola (&2.2.2) del sistema integrato “agrovoltaico” proposto. Quindi sono approfonditi il rapporto con le acque (&2.3) e il sistema di connessione con la rete (&2.5). Data la sua importanza nell’equilibrio generale dell’intervento due paragrafi illustrano l’intervento agrario (& 2.8 e 2.9). Infine, è descritto il ripristino dei luoghi (&2.10).

Nella terza parte la descrizione del progetto si confronta con agli aspetti idrogemorfologici (& 3.3.1.3) e quelli storico-artistici (&3.2.3), l’analisi puntuale del paesaggio e delle sue vedute principali (&3.1, 3.2). Considerata l’elevata ampiezza del progetto sono state descritte anche le componenti ambientali (litosfera, geosfera, biosfera, cfr. & 3.3) e le ricadute economiche e produttive (& 3.4).

Di significativa importanza, per il caso, è il cumulo con altri progetti e/o impianti (& 3.5). Questa è stata condotta in modo analitico, piastra per piastra, con l’unica eccezione dell’eolico che punteggia l’intero territorio ed è da considerare una presenza ormai storicizzata (& 3.5.3).

La descrizione degli interventi di mitigazione (sia con riferimento alla loro consistenza sia alla distribuzione ed agli effetti ricercati) è oggetto dell’ultimo paragrafo (&3.6), che prende avvio con una più attenta analisi del paesaggio nell’area vasta e in quella di progetto (l’area vasta è stata descritta in più riprese, secondo il punto di vista praticato, dal punto di vista morfologico si è scelto di analizzarne l’aspetto paesaggistico, più pertinente).

#### 0.4- *Il proponente*

L’iniziativa è proposta da *Pacifico Ossidiana S.r.l.* 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 proponente è **Pacifico Ossidiana S.r.l.**, che propone il presente progetto, è una società veicolo (SPV) appositamente costituita per lo sviluppo, costruzione, e operazione di questo progetto.

Pacifico Ossidiana S.r.l. fa parte del gruppo Pacifico Energy Partners GmbH, il quale è uno sviluppatore e gestore internazionale nel settore delle energie rinnovabili focalizzato su progetti fotovoltaici ed eolici onshore in molteplici mercati europei.

**Pacifico Energy Partners GmbH** (Pacifico) Pacifico Energy Partners GmbH, con sede legale a

Monaco di Baviera è un gestore di fondi infrastrutturali con un importante track-record di investimento in impianti di produzione di energia rinnovabile in Europa, con un portafoglio attualmente in gestione pari a circa 1,900 MW. Pacifico Green Development GmbH intrattiene strette relazioni con banche finanziatrici di progetti italiani ed europei di impianti a fonte rinnovabile, avendo originato e strutturato più di 200 milioni di euro di finanziamenti a lungo termine non-recourse in vari mercati. Pacifico Green Development GmbH ha acquisito in Polonia grandi progetti fotovoltaici in diverse fasi di sviluppo che dovrebbero raggiungere una capacità fino a 900 MW e ha compiuto ulteriori passi per espandere la propria posizione nel mercato fotovoltaico italiano con nuovi progetti per un totale di oltre 850 MW nelle regioni Lazio, Puglia, Sicilia, e Sardegna. La mission di Pacifico si focalizza sulla sostenibilità, sulle collaborazioni a lungo termine con sviluppatori locali, sulla trasparenza, sull'approccio imprenditoriale, e su solide partnership. L'approccio allo sviluppo dei progetti della società combina le eccellenti competenze interne con fidate partnerships con esperti locali. Nell'ambito dello sviluppo di progetti greenfield Pacifico utilizza anche società veicolo di progetto (SPV), interamente controllate dal gruppo Pacifico come nel caso di Pacifico Ematite S.r.l. appartenente a Pacifico Green Development GmbH. Ulteriori informazioni sono disponibili al sito <https://www.pacifico-energy.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 della Programmazione**

### *1.1- Premessa*

Il quadro della programmazione in Provincia del Medio Campidano 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. Piano Urbanistico Comunale

### *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.*

### 1.2.1 Descrizione

Il Piano identifica la fascia costiera, che è stata suddivisa in 27 ambiti di Paesaggio omogenei (AdP) catalogati tra aree di interesse paesaggistico, compromesse o degradate, quale risorsa strategica fondamentale per lo sviluppo territoriale e riconosce la necessità di utilizzare forme di gestione integrata per garantirne lo sviluppo sostenibile.

I dispositivi di piano principali sono due:

- 1- *Gli assetti territoriali*, a loro volta divisi in assetti storico-culturali ed assetti insediativi, i quali individuano beni paesaggistici, identitari e componenti di paesaggio che “tipizzano il Piano” e hanno valenza di vincolo ex art 143 D.Lgs. 42/2004.
- 2- *Gli ambiti di paesaggio*, che forniscono linee guida di indirizzo per le azioni di conservazione, recupero o trasformazione.

Nella Relazione di Piano il paesaggio della regione è qualificato come prodotto del millenario lavoro dell'uomo su una natura difficile. Per cui è l'insieme di questo lavoro e della natura ad aver conformato forma dei luoghi ed identità dei popoli.

“L'assunto alla base del PPR è che questo paesaggio - nel suo intreccio tra natura e storia, tra luoghi e popoli – sia la principale risorsa della Sardegna. Una risorsa che fino a oggi è stata utilizzata come giacimento dal quale estrarre pezzi pregiati sradicandoli dal contesto, piuttosto che come patrimonio da amministrare con saggezza e lungimiranza per consentire di goderne i frutti alla generazione presente e a quelle future. Una risorsa che è certamente il prodotto del lavoro e della storia della popolazione che la vive, ma di cui essa è responsabile non solo nell'interesse proprio ma anche in quello dell'umanità intera. Una ricchezza che, nell'interesse della popolazione locale e dell'umanità, richiede un governo pubblico del territorio fondato sulla conoscenza e ispirato da saggezza e lungimiranza”.

La tutela del paesaggio nel PPR è quindi conservazione degli elementi di qualità del paesaggio e miglioramento attraverso restauri, ricostruzioni, riorganizzazioni e ristrutturazioni anche profonde.

Nel Piano conservazione e trasformazione si devono saldare in un unico progetto,

“essendo volta la prima a mantenere riconoscibili ed evidenti gli elementi significativi che connotano ogni singolo bene, e la seconda a proseguire l'azione di costruzione del paesaggio che il tempo ha compiuto in modo coerente con le regole non scritte che hanno presieduto alla sua formazione”.

Il sistema informativo sardo, consultato in questo Studio, è quindi del Piano il catalogo perennemente aggiornato ed il centro di promozione e coordinamento delle azioni.

Dal punto di vista normativo il PPR si articola in due strati:

1. I singoli elementi territoriali per i quali è attiva la tutela art 142 e 143 del D.Lgs. 42/04, ed alcune componenti da tenere sotto controllo per evitare danni al paesaggio.
2. Gli ambiti territoriali da rendere operativi attraverso successivi momenti di pianificazione.

La fascia costiera è un elemento di particolare rilevanza nel primo tipo. Essa “costituisce nel suo insieme una risorsa paesaggistica di relevantissimo valore: non solo per il pregio (a volte eccezionale) delle sue singole parti, ma per la superiore, eccezionale qualità che la loro composizione determina”. Più in generale l’idea di paesaggio promossa dal Piano lo concepisce come “terreno possibile di una riscrittura della ‘carta dei luoghi’, che tenga conto del fatto che l’identità non è un dato ontologico ma anch’essa un progetto, la costruzione di un processo che deve misurarsi con i modelli di sviluppo, e del fatto che il paesaggio è il luogo del confronto tra permanenza, lunga durata, conservazione, da un lato e, dall’altro, modificazione, innovazione, sviluppo”.

Si tratta di “fare i conti” con nuovi “progetti di paesaggio”, come<sup>24</sup>:

1. L’opzione dell’occupazione turistico-residenziale delle coste, per il quale si tratta di introdurre un modello di ‘turismo sostenibile’ che ribalti il modello di consumo distruttivo,
2. Nuovi assetti dei paesaggi agro-pastorali che siano capaci di garantire la sopravvivenza delle comunità in via di spopolamento e di trovare un punto di equilibrio ed un nuovo disegno di paesaggio che si fondi su modelli di sviluppo e nuove pratiche della qualità (che porteranno anche nuovi paesaggi),
3. Una nuova organizzazione degli assetti urbani regionali.

#### 1.2.2.1 - Il caso dei buffer “Fiumi e torrenti”

Il D. Lgs. 42 2004 e succ. mod., riprendendo i termini della Legge Galasso, definisce “aree tutelate per legge” (art 142, comma 1, lettera c): “i fiumi, i torrenti, i corsi d’acqua *iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio*

---

<sup>24</sup> - Relazione di Piano, p. 52

decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna”<sup>25</sup>.

Il PPR, nelle sue NTA all’art 17 c.3, recita: “rientrano nell’assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, *tipizzati e individuati nella cartografia del PPR* di cui all’art 5 e nella tabella Allegato 2, ai sensi dell’art 143, comma 1, lettera i) del D.Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42, come modificato dal decreto legislativo 24 marzo 2006, n. 157”:

h) fiumi, torrenti e corsi d’acqua e relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna, e sistemi fluviali, ripariali, risorgive e cascate, ancorché temporanee”

La regione Sardegna e la Soprintendenza paesaggistica nei procedimenti visibili ha inteso fare leva su una sentenza del Consiglio di Stato n. 657 del 4 febbraio 2002<sup>26</sup> (la quale si produce in una complessa ricostruzione del senso della norma in oggetto in un caso salernitano<sup>27</sup>). Dalla Sentenza, interpretata nell’Allegato<sup>28</sup> del *Protocollo di Intesa con la Regione Sardegna per disciplinare la ricognizione dei beni tutelati per legge art. 142*, del 2013, ricava che “**i fiumi ed i torrenti sono**

<sup>25</sup> - [https://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2004\\_0042.htm#P.03.01.02](https://www.bosettiegatti.eu/info/norme/statali/2004_0042.htm#P.03.01.02) e <https://www.giustizia-amministrativa.it/web/guest/provvedimenti-cds>

<sup>26</sup> - <http://www.diritto2000.it/giurisprudenza/giuredilizia/cds657fiumivincoli.html>

<sup>27</sup> - La Sentenza in sostanza rilegge la formula di legge di cui in origine all’art 82, comma 5, lettera c) del DPR 616/77 e DL 312/1985 (L. 431/1985) <<i>fiumi, i torrenti ed i corsi d’acqua iscritti negli elenchi di cui al testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piede degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna>> nel senso che <i>fiumi ed i torrenti> sono soggetti al buffer 150 metri, mentre <i>corsi d’acqua [solo se] iscritti al registro acque pubbliche>. Questa interpretazione letterale prescinde dalla virgola tra “fiumi” e “torrenti” (che lascerebbe leggere la frase come “I fiumi, i torrenti ed i corsi d’acqua” anziché “i fiumi i torrenti e i corsi d’acqua iscritti”) e fa leva sul significato generico di “corso d’acqua” che include logicamente e letteralmente ogni “fiume e torrente” come suo caso particolare per concluderne che il legislatore abbia inteso fare questa distinzione: i “fiumi” ed i “torrenti” sono vincolati sempre, i residuali “altri corsi d’acqua [ovvero minori]” solo se iscritti. Cito: “*La previsione autonoma assume allora una sola, plausibile spiegazione: si è pensato ai fiumi e ai torrenti come acque fluenti di maggiore importanza, e ai corsi d’acqua come categoria residuale, comprensiva delle acque fluenti di minore portata (p. es. ruscelli (<<piccolo corso d’acqua>>), fiumicelli (<<piccolo fiume>>), sorgenti (<<punto di affioramento di una falda d’acqua>>), fiumare (<<corso d’acqua a carattere torrentizio>>), etc..* In tale logica, solo per le acque fluenti di minori dimensioni e importanza, vale a dire per i corsi d’acqua che non sono né fiumi né torrenti, si impone, al fine della loro rilevanza paesaggistica, la iscrizione negli elenchi delle acque pubbliche.” Inoltre a supporto dell’interpretazione viene riportato il Testo Unico Acque Pubbliche (RD 1775/1933) definisce direttamente “pubbliche” tutte le acque sorgenti, fluenti e lacuali, e l’art 822 del Codice Civile che individua al demanio pubblico “fiumi, torrenti e le altre acque definite pubbliche dalle leggi in materia”. Bisogna notare che l’argomento, anche se ripetuto, non appare conclusivo in quanto tutte le formule si riproducono (anche il regio decreto recita in effetti: “*Sono pubbliche tutte le acque sorgenti, fluenti e lacuali, anche se artificialmente estratte dal sottosuolo, sistemate o incrementate, le quali, considerate sia isolatamente per la loro portata o per l’ampiezza del rispettivo bacino imbrifero, sia in relazione al sistema idrografico al quale appartengono, abbiano od acquistino attitudine ad usi di pubblico generale interesse. Le acque pubbliche sono iscritte, a cura del ministero dei lavori pubblici, distintamente per province, in elenchi da approvarsi per decreto reale, su proposta del ministro dei lavori pubblici, sentito il consiglio superiore dei lavori pubblici, previa la procedura da esperirsi nei modi indicati dal regolamento*”). Come si nota sono pubbliche le acque che “abbiano o acquistino” interesse generale e siano iscritte nel registro.

<sup>28</sup> - [www.sardegнатerritorio.it/documenti/6\\_477\\_20130521153031.pdf](http://www.sardegнатerritorio.it/documenti/6_477_20130521153031.pdf)

**soggetti a tutela paesaggistica di per sé stessi, a prescindere dalla iscrizione negli elenchi delle acque pubbliche**”, mentre “solo per i corsi d’acqua diversi da fiumi e torrenti la iscrizione negli elenchi delle acque pubbliche ha efficacia costitutiva del vincolo paesaggistico”. Fanno eccezione quelli che la Regione ha ritenuto irrilevanti sotto il profilo paesaggistico secondo la procedura prevista dalle NTA del PPR.

Sorgerebbe quindi la questione di definire un ‘corso d’acqua’ come “*fiume o torrente*”, al fine di definirne la condizione vincolistica, non potendosi appoggiare meramente sulla cartografia del PPR e/o dei portali.

Una volta che tale identificazione sia positiva occorrerà verificarne l’eventuale esclusione puntuale.

Le fonti delle definizioni sono:

- Direttiva 2000/60/CE<sup>29</sup>
- DM Ambiente 16 giugno 2008, n. 131, allegato 1 (nel quale sono riportate le definizioni dei corpi idrici)<sup>30</sup>
- CEDOC “Caratterizzazione dei corpi idrici della Sardegna”<sup>31</sup>,
- Riconoscimento nella CTR e IGM

In una successiva sentenza del medesimo Consiglio di Stato (Cons. Stato, sez. IV, 16 aprile 2012, n. 2188) l’ambito di applicazione dell’art 17 NTA (che istituisce vincoli paesaggistici ex art 143 D.Lsg 42/04) e successivo art 18 sembra diversamente definito. Secondo la sentenza citata “*in tema di beni paesaggistici, l’art. 17 delle N.T.A. distingue due categorie: i beni tipizzati e individuati nella cartografia del P.P.R. (co. 3) e i beni che rientrano nell’assetto territoriale ambientale regionale a prescindere dalla specificazione cartografica (co. 4). Per i primi, dunque, la tutela viene in un certo senso veicolata attraverso una operazione preliminare, costituita precisamente dalla particolare indicazione cartografica*”<sup>32</sup>. Tuttavia, occorre notare che “Indicazione cartografica” non è chiaro se sia da riferirsi alla determinazione esatta del buffer o solo al tracciato del corso d’acqua. La prima

---

<sup>29</sup> - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:02000L0060-20141120>

<sup>30</sup> - <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2008/08/11/008G0147/sg>

<sup>31</sup> - <http://cedocanalisi.sardegnaambiente.it/sardegna/webapp/index.php?admp=consultazioneReport&sub=superficiali>

<sup>32</sup> - <https://lexambiente.it/beni-ambientali/169/8168-beni-ambientali-piano-paesaggistico-e-zone-umide.html>

interpretazione è più coerente, in quanto la formula delle NTA del PPR si lascia interpretare meglio<sup>33</sup>, ma chiaramente la seconda è quella praticata in regione Sardegna.

### 1.2.2.2 - Applicabilità dell’Autorizzazione Paesaggistica

Resta il tema se sia necessaria, in questo caso, l’Autorizzazione Paesaggistica ex art. 146 del D.Lgs. 42/04.

Leggendo la norma si verifica che essa è necessaria per i beni di cui al comma 1, i quali sono:

- Beni di cui all’art. 142 (tutelati “ope legis”),
- Beni di cui all’art. 134 (beni paesaggistici di cui art. 136, aree art. 142, immobili ed aree art. 136 istituite dal piano paesistico),
- Beni di cui all’art. 143 (istituiti dal Piano Paesistico), ma solo di cui al comma 1, lettera d)
  - o d) eventuale individuazione di ulteriori immobili od aree, di notevole interesse pubblico a termini dell’articolo 134, comma 1, lettera c), loro delimitazione e rappresentazione in scala idonea alla identificazione, nonché determinazione delle specifiche prescrizioni d’uso, a termini dell’articolo 138, comma 1;
    - Art. 134, comma 1, lettera c) “gli ulteriori immobili ed aree specificamente individuati a termini dell’articolo 136 e sottoposti a tutela dai piani paesaggistici previsti dagli articoli 143 e 156”.

In definitiva sono soggetti ad Autorizzazione Paesaggistica i beni tutelati per legge, quelli di cui all’art 136, istituiti ante o entro il Piano Paesistico.

Bisogna notare che il portale Sardegna Mappe<sup>34</sup>, classifica i torrenti di cui sopra NON tra quello art 142, ma tra quelli art 143, e non li dichiara vincolati di cui all’art 136 (che comporterebbe una valutazione caso per caso di tipo paesaggistico).

### 1.2.2.3 Alcuni casi

Di seguito alcuni casi di applicazione della norma:

---

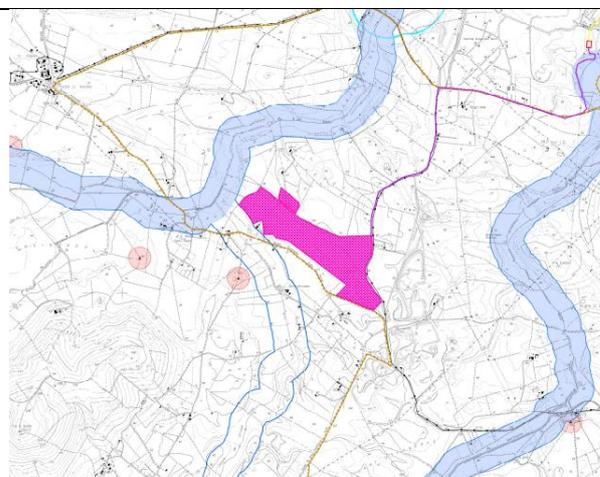
<sup>33</sup> - La formula del comma 3 dell’art 17 della NTA del PPR, recita: “rientrano nell’assetto territoriale ambientale regionale le seguenti categorie di beni paesaggistici, *tipizzati ed individuati* nella cartografia e nella tabella [ovvero tipizzati nella cartografia e individuati nella tabella]: h) fiumi torrenti e corsi d’acqua e relative sponde o piedi degli argini, per una fascia di 150 metri ciascuna,…” Rientrano, cioè, *solo quando tipizzati nella cartografia*, i fiumi, torrenti e corsi d’acqua per una fascia di 150 metri dalle sponde [ciascuna sponda] sia i fiumi sia i torrenti e in generale i corsi d’acqua. Una interpretazione che staccasse “fiumi e torrenti”, dai “corsi d’acqua”, contrasterebbe con l’obbligo di “tipizzarli” (basterebbe “individuarli”) con riferimento specifico a sponde e piedi degli argini dai quali promana il buffer.

<sup>34</sup> - [https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree\\_tutelate](https://www.sardegnameoportale.it/webgis2/sardegnameoportale/?map=aree_tutelate)

- Impianto “Nurra”, 35 MW, Voltà Green Energy. In PAU Nazionale<sup>35</sup>, codice 7411, come si rileva dal progetto le aree buffer art 143 sono riportati in mappa<sup>36</sup> e descritti nella “Relazione paesaggistica”<sup>37</sup>. E’ stata scelta la strada 3.a escludendo dal progetto l’area in oggetto.

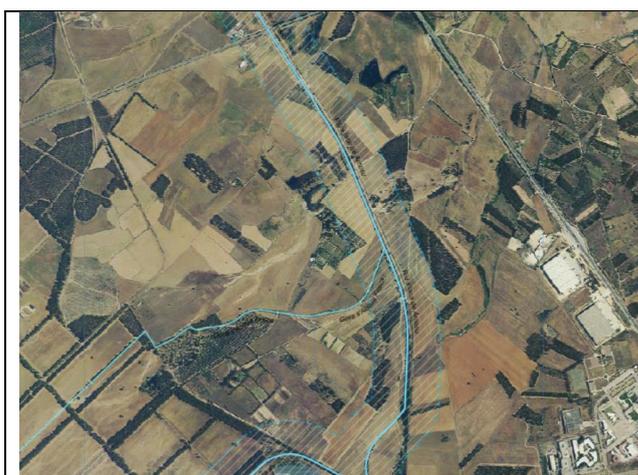


Sardegna mappe

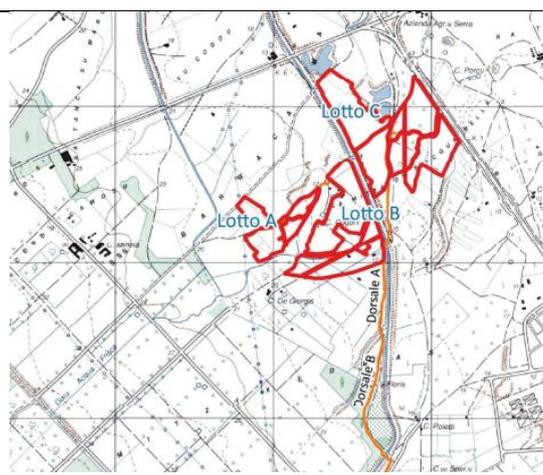


VGE-FVS-IA-T2-  
Carta\_dei\_dispositivi\_di\_tutela\_paesaggistica

- Impianto “Green and Blue Serra Longa”, 61 MW, SF Maddalena. Nei pareri della regione Sardegna è fatta valere la distinzione tra buffer art 142 e art 143 (PPR)<sup>38</sup>.



Sardegna mappe



TAV\_01\_Inquadramento\_IGM25k-  
signed\_signed.pdf

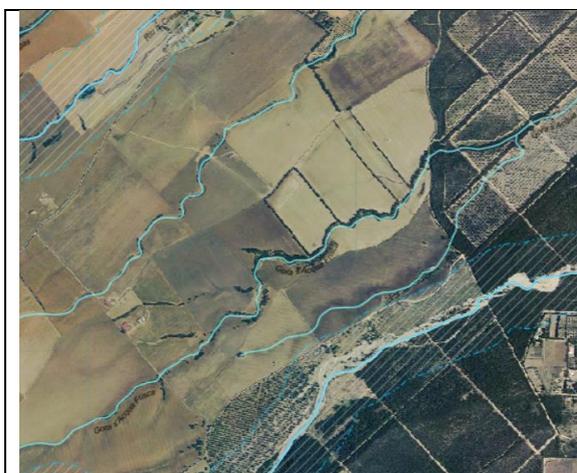
<sup>35</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Info/8045>

<sup>36</sup> - VGE-FVS-IA-T2-Carta\_dei\_dispositivi\_di\_tutela\_paesaggistica.pdf

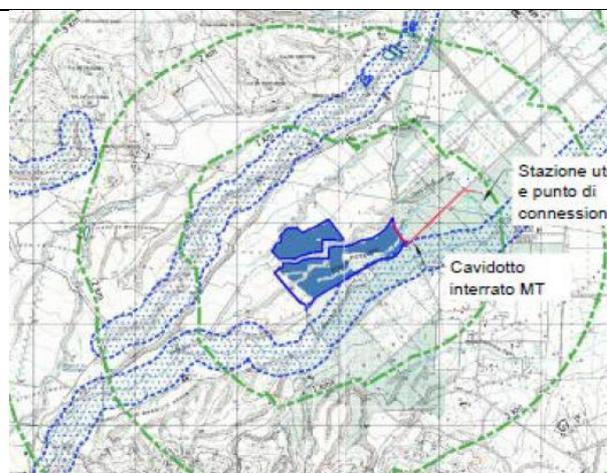
<sup>37</sup> - VGE-FVS-PD13-Relazione\_paesaggistica.pdf

<sup>38</sup> - <https://va.mite.gov.it/File/Documento/623091>

- Impianto 41 MW, UTA, in area industriale Machiareddu<sup>39</sup>. Nel parere della regione<sup>40</sup> è individuato il corso d'acqua "Riu s'Isca de Arcosu" come iscritto al registro acque pubbliche ed anche il "Gora s'Acqua Frisca", invece vincolato ai soli sensi dell'art 17, c. 3, lettera h delle NTA del PPR.
- Impianto 31 MW, UTA, Progetika S.r.l.<sup>41</sup>. Nel procedimento di assoggettabilità<sup>42</sup>, nel 2020, successivamente abbandonato, la regione e la Soprintendenza hanno segnalato nella Deliberazione n.11/73 del 24 marzo 2021<sup>43</sup> che "l'ubicazione dell'impianto fotovoltaico lambisce il Riu S'Isca de Arcosu e la Gora Sa Corti de sa Perda ed è attraversato dalla Gora de Is Perdu Moi e dalla Gora de S'Acqua Frisca; interessa quindi aree vincolate ai sensi dell'art. 142, comma 1, lett. c) del D.Lgs. n. 42/2004 ..., nonché aree in ambito vincolo ai sensi dell'art. 143, comma 1, lett. d) del D.Lgs. n. 42/2004 ... vincolate dal PPR, come comunicato dalla Soprintendenza con nota prot. n. 22229 del 5.8.2020 e dal Servizio Tutela del paesaggio con nota prot. n. 44668 del 12.11.2020". Complessivamente le aree soggette a tutela interessano il 70% dell'area di progetto.



Sardegna mappe



Da Studio Preliminare Ambientale

Il parere della Soprintendenza e della Regione in questo caso è stato: "la realizzazione dell'intervento proposto comporta una sostanziale alterazione della destinazione e utilizzazione agricole di esse, che andrebbero a riorientarsi principalmente verso la produzione di energia elettrica da fotovoltaico. Le opere a tal scopo progettate modificano il paesaggio agrario e le produzioni agricole in maniera sostanziale, anche a causa dell'effetto cumulo che iniziative simili a questa proposta potrebbero determinare nel tempo. Oltre alla marcata modificazione dell'assetto percettivo-scenico del paesaggio agrario, è importante porre attenzione sul fatto che, così come scongiurato dagli artt. 29 e 80 delle NTA del PPR, detti interventi potrebbero determinare la effettiva alterazione della vocazione agricola dei suoli ad elevata capacità nonché la perdita della biodiversità degli agrosistemi locali".

<sup>39</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Info/8187>

<sup>40</sup> - <https://va.mite.gov.it/File/Documento/606943>

<sup>41</sup> - <https://portal.sardegnaasira.it/web/sardegnaambiente/dettaglio-progetti-via?idOst=41377>

<sup>42</sup> - <http://intranet.sardegnaambiente.it/sira-valutazioni-ws-download/download.jsp?idAllegato=41381>

<sup>43</sup> - <http://intranet.sardegnaambiente.it/sira-valutazioni-ws-download/download.jsp?idAllegato=45219>

### 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.

L'art. 17, comma 4, mette in evidenza come il *Piano di Assetto Idrogeologico* si configuri come uno strumento di pianificazione territoriale che “prevale sulla pianificazione urbanistica provinciale, comunale, delle Comunità montane, anche di livello attuativo, nonché su qualsiasi pianificazione e programmazione territoriale insistente sulle aree di pericolosità idrogeologica”. Il PAI, secondo quanto previsto dall'art. 67 del D.lgs. 152/2006, rappresenta un Piano Stralcio del Piano di Bacino Distrettuale, che è esplicitamente finalizzato alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo e alla corretta utilizzazione delle acque, sulla base delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato; esso si propone, dunque, ai sensi del D.P.C.M. del 29 settembre 1998, sia di individuare le aree su cui apporre le norme di salvaguardia a seconda del grado di rischio e di pericolosità, sia di proporre una serie di interventi urgenti volti alla mitigazione delle situazioni di rischio maggiore. Le *Norme di Attuazione* dettano linee guida, indirizzi, azioni settoriali, norme tecniche e prescrizioni generali per la prevenzione dei pericoli e dei rischi idrogeologici nel bacino idrografico unico regionale e nelle aree di pericolosità idrogeologica e stabiliscono, rispettivamente,

interventi di mitigazione ammessi al fine di ridurre le classi di rischio, e la disciplina d'uso delle aree a pericolosità idrogeologica. Il PAI si applica nel bacino idrografico unico della Regione Sardegna, corrispondente all'intero territorio regionale, comprese le isole minori. L'intero territorio della Sardegna è stato suddiviso nei seguenti sette sub-bacini, caratterizzati da omogeneità geomorfologiche, geografiche e idrologiche ma anche da forti differenze di estensione territoriale:

- Sulcis;
- Tirso;
- Coghinas-Mannu-Temo;
- Liscia;
- Posada-Cedрино;
- Sud Orientale;
- Flumendosa-Campidaro-Cixerri.

### 1.3.2 Il Piano ed il progetto, coerenza

La zona dell'intervento ricade a sud rispetto al corso del fiume Tirso, il fiume più importante della Sardegna, per lunghezza ed ampiezza del bacino, che domina e caratterizza tutto l'assetto idrologico ed idraulico del settore.

La circolazione idrica superficiale è pertanto dominata dalla presenza del fiume e da numerosi canali di scolo a servizio della rete di irrigazione del *Consorzio di Bonifica dell'Oristanese (CBO)*. Il bacino idrografico del Tirso, nella suddivisione del Bacino Unico della Sardegna in sottobacini, costituisce l'U.IO n. 2, dove l'unico corso d'acqua principale del bacino è il Tirso. Il fiume Tirso ha origine nell'altopiano di Budduso tra i rilievi di Monte Longos (925 m slm) e Sa Ianna Bassa (955 m slm) e dopo aver attraversato la Sardegna centrale con andamento sfocia nel golfo di Oristano presso lo stagno di Santa Giusta ricoprendo una superficie di circa 3.287 kmq. Nel settore in esame il sistema idraulico locale è rappresentato dai canali di scolo del sistema di infrastrutturazione irrigua del CBO. Le acque di precipitazione sono raccolte e drenate attraverso la rete di canalizzazione agricola e sono convogliate sul Rio Tanui, emissario dello Stagno di Cabras.

## *1.4- Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)*

### 1.4.1 Premessa

Il *Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)* redatto ai sensi dell'art. 17, comma 6 della legge 19

maggio 1989 n. 183, quale Piano Stralcio del Piano di Bacino Regionale, è stato approvato con Delibera n. 2 del 17/12/2015 relativo ai settori funzionali individuati dall'art. 17, comma 3 della L. 18 maggio 1989, n. 183. Il PSFF ha valore di Piano territoriale di settore ed è lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo, tramite cui vengono pianificate e programmate tutte le azioni e le norme relative le fasce fluviali, e, in quanto tale, costituisce un approfondimento ed una integrazione al Piano di Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

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

Il progetto ha escluso tutte le aree che potevano interferire con le indicazioni del Piano.

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

#### 1.5.1 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.

### 1.5.2 Il Piano ed il progetto, coerenza

Il progetto non interferisce con alcuna area interessata dal Piano, tutte le aree limitrofe ai buffer del piano sono state escluse in fase di progettazione.

## *1.6- Piano Urbanistico Provinciale (PUP)*

### 1.6.1 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. Il Piano Urbanistico Provinciale/Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PUP/PTCP) della Provincia del Medio Campidano è stato elaborato e redatto dall'Ufficio del Piano, una struttura associata alla Presidenza con il compito principale di supportare tecnicamente l'Amministrazione Provinciale nella redazione di piani e programmi di sviluppo e nello svolgimento di attività complesse nelle quali il riferimento territoriale e paesaggistico sia preminente. L'organico dell'Ufficio è costituito da professionisti esperti in differenti discipline.

Il PUP/PTC è lo strumento attraverso il quale si indirizza lo sviluppo urbanistico complessivo nonché le trasformazioni del paesaggio di rilevanza sovracomunale nel territorio della Provincia del Medio Campidano. Su esso si fonda e si coordina la pianificazione del paesaggio nell'ambito di processi di trasformazione di rilevanza provinciale o sovracomunale sul territorio della Provincia. È stato redatto in conformità alle norme nazionali e regionali vigenti e concorrenti in materia di trasformazioni del paesaggio e del territorio, ed è rispettoso dei principi espressi nello statuto della Provincia.

Il PUP/PTCP è concepito come uno strumento di pianificazione territoriale di coordinamento dinamico, per cui esso dovrà essere periodicamente adeguato alle mutate condizioni normative, territoriali e ambientali che interessino la Provincia. La gestione del PUP/PTCP è stata concepita in

maniera da misurare le prestazioni del Piano attraverso gli strumenti del monitoraggio ambientale e del bilancio integrato, tramite l'azione dell'Osservatorio della Pianificazione Territoriale e Ambientale Provinciale che ha lo scopo di analizzare le trasformazioni territoriali e ambientali che si potranno verificare nella Provincia per la valutazione dell'efficacia del PUP/PTCP e di svolgere il monitoraggio ambientale ricompreso nel Rapporto Ambientale della procedura di V.A.S. Nel rispetto della normativa vigente e in funzione dell'interpretazione del ruolo il PUP/PTCP costituisce riferimento rilevante per la costruzione della conoscenza, attraverso i suoi quadri territoriali e presenta una metodologia per la gestione dei dati territoriali attraverso la realizzazione di un Sistema Informativo Territoriale Provinciale (S.I.T.P.), che rappresenta un insieme di dati strutturati relativi al territorio della Provincia che distribuiscono e certificano l'informazione.

Con riferimento al sistema dei vincoli, ai sensi dell'art. 12 delle NTA del Piano, il PUP riporta la cartografia dei vincoli territoriali previsti dal PPR. Da essa si evince che, ai sensi del PUP, non vi sono vincoli ambientali gravanti sul sito.

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

Il progetto è compatibile con lo strumento di Piano.

#### *1.7- La DGR 50/90 aree di esclusione<sup>44</sup>*

##### 1.7.1 Premessa

In via preliminare conviene ricordare le ultime Linee Guida approvate (DGR 3/25 del 2018<sup>45</sup>, aggiornate dalla DGR 50/90 del 2020<sup>46</sup> e relativi allegati<sup>47</sup>) con modulo di domanda<sup>48</sup>, criteri per le

---

<sup>44</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53444/0/def/ref/DBR53435/>

<sup>45</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/>

<sup>46</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53436/0/def/ref/DBR53435/>

<sup>47</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53437/0/def/ref/DBR53435/> ;

<sup>48</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1629/0/def/ref/DBR1632/>

serre<sup>49</sup>, metodologia di calcolo oneri<sup>50</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>51</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>52</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).

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

Le aree di esclusione sono uno strumento di indirizzo e non escludente, particolarmente obsoleto per effetto delle recente indicazione degli obiettivi di riparto della potenza da raggiungere a livello

---

<sup>49</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1630/0/def/ref/DBR1632/>

<sup>50</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1631/0/def/ref/DBR1632/>

<sup>51</sup> - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53439/0/def/ref/DBR53435/>

<sup>52</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 garantirla 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”.

regionale che vede la Sardegna impegnata a conseguire 6 GW di nuovi impianti fotovoltaici in esercizio al 2030.

Per quanto attiene al sito si riportano le principali cartografie pertinenti:

2. nella *tavola delle aree di esclusione* di cui alla DGR 50/90 si fa riferimento alla Tavola 42.

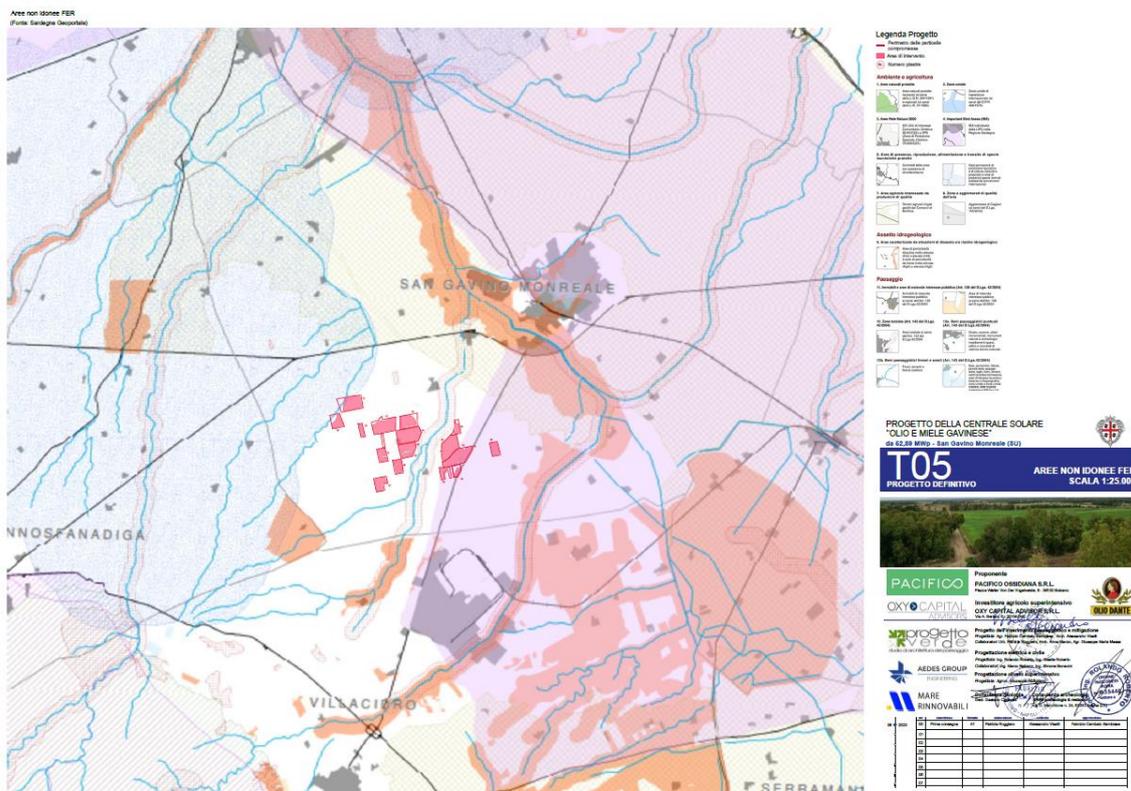


Figura 11 - Aree di esclusione FER, tav 42

L'impianto è per la gran parte esterno alle aree di esclusione.

### 1.8- Aree Idonee D.Lgs. 199/2021, determinazione

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

##### 1.8.1.1 - 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).

#### 1.8.1.2 - Descrizione della norma

L’art. 20 del D.Lgs 199/2021, “*Disciplina per l’individuazione di superfici ed aree idonee per l’installazione di impianti a fonti rinnovabili*”, è stato oggetto di numerose integrazioni e modifiche negli atti normativi, spesso di emergenza, successivi. Nella sua formulazione originale individuava la procedura per istituire nel quadro normativo ed autorizzatorio degli impianti da fonti rinnovabili il concetto di “area idonea”. Procedura che rinvia ad uno o più Decreti del Ministro dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica di concerto con il Ministro dell’agricoltura, della sovranità alimentare e

delle foreste, previa intesa in sede di Conferenza unificata. Tale decreto doveva essere emanato entro 180 gg, ma a oggi non è stato completato.

Nel Decreto andavano definiti principi e criteri omogenei sul territorio nazionale per individuare le superfici “idonee” e “non idonee” all’installazione di impianti da fonti rinnovabili aventi una potenza complessiva almeno pari quella individuata dal Pniec. Ne deriva che presupposto per l’emanazione del Decreto, o almeno per la sua applicazione alle regioni, sia la ripartizione del fabbisogno tra le regioni, al momento non ancora definito (previsto al comma 2).

I criteri indicati erano:

- Minimizzare l’impatto ambientale e definire la massima porzione di suolo occupabile per unità di superficie;
- Indicare le modalità per individuare prioritariamente aree industriali dismesse o comunque aree compromesse, abbandonate o marginali come idonee alla installazione degli impianti.
- Tenere conto delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell’aria e dei corpi idrici,
- Privilegiare l’utilizzo di superfici di strutture già edificate e di aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale, aree per servizi e logistica, aree non utilizzabili (incluso quelle agricole marginali o incolte), ciò compatibilmente con la disponibilità di risorse rinnovabili, delle infrastrutture di rete e della domanda elettrica,

Dall’entrata in vigore del Decreto Ministeriale le regioni hanno 180 gg per individuare con legge le “aree idonee” (comma 4).

Nelle more di tale processo non possono essere imposte moratorie (comma 5).

Le aree non incluse tra le aree “idonee” non possono essere dichiarate “non idonee” né nell’ambito di procedimenti, né in sede di programmazione territoriale, solo per effetto della mancata inclusione (comma 7).

A questo stadio interviene un importante comma 8, che recita: “nelle more dell’individuazione delle aree idonee sulla base dei criteri e delle modalità stabiliti dai decreti di cui al comma 1, **sono considerate aree idonee**, ai fini di cui al comma 1”:

b) le aree dei siti oggetto di bonifica

c) le cave o miniere cessate, non recuperate o abbandonate o in condizioni di degrado ambientale, c-bis) i siti e gli impianti nelle disponibilità delle Ferrovie dello Stato, nonché delle società concessionarie autostradali,

c-bis.1) i siti e gli impianti nella disponibilità delle società di gestione aeroportuale,

c-ter) in assenza di vincoli di cui alla Parte Seconda del D.Lgs. 42/04:

- 1- **Le aree classificate agricole racchiuse in un perimetro di 500 metri da zone a destinazione industriale**, artigianale e commerciale, nonché le cave e miniere ed i siti di interesse nazionale,
- 2- **Le aree interne agli impianti industriali ed agli ‘stabilimenti’** (come definiti dall’art. 268, comma 1, lettera h del D.Lgs. 152/06<sup>53</sup>), nonché le aree agricole racchiuse **in un perimetro di 500 metri dal medesimo impianto o stabilimento**,
- 3- Le aree adiacenti alla rete autostradale entro una distanza non superiore a 300 metri,

c-quater) **fatto salvo quanto previsto alle lettere a), b), c), c-bis) e c-ter)** le aree che non sono ricomprese nel perimetro dei beni sottoposti a tutela ai sensi del D.Lgs 42/04 né ricadono nella fascia di rispetto dei beni sottoposti a tutela ai sensi della Parte Seconda o dell’art 136. La fascia di rispetto è calcolata in 500 metri per gli impianti fotovoltaici.

#### 1.8.1.3 - Interpretazione:

Come espressamente indicato nel comma c-quater questo si applica sempre “fatto salvo” quanto prima indicato. Ovvero fatte salve le aree già “idonee” ai sensi delle lettere a), b), c), c-bis e c-ter.

Ciò significa che se un’area è interclusa nel perimetro dei 500 metri da un’area industriale o commerciale, ovvero di una cava, discarica o impianto industriale (ovvero “stabilimento”), e, contemporaneamente in quello dei 500 metri da un vincolo Parte Seconda, o art. 136, **il primo perimetro prevale (è “fatto salvo”) e l’area è idonea.**

In conseguenza l’impianto in tale area è di “interesse pubblico prevalente” in sede di bilanciamento degli interessi pubblici concorrenti.

Resta da definire come interpretare la dizione “*stabilimento*”, in quanto capace di generare un buffer di 500 metri di idoneità. È evidente dal tenore della norma che non si tratta di impianto industriale<sup>54</sup>, ma di un altro complesso (“unitario e stabile”) tale da ospitare un complessivo ciclo produttivo che produce emissioni. Ad esempio, un allevamento con emissioni convogliate, o non, dotato di autorizzazione che includa le emissioni in atmosfera.

---

<sup>53</sup> - L’art 268 del D.Lgs. 152/06 fa parte della Parte Quinta, “*Norme in materia di tutela della qualità dell’aria e di riduzione delle emissioni in atmosfera*”, Titolo I, “*Prevenzione e limitazione delle emissioni in atmosfera di impianti ed attività*”. L’articolo reca le definizioni. Il citato comma 1, lettera h) recita: “h) stabilimento: il complesso unitario e stabile, che si configura come un complessivo ciclo produttivo, sottoposto al potere decisionale di un unico gestore, in cui sono presenti uno o più impianti o sono effettuate una o più attività che producono emissioni attraverso, per esempio, dispositivi mobili, operazioni manuali, deposizioni e movimentazioni. Si considera stabilimento anche il luogo adibito in modo stabile all’esercizio di una o più attività”.

<sup>54</sup> - In quanto la norma recita “impianto industriale e stabilimento ai sensi dell’art 268”.

Le emissioni dovrebbero essere tali da rientrare nel perimetro della Parte Quinta, Titolo I del D.Lgs. 152/06, ovvero essere sottoposte alle relative autorizzazioni (art 269 o AUA) a causa di emissioni (convogliabili o meno). Resterebbe da determinare se è uno ‘stabilimento’ anche un impianto in deroga ai sensi dell’art 272.

In conclusione, le aree “idonee” individuate dal buffer di 500 metri dalle aree industriali e commerciali, come da cave, discariche, aree di bonifica di interesse nazionale, e dagli altri ‘stabilimenti’ che emettano in atmosfera prevalgono sulla norma di opposto tenore che li inibisce entro 500 metri dai vincoli art 136 e Parte Seconda del D.Lgs. 42/04.

Quando un’area è “idonea” l’impianto in esso previsto è di “interesse pubblico prevalente” ai sensi del Regolamento di emergenza UE 2022/2577.

### 1.9- Aree idonee e non idonee, determinazione

#### 1.9.1 – 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.

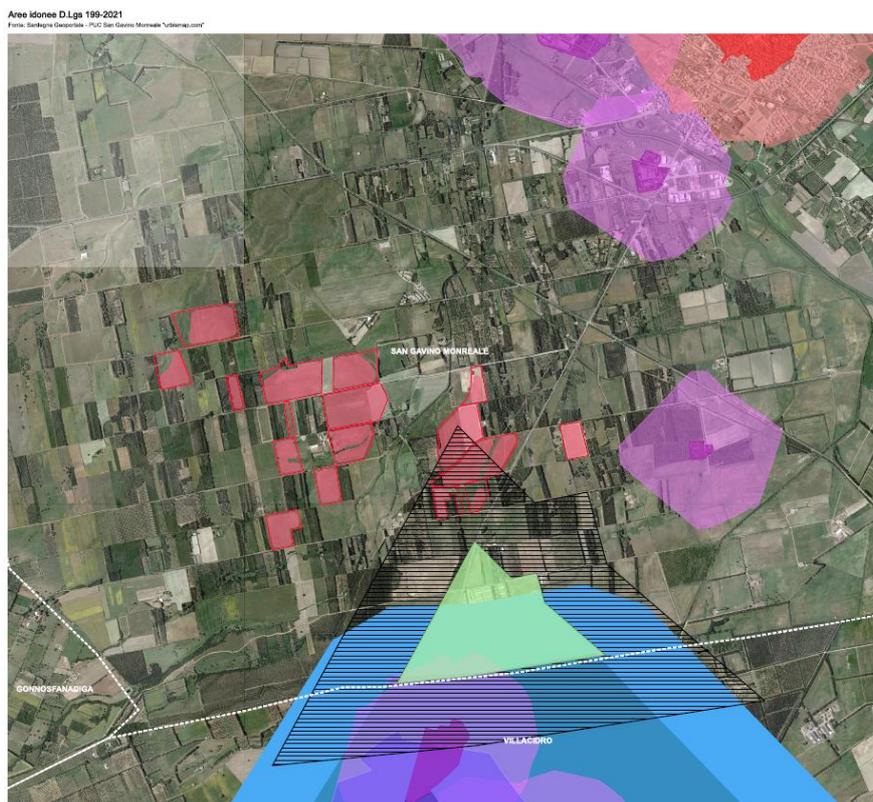


Figura 12 - Aree "idonee" D. Lgs. 199/2021, art 20

### Legenda

-  Perimetro del lotto
-  Confini comunali
-  Amministrativa Regionale
-  lett.c) e d) beni d'insieme: vaste località con valore estetico tradizionale, bellezze panoramiche
-  Buffer 500m art 20 comma 8 c-quater

### “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.

Gli impianti inclusi nelle “aree idonee”, ai sensi del D.Lgs. 28/11, art. 4, comma 2-bis, sono soggette a PAS se di potenza inferiore a 10 MW.

**L’impianto risulta, nella sua totalità, in area “Idonea” allo stato delle conoscenze attuali, una sua porzione lo è anche ai sensi del Art 20, c.8 c-ter.**

## 1.10- Il PER

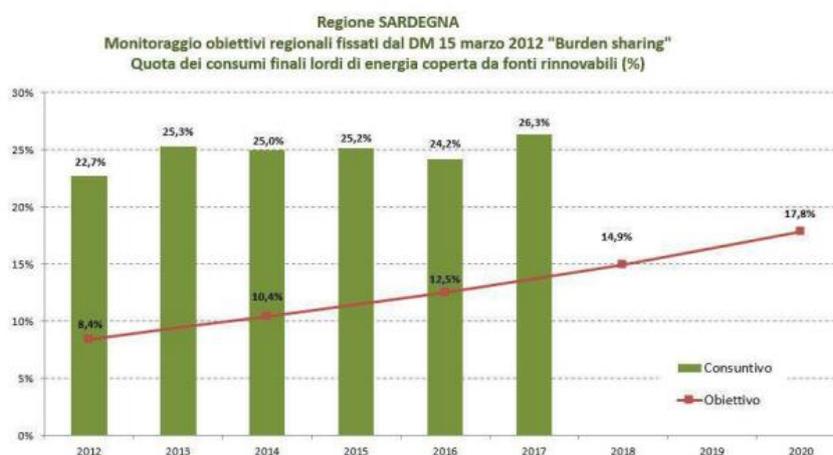
### 1.10.1 Premessa

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.

Il PEARS concorre al raggiungimento degli impegni nazionali e comunitari in tema di risparmio ed efficientamento energetico, secondo una ripartizione di quote di competenza (c.d. “burden sharing”) stabilite nel Decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 15 Marzo 2012. L’adozione del PEARS assume una importanza strategica soprattutto alla luce degli obiettivi che, a livello europeo, l’Italia è chiamata a perseguire entro il 2020 ed al 2030 in termini di riduzione dei consumi energetici, di riduzione della CO<sub>2</sub> prodotta associata ai propri consumi e di sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili.

La strategia può essere racchiusa nell’obiettivo di migliorare, a livello regionale, l’obiettivo fissato dall’Unione europea fissando al 50%, entro il 2030, la riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali.

Questo alto livello di innovazione e qualità delle azioni è ampiamente dimostrato dal monitoraggio regionale effettuato dal GSE. Nel 2017 la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili era pari al 26,3%; il dato è superiore sia alla previsione del DM 15 marzo 2012 per il 2018 (14,9%) sia all'obiettivo del 2020 (17,8%) (fonte [www.gse.it](http://www.gse.it) "dati e scenari: monitoraggio FER").



*Figura 13 - Monitoraggio "Burden sharing" 2012*

Entrando più nello specifico, il Piano Energetico Ambientale della Regione Autonoma della Sardegna (PEARS), è finalizzato al conseguimento degli obiettivi secondo il quadro di riferimento "Union Energy Package", sulla base del quale la Giunta Regionale ha individuato le seguenti linee di azione strategica:

1. Efficienza Energetica.
2. Sviluppo sostenibile delle energie rinnovabili.
3. Metanizzazione della Sardegna.
4. Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali, Smart Grid e Smart City.
5. Ricerca e sviluppo di tecnologie energetiche innovative.
6. Governance: regolamentazione, semplificazione, monitoraggio ed informazione.

Gli Obiettivi del Piano si articolano in Obiettivi Generali (OG) e Obiettivi Specifici (OS), funzionali alla definizione delle azioni, di seguito elencati:

3. OG1. Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*)
  - OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell'Information and Communication Technology (ICT);

- OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
  - OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
  - OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell'energia;
4. OG2. Sicurezza energetica
- OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
  - OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all'autoconsumo;
  - OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l'utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;
  - OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
  - OS2.5. Diversificazione nell'utilizzo delle fonti energetiche;
  - OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
5. OG3. Aumento dell'efficienza e del risparmio energetico
- OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
  - OS3.2. Risparmio energetico nel settore elettrico termico e dei trasporti;
  - OS3.3. Adeguamento e sviluppo di reti integrate ed intelligenti nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
6. OG4. Promozione della ricerca e della partecipazione attiva in campo energetico
- OS4.1. Promozione della ricerca e dell'innovazione in campo energetico;
  - OS4.2. Potenziamento della "governance" del sistema energetico regionale;
  - OS4.3. Promozione della consapevolezza in campo energetico garantendo la partecipazione attiva alla attuazione delle scelte di piano;
  - OS4.4. Monitoraggio energetico.

Il Piano identifica diversi scenari di sviluppo definiti in base agli obiettivi strategici individuati dalla Giunta regionale nelle linee di indirizzo riportate nelle delibere n. 37/21 del 21 Luglio 2015 e 48/13 del 2 Ottobre 2015.

Le azioni previste sono volte a:

- *“sviluppare e integrare i sistemi energetici e potenziare le reti di distribuzione energetiche, privilegiando la loro efficiente gestione per rispondere all'attuale e futura configurazione di consumo della Regione Sardegna;*

- *promuovere la generazione distribuita* dedicata all'autoconsumo istantaneo, indicando nella percentuale del 50% il limite inferiore di autoconsumo istantaneo nel distretto per la pianificazione di nuove infrastrutture di generazione di energia elettrica;
- *privilegiare lo sviluppo di fonti rinnovabili destinate al comparto termico e della mobilità* con l'obiettivo di riequilibrare la produzione di Fonti Energetiche Rinnovabili destinate al consumo elettrico, termico e dei trasporti;
- *promuovere e supportare l'efficientamento energetico*, con particolare riguardo al settore edilizio, ai trasporti e alle attività produttive, stimolando lo sviluppo di una filiera locale sull'efficienza energetica per mezzo di azioni strategiche volte prima di tutto all'efficientamento dell'intero patrimonio pubblico regionale;
- *prevedere un corretto mix tra le varie fonti energetiche* e definire gli scenari che consentano il raggiungimento entro il 2030 dell'obiettivo del 50% di riduzione delle emissioni di gas climalteranti associate ai consumi energetici finali degli utenti residenti in Sardegna, rispetto ai valori registrati nel 1990.”

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

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

#### *1.11- Vincoli*

##### 1.11.1 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 piccola parte in area IBA.*
3. *È interessato da una fascia di rispetto 150 metri da corsi d'acqua, esclusa dall'area utile.*
4. *È interessato al margine Ovest da un corso d'acqua riportato in mappa come “fiume o torrente” e quindi generante un buffer 150 metri, pur non essendo iscritto al Registro Acque Pubbliche ai sensi delle NTA del PPR, è stata tenuta una distanza media di 50 mt.*
5. Non è interessato da aree di pericolosità idraulica molto elevata (Hi4) o elevata (Hi3), né nel P 2015 né nel PAI 2020 o riferite all'alluvione “Cleopatra”, V04.

6. Dal Certificato di Destinazione Urbanistica rileva che alcune aree sono classificate H2 e che il sito sarebbe potenzialmente inquinato.

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);
- 3- Aree classificate H2;
- 4- Aree potenzialmente contaminate.

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 agrovoltaico e della normale agricoltura. In ogni caso interessa solo 15 ha complessivi ed è stata avviato il monitoraggio naturalistico.

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

Il vincolo di categoria 3 ha portato all'esclusione dall'area di progetto delle relative superfici.

Il vincolo di categoria 4 comporterà una procedura di caratterizzazione, prevista nel Piano Bonifiche, e conseguenti scelte e varianti, se positiva.

### 1.11.2 Vincoli e sovrapposizioni

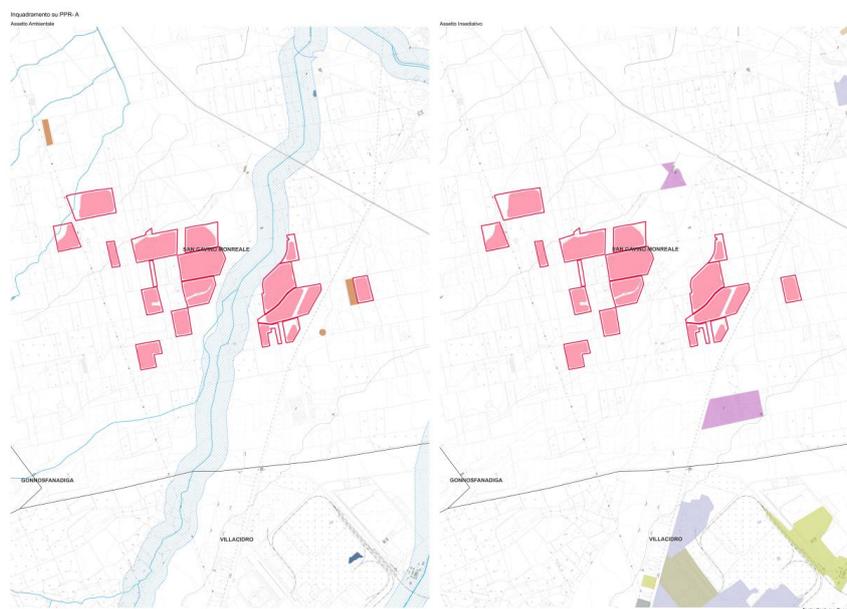


Figura 14 – Tavola Piano Paesaggistico Regionale, assetto ambientale e insediativo



Figura 15 - Legenda

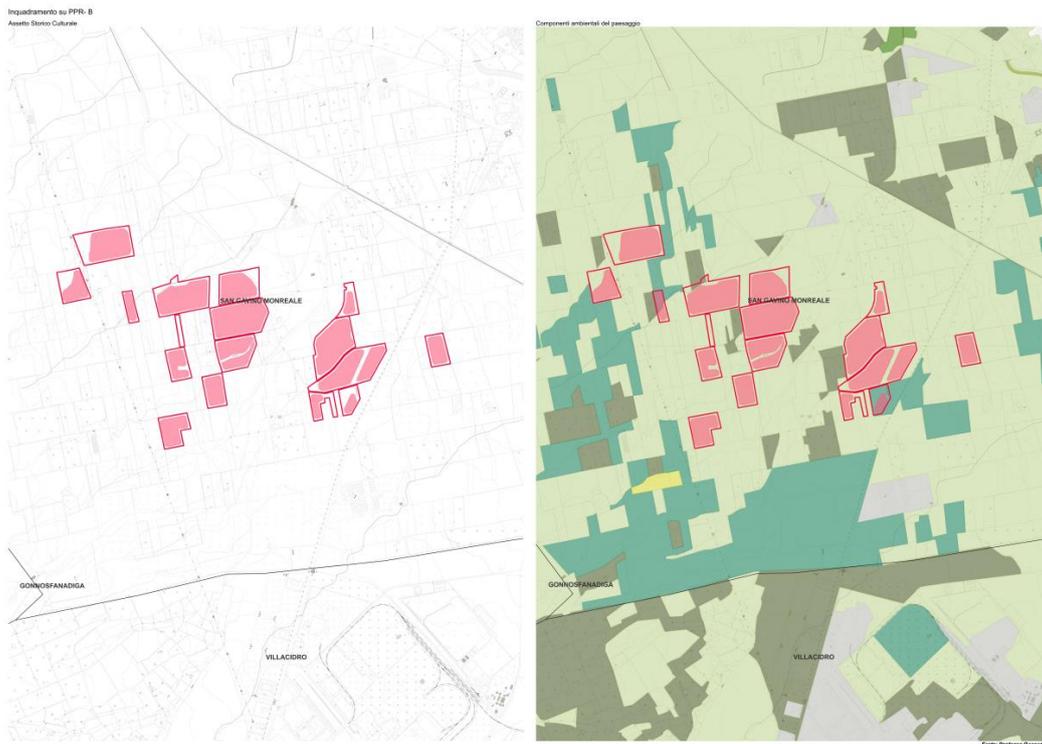


Figura 16 - Piano Paesistico Regionale, assetto culturale e paesaggio

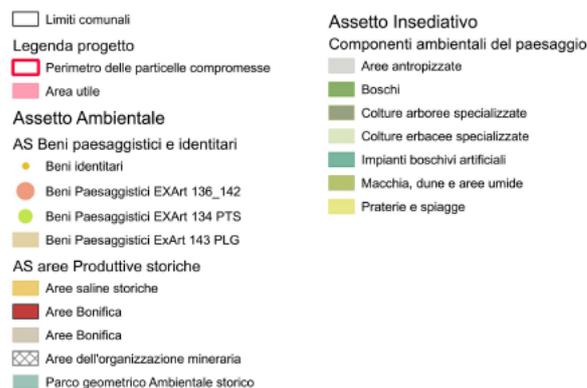


Figura 17 -Legenda

L'area di progetto è estranea a vincoli derivanti dal Piano Paesistico, in particolare dal reticolo primario dei fiumi e corsi d'acqua iscritti al registro acque pubbliche o art. 143. Le poche aree che rientravano in tali definizioni sono state escluse.

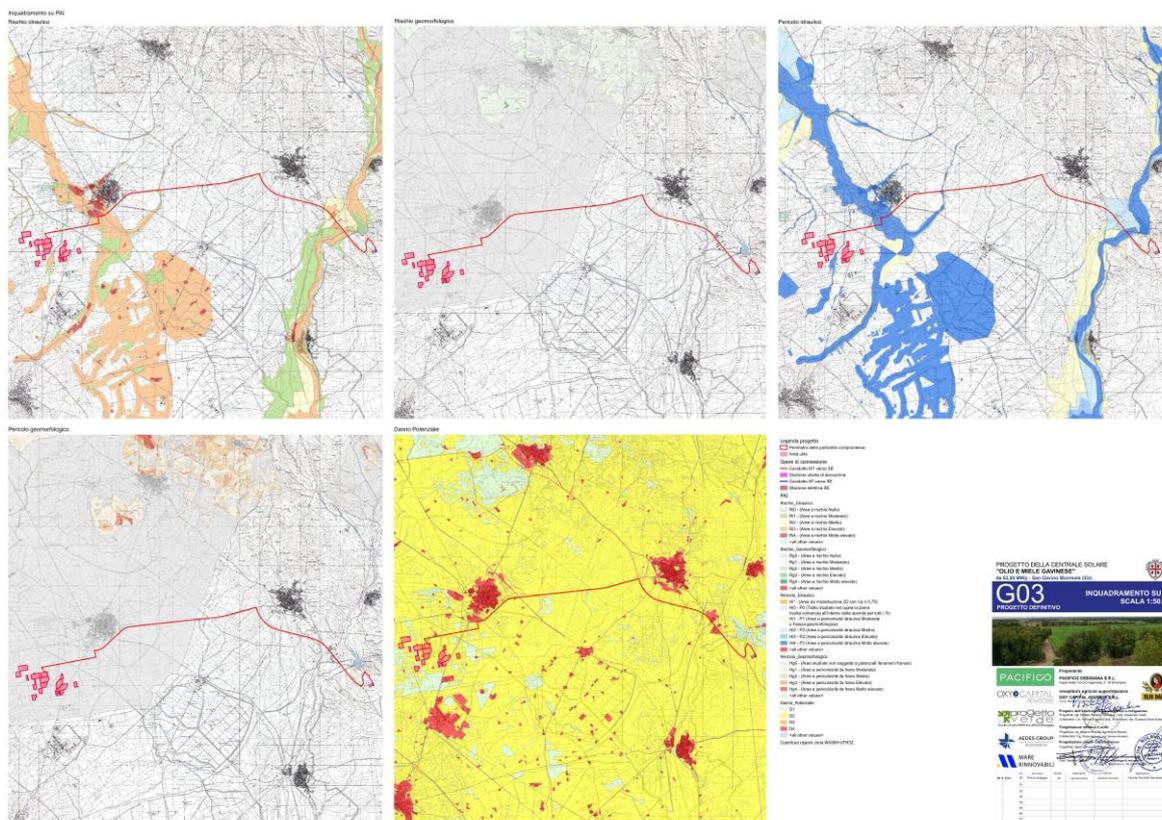
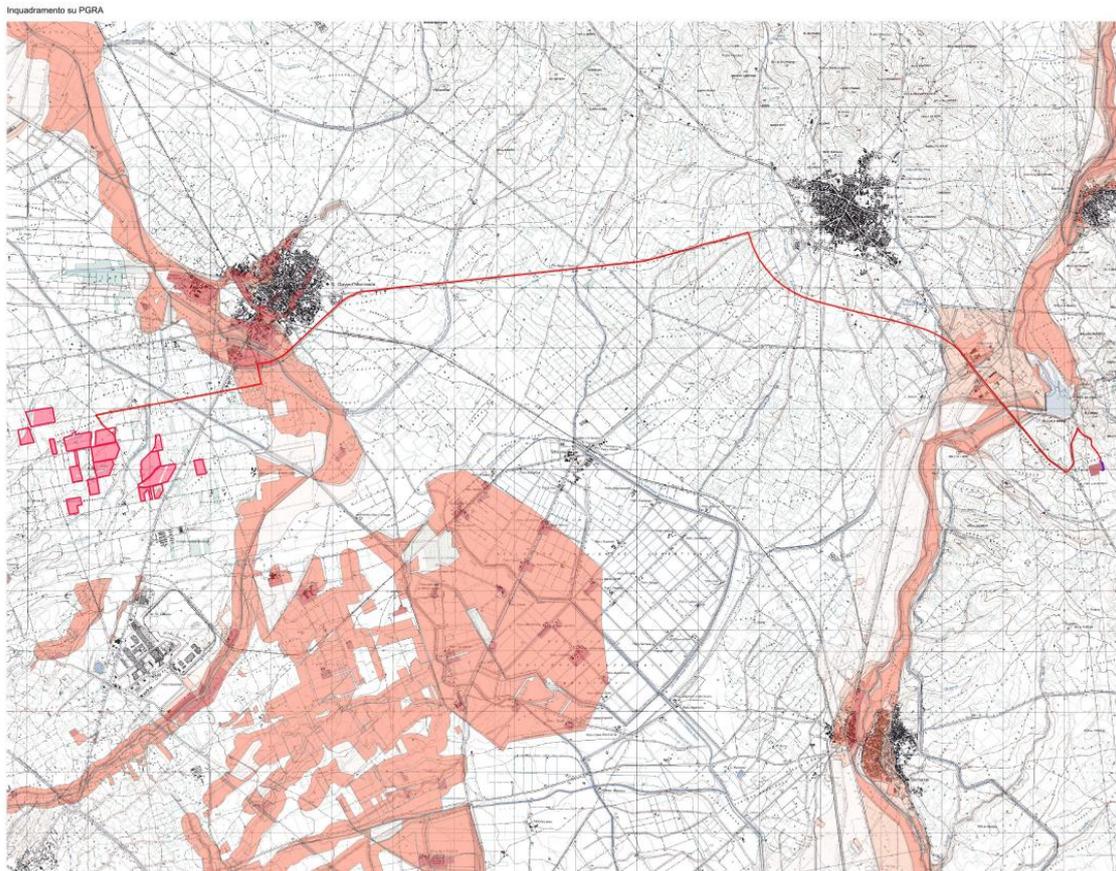


Figura 18 - Aree vincolate PAI



*Figura 19- Aree Piano Stralcio Fasce Fluviali*



*Figura 20- Legenda*

Le aree di progetto sono esterne alle aree tipizzate dal PAI, dal Piano Stralcio Fasce Fluviali e dal Piano di Gestione Rischio Alluvioni.



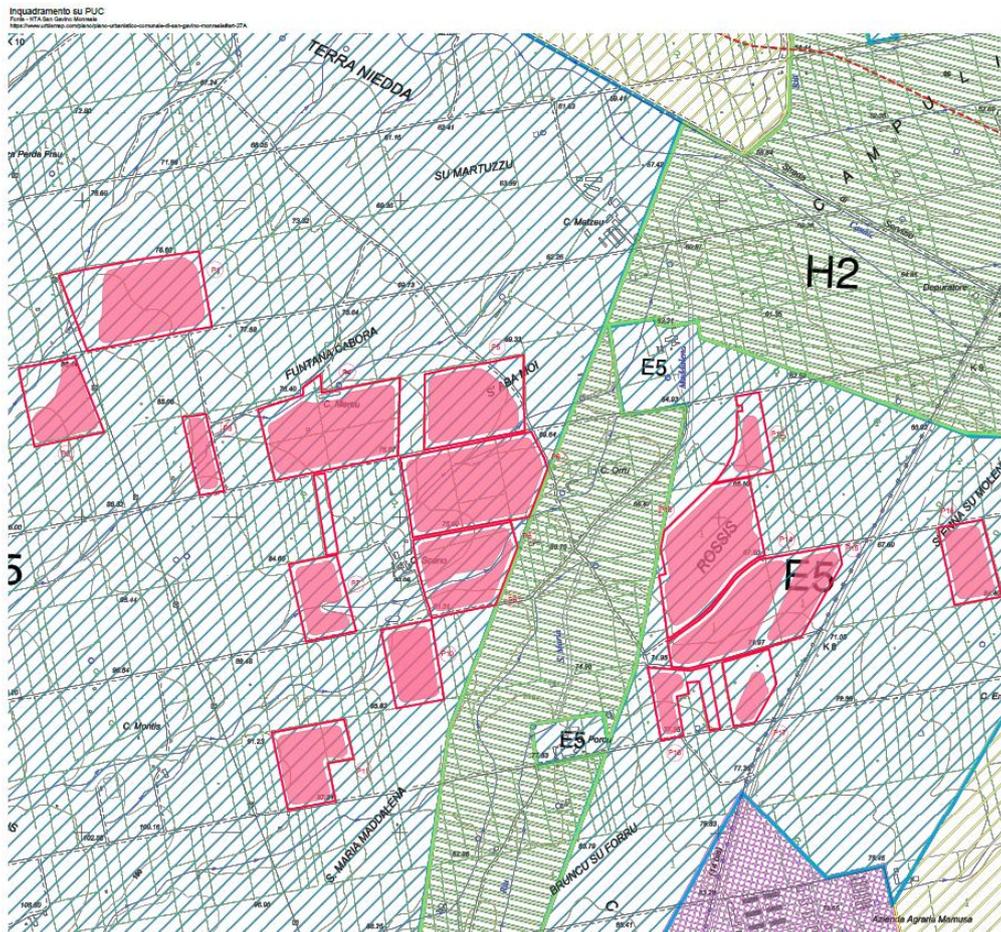


Figura 23- Zonizzazione PUC

**Legenda progetto**

- Perimetro delle particelle compromesse
- Area di intervento

**Legenda PUC San Gavino**

- |          |                       |                               |
|----------|-----------------------|-------------------------------|
| Zona A   | Zona C già assogg.    | Zona E3*                      |
| Zona B   | al piano altitudinale | Zona E5                       |
| Zona B2  | Zona H1 Cimiteriale   | Zona E5*                      |
| Zona B1* | Zona D                | Zona G                        |
| Zona C1  | Zona E1               | Zona H2 vincolo idrogeologico |
| Zona C2  | Zona E2               | Zona S                        |
| PEEP     | Zona E3               |                               |

.... Limite pertinenziale aree potenzialmente oggetto di contaminazione passiva ai sensi del D.M. 471/09 e D.M. 12/03/2023

Perimetrazione a rischio idraulico e geomorfologico e delle relative misure di salvaguardia ai sensi del Piano di Assetto idrogeologico della R.A.S ( Delib.ne G.R. 54/03del 30/12/04)

**Legenda P.A.I. San Gavino**

- Aree di pericolosità idraulica molto elevata (H4)
- Aree di pericolosità idraulica elevata (H3)
- Aree di pericolosità idraulica media (H2)
- Aree di pericolosità idraulica moderata (H1)
- Perimetro area urbana
- .... Limite dei 500 m Art 24 Norme di attuazione

**Stralcio N.T.A.**

**PUC San Gavino**

**Articolo Parte6 - Zona E - Agricola**

L'uso e l'edificazione del territorio agricolo del comune di San Gavino Monreale è disciplinato dalle disposizioni contenute nelle "Direttive per le zone agricole", di cui al D.P.C.R. 03/08/04 n. 228. Sono definite zone agricole le parti del territorio destinate all'agricoltura, alla pastorizia, alla zootecnia, alle attività di conservazione e di trasformazione dei prodotti aziendali, all'agriturismo, alla silvicoltura e alla coltivazione industriale del legno.

**E5 - Aree marginali per attività agricole** nelle quali viene ravvisata l'esigenza di garantire condizioni adeguate di stabilità ambientale. Comprende le parti del territorio limitazioni derivanti dalla tutela idrogeologica.

**Articolo Parte7 - Zona H - Salvaguardia**

Le parti del territorio classificate H sono le zone di salvaguardia dove in generale non è consentito realizzare nuovi edifici.

Tali zone sono suddivise nelle sottozone H1 di rispetto e H2 di tutela idrogeologica.

La zona H2 comprende le parti del territorio destinate alla ricerca e prelievo idrico, destinato al consumo umano, da parte del Comune e di Enti Pubblici preposti.

L'area insiste in buona parte in un perimetro classificato "potenzialmente inquinato".

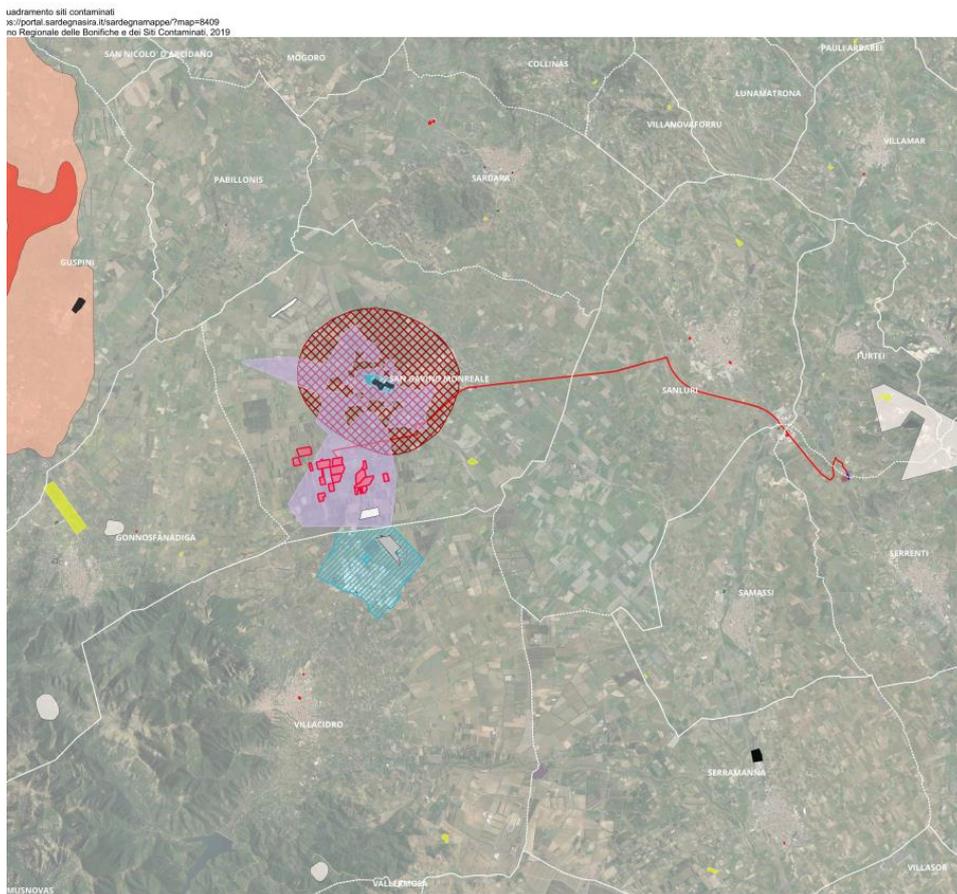


Figura 24 - Siti potenzialmente inquinati

- Legenda progetto**
- Perimetro delle Particelle Compromesse
  - Area utile
  - Limiti comunali
- Opere di connessione**
- Cavidotto AT verso SE
  - Elettrodotto
  - Stazione di utenza
  - Stazione Elettrica
- Siti contaminati**
- Distributore di carburanti
  - Sito contaminato industriale
  - Sito contaminato generico
  - Discarica dismessa di RU
  - Sito oggetto di evento incidentale
- Sito\_minerario**
- ESTRAZIONE DI MINERALI METALLICI
  - MINIERA DI PIOMBO E ZINCO
- Piano Bonifica Aree Inquinata**
- Area Superamento Valori di fondo (cod. IND020)
- Impianti AIA**
- Complessi IPPC**
- ALLEVAMENTO INTENSIVO DI SUINI
  - CODICE IPPC - 5.1
  - CODICE IPPC - 5.3 - 5.4
  - CODICE IPPC - 6.6.a
  - Produzione e lavorazione di metalli non ferrosi
  - Produzione, lavorazione e commercializzazione di prodotti ceramici mediante cottura
  - trattamento, trasformazione, confezionamento e commercializzazione di materie prime vegetali (pomodori) per la produzione di alimenti.
- Gestione rifiuti**
- Altri impianti di recupero
  - Impianti di compostaggio
  - Impianti di stoccaggio
  - Impianti di trattamento veicoli fuori uso
  - Impianti di trattamento anaerobico
  - Discariche

## *1.12- La Pianificazione Comunale*

### 1.12.1 Generalità

Il sito ricade in aree urbanistiche “E5” 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”*.

### 1.12.1 Piano Comunale

Il Piano Urbanistico Comunale del comune di San Gavino Monreale<sup>55</sup> è aggiornato al 2017.

L’area in oggetto risulta in zona E5 “Zone destinate ad usi agricoli, pastorali e forestali”, art 25 delle NTA.

### 1.12.2 Le NTA del Comune

L’art. 25 comprende le parti del territorio destinate ad usi agricoli e zootecnici, con particolari limitazioni. In esse:

---

<sup>55</sup> - <https://www.comune.sangavinomonreale.vs.it/zf/index.php/servizi-aggiuntivi/index/index/idservizio/20023>

“E' consentita la realizzazione di punti di ristoro (bar, ristoranti, impianti di agriturismo, etc.) e di impianti **di interesse pubblico** (**centrali elettriche** e telefoniche, cabine di trasformazione impianti radio, ripetitori, **impianti tecnologici**, etc.).”

Il progetto in oggetto, che propone una intensa attività agricola, di tipo arboricolo, è pienamente compatibile con tale dettato.

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

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

## 1.13 Conclusioni del Quadro Programmatico

### 1.13.1 - 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 San Gavino Monreale 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) non mostra criticità nelle aree interessate dal progetto.

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 a distanza di sicurezza, con eccezione per l'area IBA che interferisce su una piccola piastra (4 ha), tuttavia bisogna osservare che in analogha procedura per altro progetto la Regione Sardegna non ha ritenuto necessaria la Valutazione di Incidenza.

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.

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

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

#### 1.13.3 - 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 Puglia, 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.

L'area è potenzialmente inquinata, parallelamente al processo di valutazione ambientale ed alla conseguente Conferenza dei servizi per l'autorizzazione art 12 del D.Lgs 387/03 sarà condotto presso la Divisione VII della DG USSRI del MASE il processo di Caratterizzazione ed eventualmente Analisi di Rischio nonché approvazione della Messa in sicurezza permanente, delle aree.

In caso di esito negativo della Caratterizzazione e Analisi di Rischio, per le aree relative, non sarà messa in essere la coltivazione olivicola, bensì coltivazioni alternative secondo il protocollo di cui al Decreto 1° marzo 2019, n. 46<sup>56</sup> del *Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare*. Ciò previa approvazione da parte delle amministrazioni competenti.

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).

---

<sup>56</sup> - Regolamento che recita: (“Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d'emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all'allevamento, ai sensi dell'articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”)

## 2 – Descrizione del Progetto

### 2.1 Localizzazione e descrizione generale

L'impianto è proposto nel comune di San Gavino Monreale, in Sardegna ed in Provincia di Sud Sardegna, la connessione nel comune di Serrenti, l'elettrodotto attraversa i comuni di San Gavino, Sanluri, Furtei. 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 **78.574 alberi di olivo in assetto 'superintensivo'** i quali occuperanno **il 66 % del terreno lordo recintato** (pari a ca 67,9 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. 75 arnie), **si arriva al 85%**.

Complessivamente **solo un terzo (34 %) del terreno sarà interessato dalla proiezione zenitale dei pannelli** fotovoltaici (tipicamente a metà giornata), mentre le mitigazioni impegneranno il 26 % del terreno lordo oltre aree di compensazione naturalistiche per il 8 % (in totale 1.488 alberi e 9.584 arbusti). L'intera superficie sarà protetta da prato permanente (in parte fiorito per ca. 126.897 di mq).

La produzione complessiva annua è stimabile in:

- 91,4 GWh elettrici,
- 4.714 quintali di olive, quindi 66.000 litri di olio extra vergine di oliva tracciato.
- 2.265 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. 118 ha di superficie** (e 11.000 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.



**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.

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.**



*Figura 25- Schizzo dell'assetto impiantistico: un filare FV e due siepi ulivicole alternate*

L'impianto è localizzato alle coordinate:

39°31'29.17"N

8°45'20.74"E

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

Comune di San Gavino Monreale:

Foglio 51, part.<sup>lle</sup> 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 25, 26, 27, 28, 61, 62, 66, 69, 73, 74, 76, 85, 87, 88, 89, 91, 97, 100, 103, 106, 107, 111, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 125, 138, 139, 140, 148, 153, 158, 159, 160, 161, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 177, 175, 176, 178, 179, 180, 181, 182, 201, 206,

Foglio n. 54, p.<sup>lle</sup> 5, 6, 116, 131, 135, 137, 138, 139, 189, 190, 256, 258, 259, 262, 263, 266, 267, 268, 361, 362, 263, 368, 370, 424, 482,

Foglio n. 61, p.<sup>lle</sup> 12, 13, 14, 15, 29, 30, 31, 32, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 54, 123, 124, 125,

Foglio 62, p.<sup>lle</sup> 13, 15, 16, 44, 57, 59, 61, 62, 78, 93, 94, 152, 153, 214, 34, 35, 36, 37, 39, 69, 70, 83, 105, 107, 129, 130, 143, 144, 145, 202, 207,

La SE è nel comune di Serrenti e Furtei,

- Comune di Furtei:

Foglio n.21, part.<sup>lle</sup> 12, 104, 105,

- Comune di Serrenti:

Foglio n.4, part. II<sup>c</sup>, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 221, 153, 192.

**Descrizione dell'impianto proposto.**



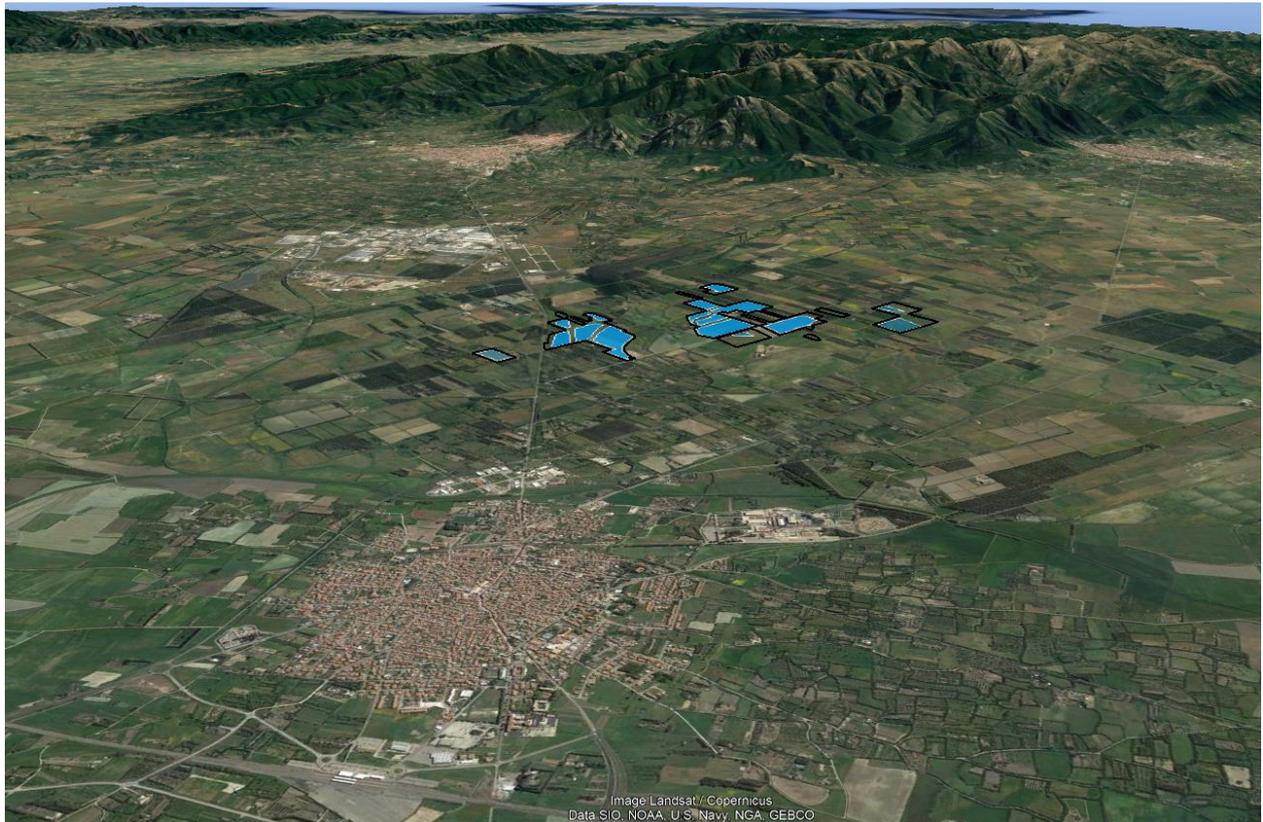
*Figura 26 - Lay generale dell'impianto, 1*

L'intero impianto, nel comune di San Gavino Monreale, viene a trovarsi su un territorio pianeggiante.

San Gavino Monreale



*Figura 27 - Veduta verso San Gavino Monreale (2 km)*



*Figura 28 – Veduta verso la costa (25 km)*

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Serrenti e Furtei.

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 SP 61 limitrofa all'impianto.



*Figura 29- Accesso da SP 61*

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 data dall'eucalitteto.

Nel territorio di San Gavino Monreale 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 30 - Veduta del territorio dal drone, volo a giugno '23*

In alcuni casi sono presenti frutteti, quali noccioleti e mandorleti, o oliveti.

Alcune aree, classificate al codice 224, sono classificate come “altre colture permanenti” e “arboricoltura da legno”, da distinguere dai soprassuoli boschivi naturali, scarsamente presenti. Si tratta di Eucalpti che rappresentano una presenza molto importante e caratterizzante l’area.



*Figura 31 - Vedute degli Eucalipti*



*Figura 32 – Oliveti esistenti*



*Figura 33 - Veduta dei 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>1.022.464</b>		
B	superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	679.811	66,5	A
B1	di cui superficie netta radiante impegnata	234.151	22,9	A
B2	di cui superficie minima proiezione tracker	126.897	12,4	A
C	Superficie viabilità interna	49.924	4,9	A
<b>D</b>	<b>Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A</b>	<b>679.811</b>		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	574.980	<b>84,6</b>	D
E1	di cui uliveto superintensivo	448.083	65,9	D
E2	di cui prato fiorito	126.897	18,7	D
<b>G</b>	<b>Altre aree naturali</b>	<b>342.653</b>	<b>33,5</b>	<b>A</b>
G1	superficie mitigazione	265.037	25,9	A
G2	superficie naturalistica	77.616	7,6	A
<b>H</b>	<b>Superficie agricola Totale</b>	<b>917.633</b>	<b>89,7</b>	<b>A</b>

Figura 34 - 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 22,9 % del lotto. 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 12 % del lotto.

La superficie recintata è pari al 78 % 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 18,7 %. La superficie netta interessata dalle siepi produttive ulivicole, escludendo gli spazi di lavorazione, è di 13,5 ettari (sola chioma alberi), mentre includendo i canali laterali liberi per la corretta distanza tra gli alberi sale a 24 ettari. L'area includendo spazi di lavorazione, tare e viabilità è di 44,8 ettari. L'area impegnata dalla mitigazione è pari al 26 % del totale (26,5 ha) e quella delle aree di compensazione naturalistica è del 8 % (7,7 ettari). Ai fini della conformità ai parametri dell'agrivoltaico (A), la Superficie agricola produttiva totale è pari al 85 % della superficie recintata (il solo impianto olivicolo al 66 %). Cfr. § 0.1.9

D	Superficie agrivoltaica ai fini del calcolo del Requisito A	679.811		
E	Superficie agricola produttiva totale (SAP)	574.980	84,6	D
E1	di cui uliveto superintensivo	448.083	65,9	D
E2	di cui prato fiorito	126.897	18,7	D

Figura 35 - 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.*

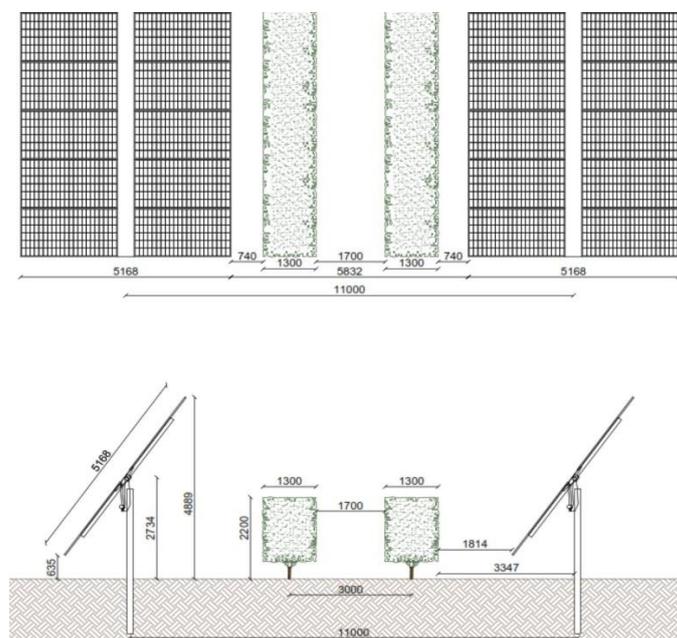
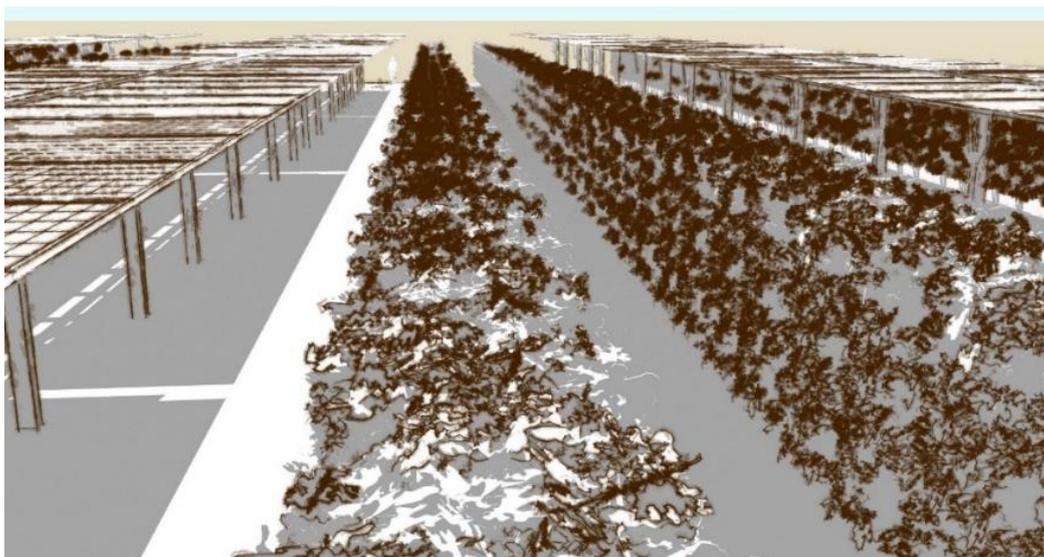


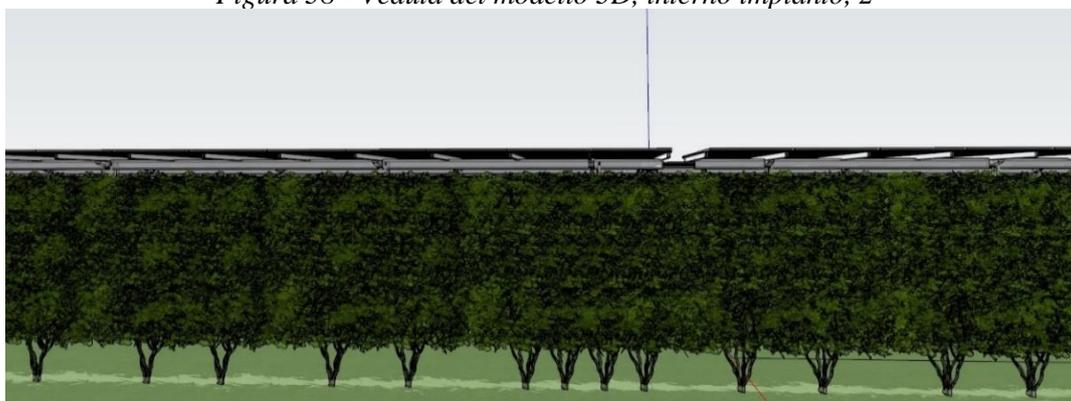
Figura 36- Sezione tipo dell'assetto agrivoltaico



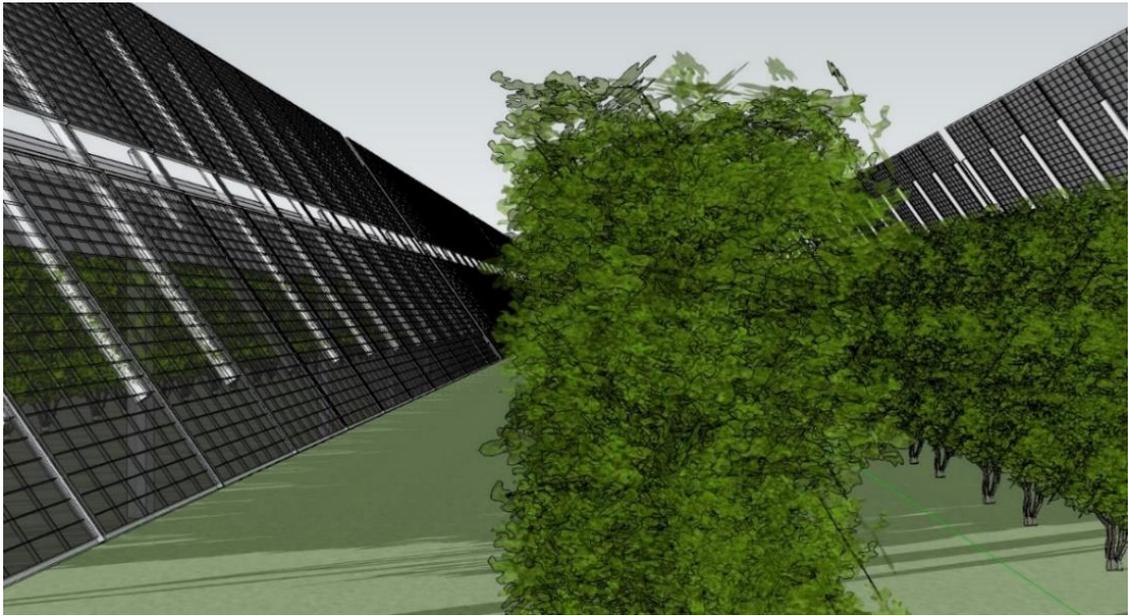
*Figura 37 – veduta del modello 3D, interno impianto, 1*



*Figura 38 - Veduta del modello 3D, interno impianto, 2*



*Figura 39 - Veduta del modello 3D, interno impianto, 3*



*Figura 40 - 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 41 - Nuova SE*

In base alla soluzione di connessione oggetto del preventivo cod. pr. 202202847, l'impianto agrivoltaico sarà collegato, mediante la sottostazione MT/AT utente, collegata in antenna a 36kV sulla sezione 36 kV di una nuova stazione elettrica (SE) della RTN da inserire in entrata alla linea RTN a 380 kV "Montalto-Suvereto". 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.

### 2.2.2 Componente agricola produttiva

La componente agricola del progetto prevedrà un **uliveto 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 67,9 ettari di terreno utilizzabili per l'impianto agrofotovoltaico (area recintata) la superficie occupata materialmente dall'impianto ulivicolo (ovvero la superficie dell'apparato fogliare delle piante, da non confondere con quello dell'area impegnata in tabella 12, che è l'area inclusiva delle aree di lavorazione) sarà pari a 24 ettari (35 % della superficie recintata), mentre il numero di piante sarà pari a circa 78.574. Inoltre, saranno presenti anche ca. 75 arnie per apicoltura.

### 2.2.3 Componente agricola fitodepurazione

Come visto nel Quadro Programmatico, par. 1.15 “*Aree potenzialmente inquinate già SIN Sulcis-Inglesiente-guspinese*”, il sito è nella gran parte soggetto a potenziale inquinamento per effetto della ricaduta di metalli pesanti ed altri inquinanti da una vicina fabbrica.

Parallelamente alla procedura di VIA nazionale sarà avviato un processo di Caratterizzazione del sito e fasi conseguenti, come descritto nel par. 1.15.3 presso la competente DG USSRI, Divisione VII del MASE. In caso tale procedura esiti ad una Analisi di Rischio negativa, sarà progettato un intervento di Messa in Sicurezza Permanente, adatto ai terreni identificati e ai superamenti che determinano lo status di ‘sito inquinato’. Si propone che la Messa in sicurezza permanente, per la quale è stata condotta una valutazione preventiva sia con l’ARPAS sia con il Comune di San Gavino nel settembre 2023, sia coerente con il Decreto 1 marzo 2019, n. 46<sup>57</sup> del *Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare*.

### *2.3 Potenziale inquinamento*

Chiaramente la scelta della tecnica (fitorisanamento o biorisanamento) e della specifica soluzione dipenderà dallo stato del terreno, dagli inquinanti rilevati e dalla loro concentrazione.

Dall’Allegato C del Verbale della Conferenza dei Servizi presso il MASE, citata nel Quadro Programmatico si desume che l’area di ca 17,5 km<sup>2</sup> potenzialmente inquinata, oggetto nel 2011 di 84 sondaggi (top soil, superficiali e profondi) a maglia piuttosto larga, e riferiti alla Colonna A della Tabella 1 del D.Lgs. 152/06 (uso residenziale e verde pubblico), rilevano superamenti solo per 15 campioni su 64, e per gli idrocarburi pesanti. Precisamente nel top soil per valori circa tre volte il limite tabellare, e per quelli leggeri sul limite tabellare.

Per quanto attiene ai metalli i superamenti sono relativi ad arsenico, cadmio, piombo, stagno e zinco. Nel campione SD17 con valori di 182 volte la CSC del piombo, 58 volte lo zinco e 27 volte il cadmio con 18 volte mercurio e stagno ed, infine, 12 volte rame ed arsenico.

Ci sono anche alcuni valori anomali, nei pressi dei campioni SD 13 e SD30 (quest’ultima molto lontana), ma sono riferibili a fattori locali. Per i contaminanti inorganici nei terreni profondi si hanno superamenti frequenti per Sn, Zn, Cd, Pb, per i test di cessione (tabella 2 e limiti DM 27 settembre

---

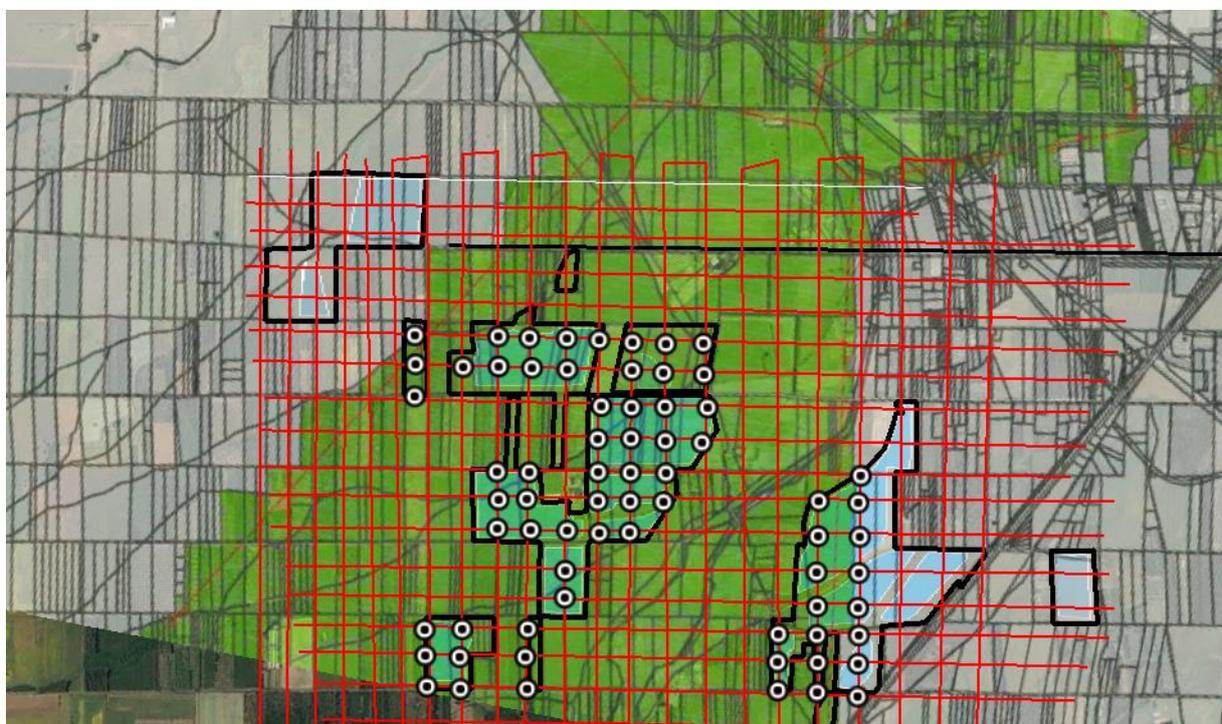
<sup>57</sup> - Regolamento che recita: (“Regolamento relativo agli interventi di bonifica, di ripristino ambientale e di messa in sicurezza, d’emergenza, operativa e permanente, delle aree destinate alla produzione agricola e all’allevamento, ai sensi dell’articolo 241 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152”).  
<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2019/06/07/19G00052/sg>

2010) presentano eluati di concentrazione fuori norma per arsenico e piombo e, nei campioni CF09 e CR15 anche per i nitriti.

Per i piezometri per acque sotterranee (31) si hanno solo concentrazioni fuori norma per solfati ed in un solo campione nitriti. Sempre dall'Allegato si riscontra che 'l'Analisi di rischio sito specifica' condotta individua rischi per lo scenario "agricolo" e "residenziale agricolo", precisamente per il to soil e il suolo superficiale. Per il suolo superficiale per arsenico, piombo, mercurio.

### 2.3.1 Caratterizzazione e Analisi di rischio

Come concordato con l'ARPAS nella riunione del 4 settembre 2023, e con lo stesso Comune di San Gavino Monreale, tale analisi sarà presa a riferimento ma ripetuta per tutta la sua estensione nel sito in oggetto. Si tratta di effettuare un campione a tre profondità per una maglia 100 x 100 nell'area soggetta a potenziale inquinamento (68 campioni).



*Figura 42 - Maglia campionamento*

In seguito alla Caratterizzazione, ed eventuale 'Analisi di rischio sito specifica', sarà predisposto un progetto di 'Messa in sicurezza permanente' nelle aree nelle quali sia determinato un rischio per alcuni superamenti.

In relazione ai superamenti ed all'inquinante sarà predisposto l'appropriato progetto che potrà essere:

- 1- di Fitorisanamento (ipotesi A)
- 2- di Bioremedation (ipotesi B)

### 2.3.2 Fitorisanamento

In base all'Allegato 4 del citato Decreto, al fine di mettere in sicurezza le aree potenzialmente inquinate e non consentire che i relativi prodotti abbiano sbocco sul mercato agroalimentare (quanto dimostrato che gli inquinati possono essere mobilizzati e resi biodisponibili lungo la filiera produttiva dell'oliveto superintensivo e relativi trattamenti e trasformazioni, determinando concentrazioni oltre la norma nell'olio) saranno messe a dimora specie arboree poliennali, di portamento e altezza simili all'olivo, in consociazione con specie erbacee iperaccumulatrici.

Come recita l'Allegato, gli interventi di bio-, fito-risanamento con piante poliennali, presentano numerosi vantaggi rispetto ai trattamenti fisico-chimici:

- messa in sicurezza effettiva (impedimento fisico all'uso improprio dei suoli inquinati);
- economicità;
- miglioramento del paesaggio;
- miglioramento della fertilità dei suoli;
- impedimento all'uso non agricolo dei suoli (nuove edificazioni).

Come continua, il Fitorisanamento comprende i seguenti processi:

- 1) fitodegradazione: azione delle piante e dei microorganismi rizosferici sulla degradazione/detossificazione degli inquinati organici presenti nel suolo;
- 2) rizofiltrazione: decontaminazione di una fase acquosa attraverso processi di adsorbimento ed assorbimento da parte delle radici delle piante;
- 3) fitostabilizzazione: diminuzione della pericolosità di alcune sostanze riducendone la biodisponibilità;
- 4) fitoestrazione: rimozione degli inquinanti dal suolo attraverso l'accumulo nella biomassa delle piante.

In caso di necessità saranno adoperate piante a rapido accrescimento, assicurando che l'altezza raggiunta resti compatibile con l'impianto (eventualmente nell'area in oggetto alzando quanto basta

il tracker). Altrimenti brassicacee iperaccumulatrici, eventualmente con aggiunta di ammendanti organici e funghi micorrizici.

### Ipotesi A1

In via preliminare si può immaginare una copertura arborea, sostitutiva dell'oliveto, con sesto di impianto 2 x 1, associato ad arbusti bassi ed un prato.

Si tratterebbe del seguente schema:

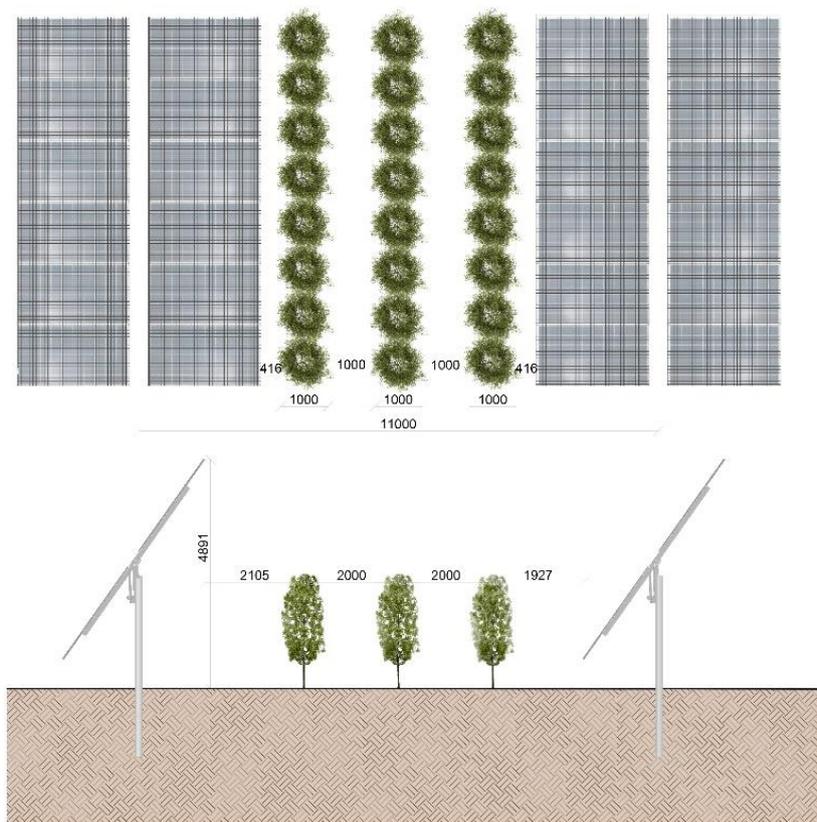


Figura 43 - Schema pioppo per fitorisanamento

Le piante adoperate potrebbero essere pioppi (*Populus alba* o *Populus nigra*), coltivati a cespuglio, in modo da non superare i 2,5 metri di altezza e distanti quanto basta per condurre le attività agricole necessarie con i medesimi mezzi adoperati nell'oliveto superintensivo. La distanza tra le file consentirà il passaggio di un trattore da frutteto, o comunque di ridotte dimensioni, che si occuperà della potatura meccanica con l'ausilio di una cima-potatrice: l'intervento dovrà essere eseguito prima

che i rami dell'albero raggiungano un diametro di 10 cm, altrimenti il braccio falciante non sarà più in grado di tagliare i rami degli alberi.



*Figura 44 - Esempio di cima-potatrice*

Completa l'intervento un prato a brassicacee ed eventuale copertura bassa di cespugli sotto i pannelli.

Le specie indicate<sup>58</sup> sono:

**Prato di brassicacee**

Brassicaceae

B. juncea, B. carinata, B. napis. B. nigra

**Prato autunno-primaverile**

Lolium perenne o italicum

Festuca arundinacea

Lupinus albus

---

<sup>58</sup> Marchiol, Luca & Sacco, Pasqualina & Assolari, Silvia & Zerbi, Giuseppe. (2004). Reclamation of Polluted Soil: Phytoremediation Potential of Crop-Related BRASSICA Species. Water Air and Soil Pollution. 158. 345-356. 10.1023/B:WATE.0000044862.51031.fb.

### **Prato primaverile-estivo**

Cynodon dactylon

Stenotaphrum secundatum

Cirsium arvense

Vicia sativa

Vicia villosa

### Ipotesi A.2

Qualora gli inquinanti non rendessero necessaria una captazione profonda sarà sufficiente un prato permanente e copertura di bassi cespugli.

### 2.3.4 Bioremediation

In alternativa potrebbe essere optato per tecniche di “biorisanamento”, tramite attivazione a mezzo di microorganismi delle capacità di digestione del suolo.

Come riportato nel Regolamento:

Il biorisanamento è una tecnologia che prevede l'utilizzo di microrganismi naturali o ricombinanti per abbattere le sostanze tossiche presenti nel suolo, in particolare composti organici, attraverso processi che possono essere aerobici o anaerobici. Le due principali tecniche di biorisanamento sono:

- 1) **Biostimulation:** potenziamento del metabolismo della microflora autoctona attraverso l'input di nutrienti derivanti dall'essudazione radicale di specie vegetali opportunamente selezionate oppure da fertilizzazioni organiche. Di facile applicazione è anche l'innescare di processi aerobici attraverso lavorazioni frequenti capaci di arieggiare il suolo e fornire maggiori quantità di ossigeno alla microflora.
- 2) **Bioaugmentation:** incremento delle cellule batteriche e fungine presenti nel suolo e selezionate per le loro capacità di degradare composti organici, riprodotte in dosi massive in bioreattori ed inoculate nel suolo da decontaminare in uno o più interventi. Il principale problema da affrontare, per questa tecnica, è il mantenimento di un adeguato numero di cellule microbiche degradatrici nel suolo legato alla competizione con la microflora già presente. Per superare con successo questo ostacolo, si può optare per la selezione di una microflora

autoctona già adattata alle condizioni edafiche e chimico-fisiche del suolo, estratta direttamente dai suoli che si intende decontaminare. Questo approccio è sicuramente uno dei più completi, se si considera che l'utilizzo di microflora autoctona ha il vantaggio di creare un formulato biodegradatore che include sia batteri che funghi in grado di metabolizzare inquinanti a differente livello di recalcitranza in un ampio spettro di condizioni ambientali, tipiche del suolo che si intende risanare. La capacità di mantenere un'attività costante e non condizionata dai fattori ambientali è legata, anche, alla possibilità da parte dei microbi di aggregarsi in consorzi che includono microbi, funghi, lieviti all'interno di una matrice polimerica da loro prodotta in cui le condizioni di pH, potenziale redox sono mantenute a livelli ottimali. Tali consorzi, chiamati biofilm, rappresentano un ulteriore elemento da tenere in considerazione qualora si voglia effettuare una bioaugmentation con specie autoctone.

Si ritiene che, dato il caso di specie, non saranno necessari interventi con tecniche a maggiore impatto ambientale e agronomico.

Qualora gli inquinanti non rendessero necessaria una captazione profonda sarà quindi sufficiente un prato permanente (vedi ipotesi precedente) e copertura di bassi cespugli quali lentisco<sup>59</sup>.

### 2.3.5 Interventi di messa in sicurezza permanente

Gli interventi previsti rispondono alla seguente tabella di massima.

<b>attività</b>	<b>descrizione</b>
Realizzazione	Cotico erboso e cespugli o alberi
Manutenzione/gestione	Sfalcio del prato 3 volte all'anno e interventi triennali sui cespugli, interventi triennali sugli alberi
Analisi	Un campione composito per ha e di vegetazione per ha all'anno

Chiaramente la biomassa ottenuta sarà soggetta ad analisi per accertare la concentrazione di inquinanti per i diversi usi consentiti (compostaggio o riutilizzo tal quale in agricoltura).

In alternativa il materiale vegetale da sfalcio (stimabile in 90 ql/ha/anno e quindi 5.000 ql/anno nel caso peggiore) può essere utilizzato, in caso di contaminazione di grado basso, per alimentare un piccolo impianto di cogenerazione da biogas con digestione anaerobica. Un impianto da 10.000

<sup>59</sup> Bacchetta, G., Cappai, G., Carucci, A. *et al.* Use of Native Plants for the Remediation of Abandoned Mine Sites in Mediterranean Semiarid Environments. *Bull Environ Contam Toxicol* **94**, 326–333 (2015).  
<https://doi.org/10.1007/s00128-015-1467-y>

ql/anno, più strutturanti ricavati dalla manutenzione della mitigazione o dagli ulivi, potrebbe essere installato molto facilmente in strutture in container.

Ad esempio, la linea “Ecomax” della AB Energia<sup>60</sup>, in particolare la piccola “Linea rossa”<sup>61</sup>.

ECOMAX <sup>®</sup>	Potenza introdotta (kW)	Potenza elettrica (kW) <sup>*</sup>	Potenza termica da circuito motore - in acqua calda (kW)	Potenza termica da fumi gas di scarico- in acqua calda (kW) <sup>**</sup>	Totale recupero in acqua calda (kW)	Rendimento elettrico (%)	Rendimento termico in acqua calda (%)	Rendimento totale (%)
ECOMAX <sup>®</sup> 0,6 Linea Rossa	179	62	52	20	72	34,6	40	74,6

*Figura 45- Ecomax 0,6, Linea Rossa*



*Figura 46 - Immagine cogeneratore "Linea Rossa"*

## 2.4 La regimazione delle acque

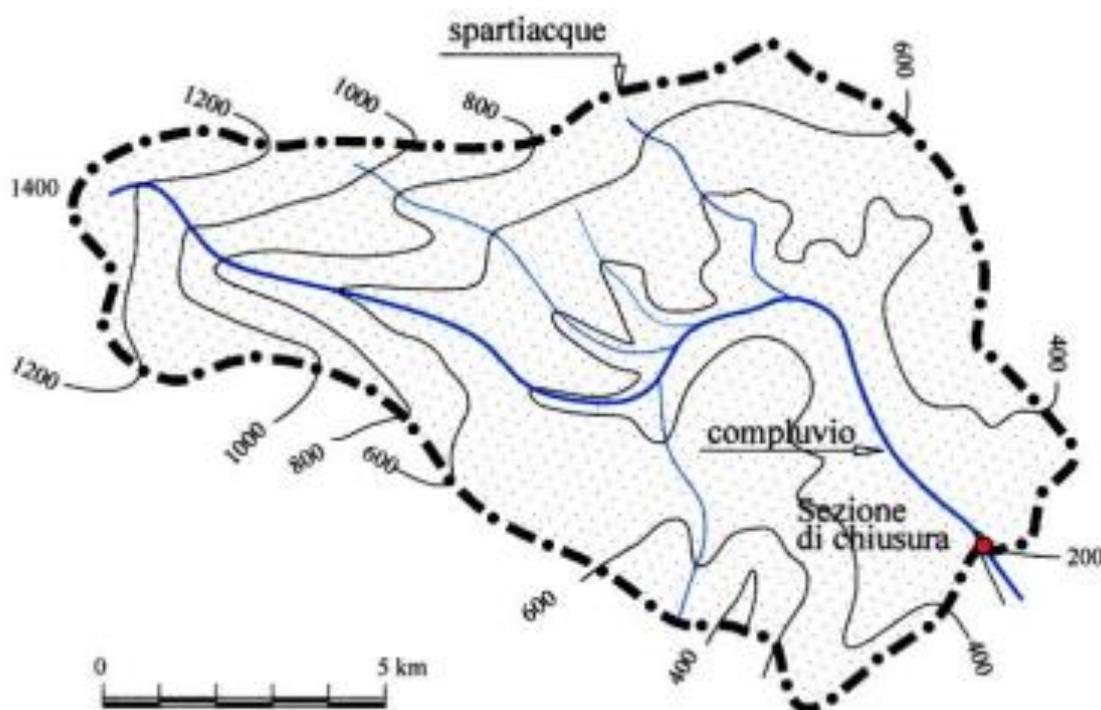
### 2.4.1 – Regimazione superficiale

Il progetto non prevede interventi di regimazione delle acque se non minimi interventi, qualora

<sup>60</sup> - <https://www.gruppoab.com/it/agricultura/> si veda anche

<sup>61</sup> - [https://www.alternativasostenibile.it/sites/default/files/Catalogo\\_Linea\\_Rossa.pdf](https://www.alternativasostenibile.it/sites/default/files/Catalogo_Linea_Rossa.pdf)

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 a 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 47 - 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.

#### 2.4.2 – Tecniche di ingegneria naturalistica

Ogni intervento di sistemazione degli argini, per quanto modesto, sarà compiuto con interventi di ingegneria naturalistica<sup>62</sup>.

<sup>62</sup> - <https://www.cai.it/wp-content/uploads/2022/02/Manuale-Di-Ingegneria-Naturalistica.pdf>

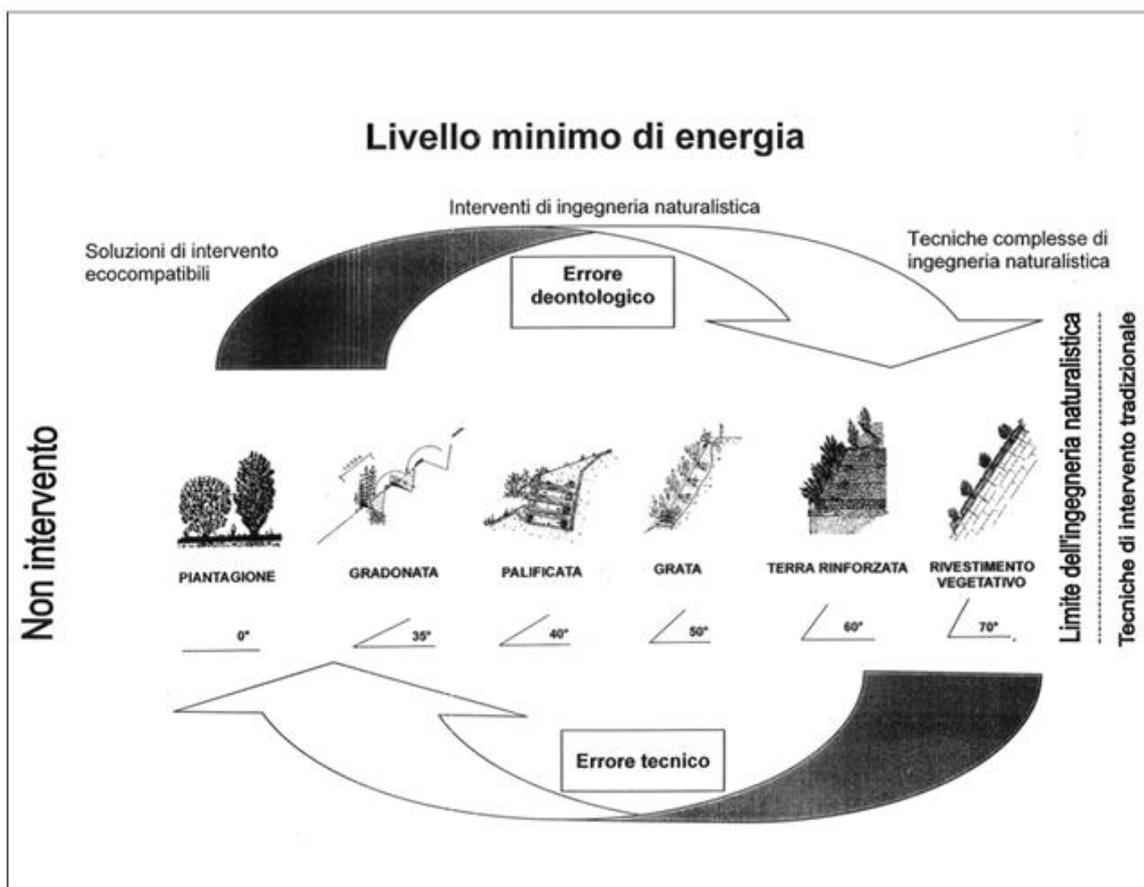


Figura 48 - Legge del minimo

I principi che saranno seguiti sono:

- 1- impiegare la minima tecnologia necessaria, privilegiando il “non intervento” quando possibile ed opportuno e ricorrendo all’ingegneria classica solo se indispensabile,
- 2- riutilizzare quanto più possibile il materiale vegetale esistente,
- 3- impiegare la minima quantità necessaria di energia e di materiali non ricavati in situ, massimizzare il riuso ed il recupero,
- 4- alterare il meno possibile l’equilibrio consolidato dei luoghi,

Gi interventi saranno conformi alla più diffusa manualistica del settore ed alle relative buone pratiche. Alcuni esempi di intervento di consolidamento spondale e per la fascia di continuità naturalistica.

SEZIONE TRASVERSALE

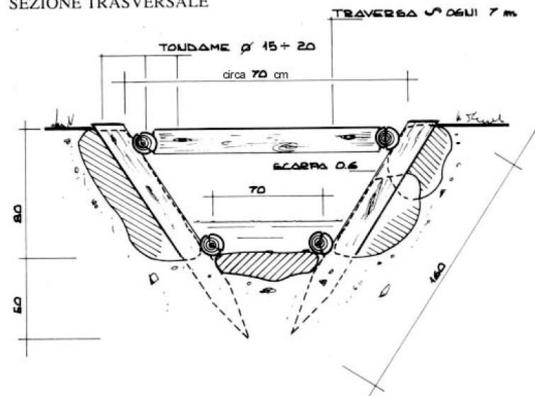


Figura 49 - Canaletta di legname

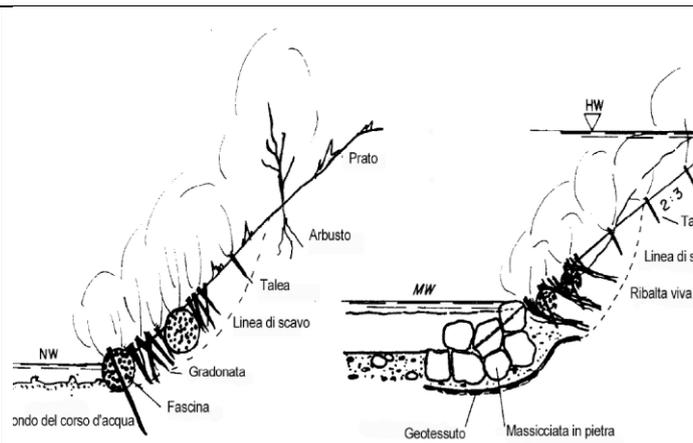


Figura 50 - Ribalta viva

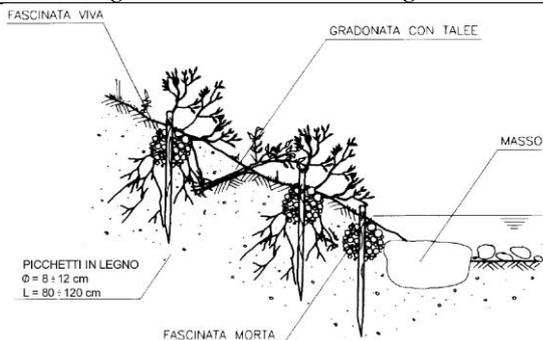


Figura 51 - Fascinata

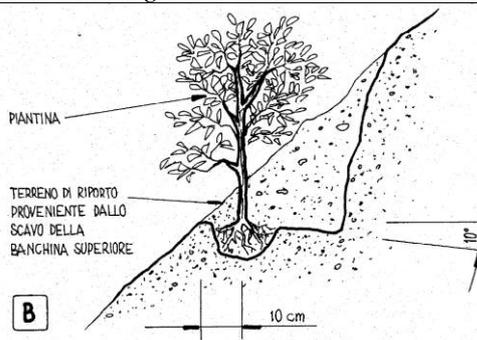


Figura 52 - Cordonata viva

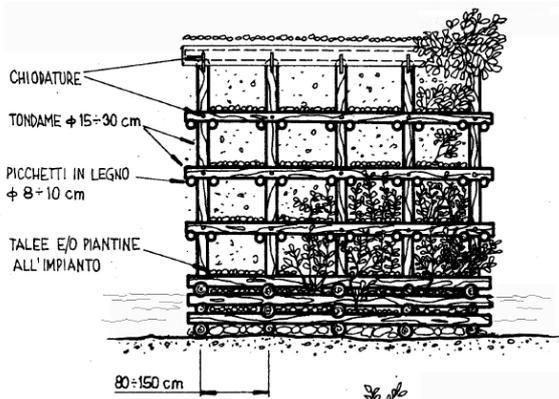
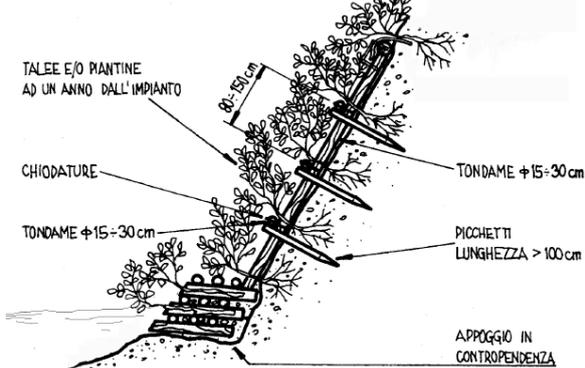


Figura 53 - Grata



APPOGGIO IN CONTROPENDENZA

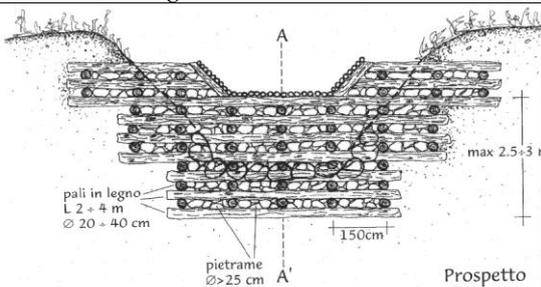
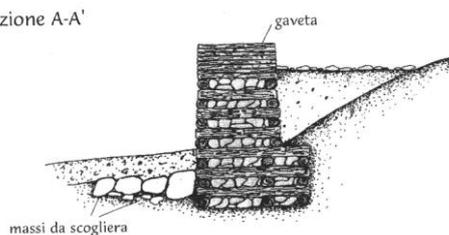
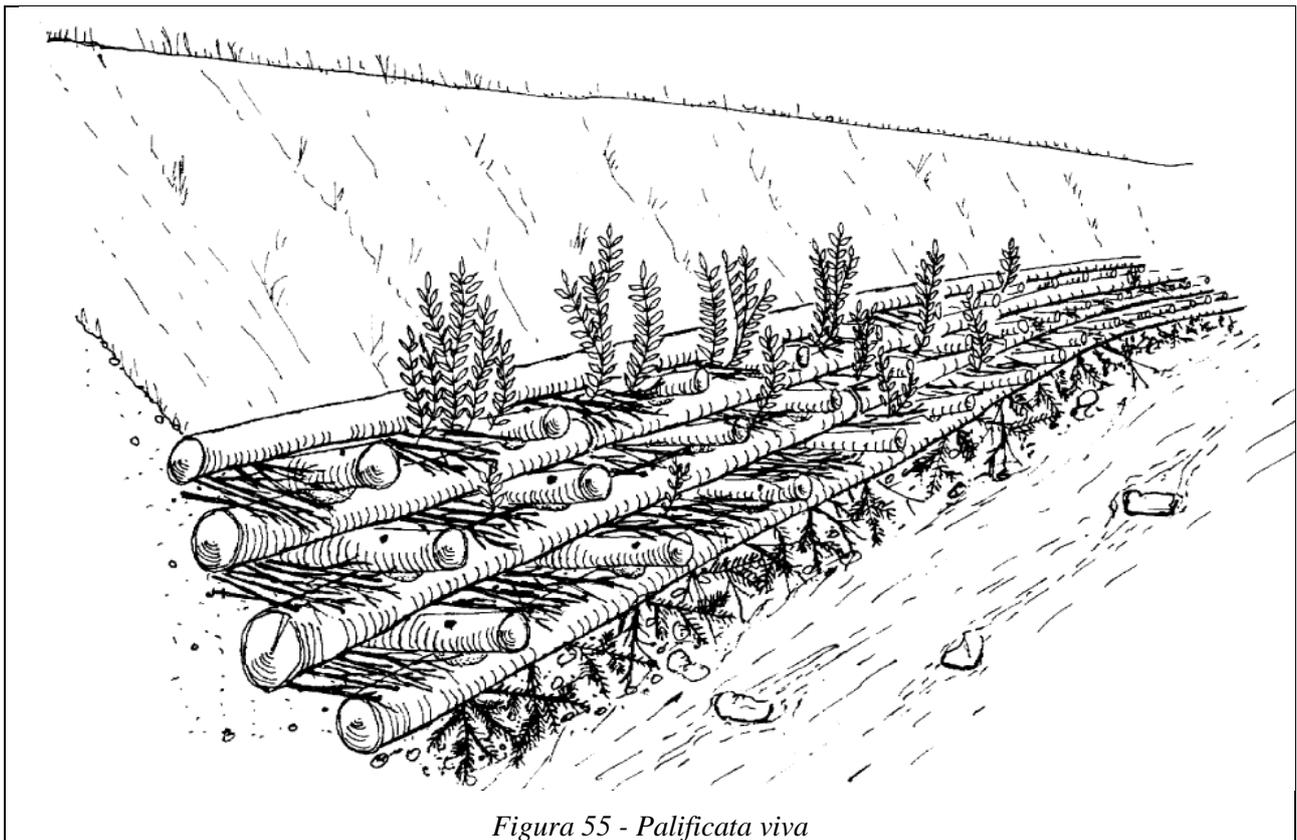


Figura 54 - Briglia

Sezione A-A'





*Figura 55 - Palificata viva*

#### 2.4.3 – 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 interrate), 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.

## 2.5 Le opere elettromeccaniche

### 2.5.1 Generalità

La centrale fotovoltaica “*Olio e miele gavinese*” sviluppa una potenza nominale complessiva di 52.886,40 kWp. Ed è costituita da 75.552 moduli fotovoltaici in silicio cristallino da 700 W di potenza, 155 inverter di stringa di potenza nominale da 320 kW, 23 cabine di trasformazione, 2 cabine di raccolta.

<b>Dati di sintesi impianto</b>	
Potenza nominale impianto (kW)	52.886,40
Moduli fotovoltaici 690 W (pcs)	75.552
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	155
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	23
Cabina di raccolta (pcs)	2

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 AT/MT (150/30 kV) 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 a 36 kV con la futura sezione 36 kV della stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN.

L'impianto sarà suddiviso in 2 macro piastre. Il campo adopera un sistema di inseguitori monoassiali che porta il numero di ore equivalenti in un anno, ad un risultato pari a **1.729,00**.

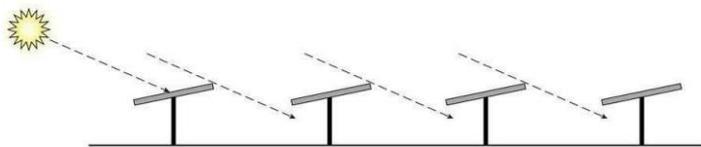


Figura 56- schema inseguitori

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

**Energia = 52.886 \* 1.729,00 = 91.440.585**

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.

### 2.5.2 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.



Figura 57- Tracker monoassiali (esempio)

**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.

### 2.5.3 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 n. 123.360 moduli da 690 Wp cadauno Canadian Solar modello CS7N-690TB-AG o equivalente.

I dati caratteristici sono forniti dal produttore come evidenziato nella tabella allegata.

### 2.5.4 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 155 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.

Si noti che ogni singolo inverter avrà in condizioni di normale funzionamento una potenza di uscita pari a 320 kW, erogata ad una tensione nominale in bassa tensione pari a 800V.

Il lato corrente continua avrà tensioni variabili in funzione delle temperature di esercizio, comunque nei limiti del funzionamento a MPPT e nel rispetto della tensione massima di ingresso del sistema.

Al fine di agevolare al massimo il cablaggio ottimizzando i tempi di posa, riducendo le possibilità di errore e al fine di agevolare le attività manutentive, la lunghezza delle stringhe è stata accuratamente valutata in concerto con le caratteristiche elettriche dei convertitori ed in funzione della dimensione degli inseguitori. Si adatteranno pertanto stringhe tutte uguali tra loro, con un numero di moduli pari a 24 o 25 a seconda del tipo di struttura impiegata. Ogni stringa verrà connessa al singolo MPPT dell'inverter. Il numero di stringhe per macchina è variabile, in funzione delle singole piastre.

L'elevato numero di "MPPT" (maximum power point tracker) unito all'elevato valore di tensione ammessa sul lato corrente continua consente infatti di ottimizzare il numero di stringhe in ingresso alla singola macchina evitando l'installazione di ulteriori quadri in campo. Tale scelta determinerà pertanto un minor impatto visivo dell'installazione oltre che un minor dispendio di risorse sia in fase installativa che in fase manutentiva.

Ogni inverter avrà a bordo tutto quanto necessario per il corretto funzionamento e monitoraggio, con particolare riferimento a:

- controllo di correnti disperse;
- verifica dell'isolamento del campo fotovoltaico da terra;
- sezionamento lato corrente continua;
- protezione da sovratensioni;
- monitoraggio integrato di stringa e funzionalità anti PID (fenomeno di degrado dei moduli fotovoltaici).

Il corretto accoppiamento inverter e numero di moduli, visibile negli allegati di calcolo, garantirà elevate efficienze di conversione. Di seguito si riportano le curve di efficienza fornite dal costruttore.

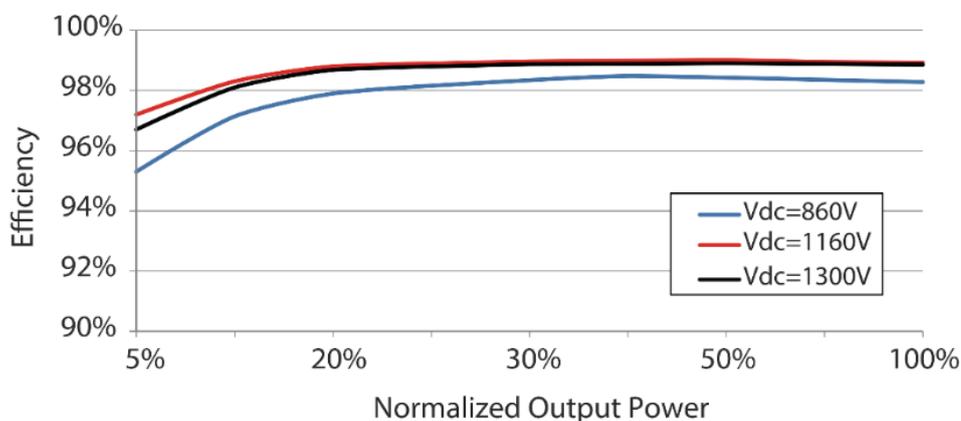


Figura 58 - Efficienza inverter

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.

#### 2.5.5 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.

#### 2.5.6 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 avranno due cabine di raccolta:

- nella cabina di raccolta R1 confluiranno n. 16 cabine MT/BT;
- nella cabina di raccolta RT1 confluiranno n.7 cabine MT/BT

Dalla cabina R1 di raccolta partirà la linea dorsale in media tensione di lunghezza pari a circa **20.700 m** diretta verso la nuova SE.

## 2.6 *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 20,7 km per il quale si prevede di utilizzare **n.4 conduttori da 500 mm<sup>2</sup> per fase**.

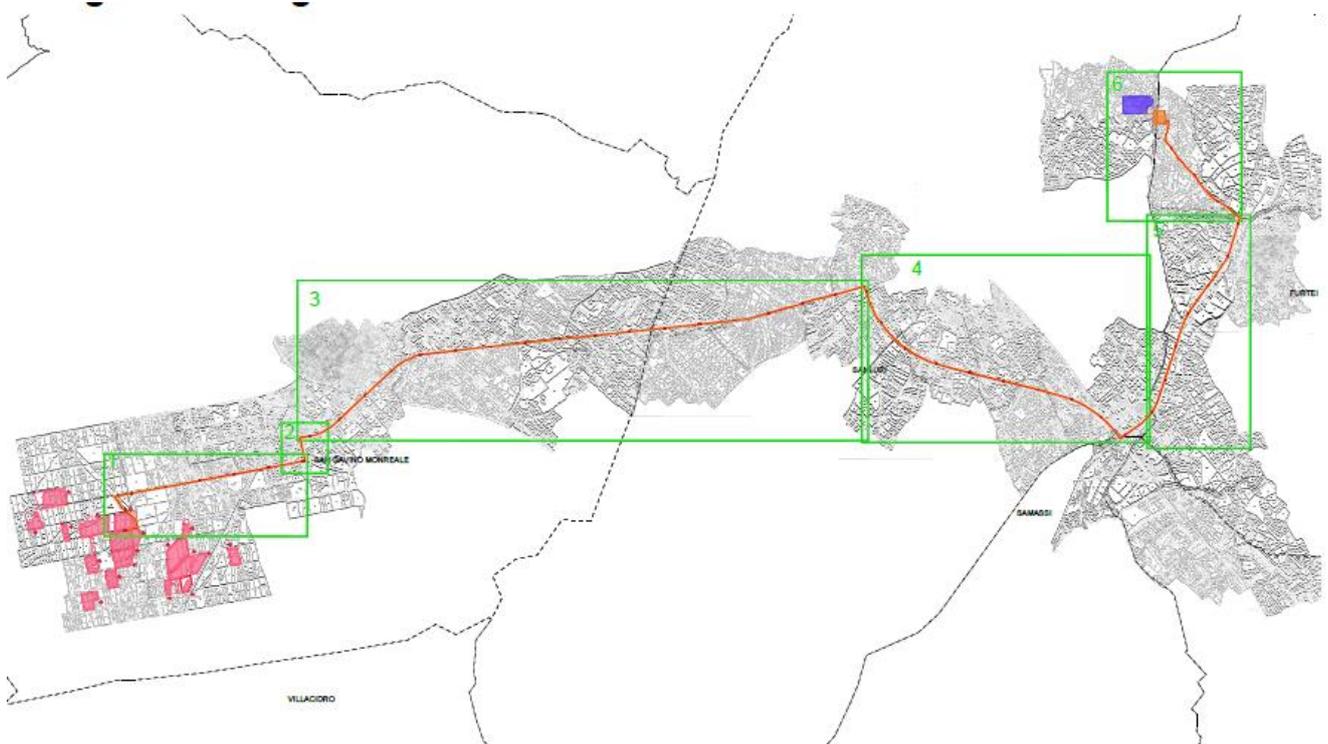


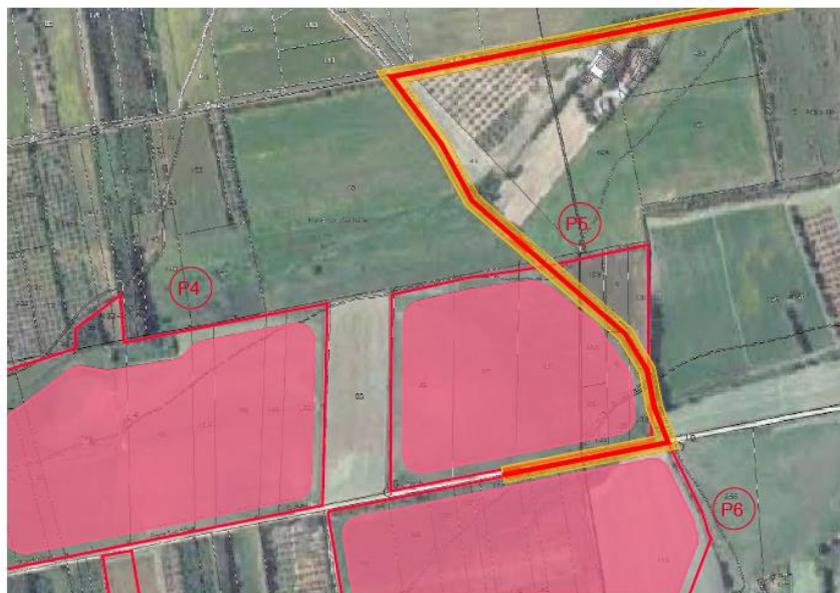
Figura 59- Tracciato del cavidotto MT esterno verso la nuova SE

### 2.6.1 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. Rinviamo alla rappresentazione cartografica e su mappa catastale allegata al progetto, M\_11, si descrive brevemente il percorso seguito.

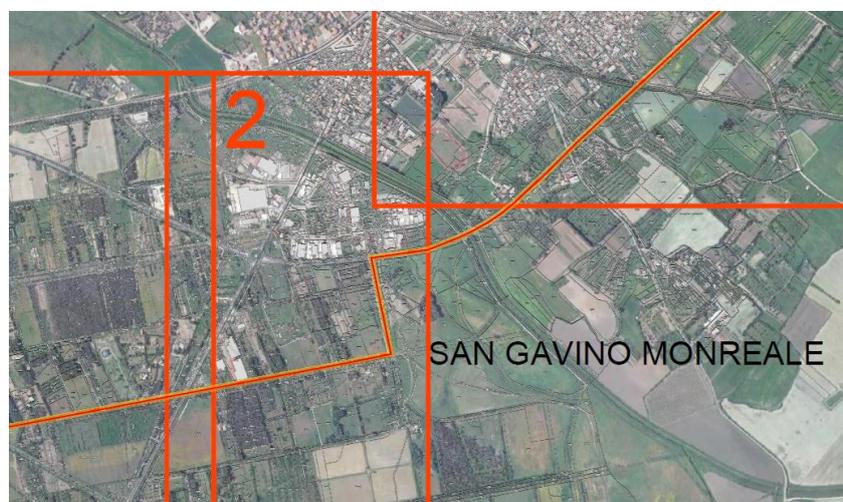
Il cavidotto MT che porta alla sottostazione utente MT/AT avrà origine dalla parte Nord della piastra 5, da questo punto in poi segue il percorso descritto di seguito:

- Si dirige verso Nord-Ovest, lungo strada sterrata 270 metri;



*Figura 60 - Primo tratto, 270 metri*

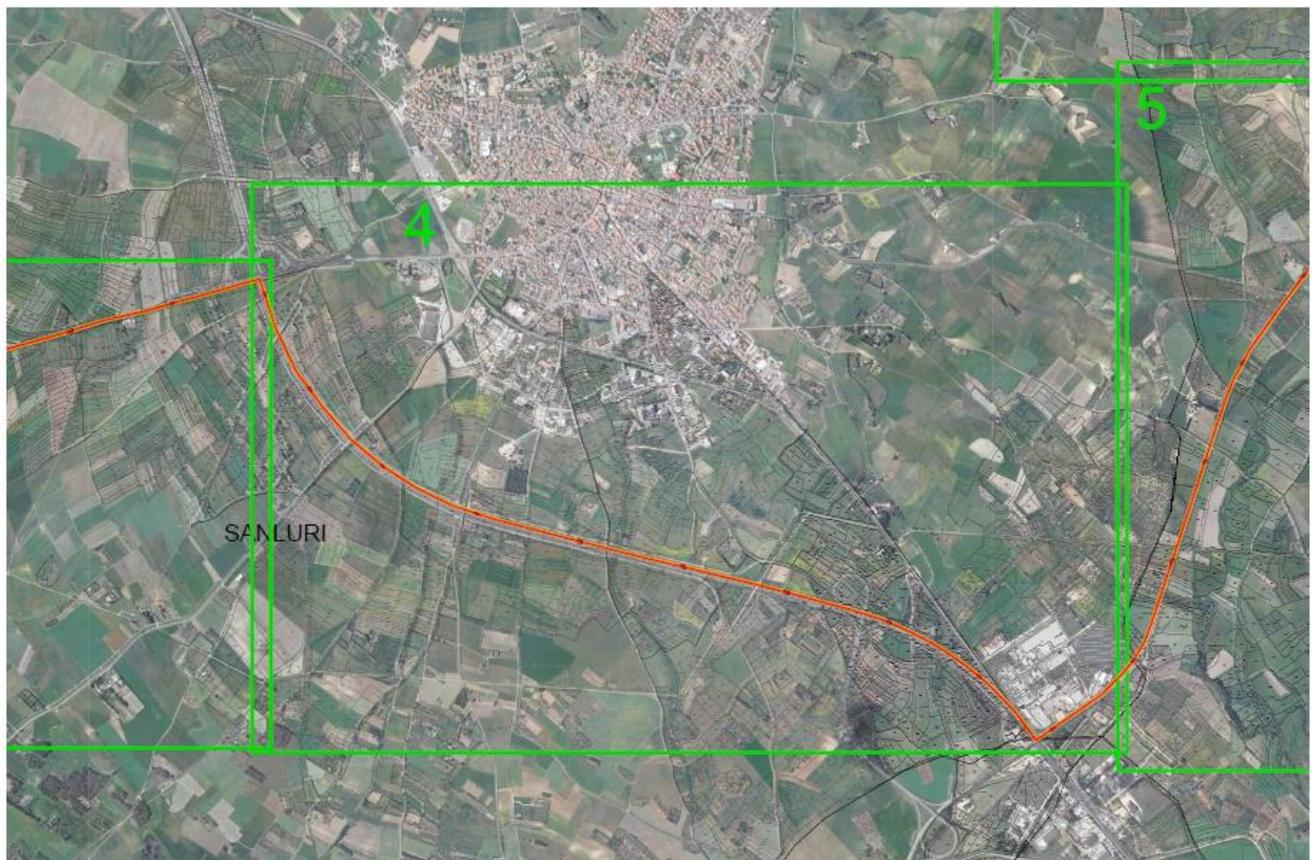
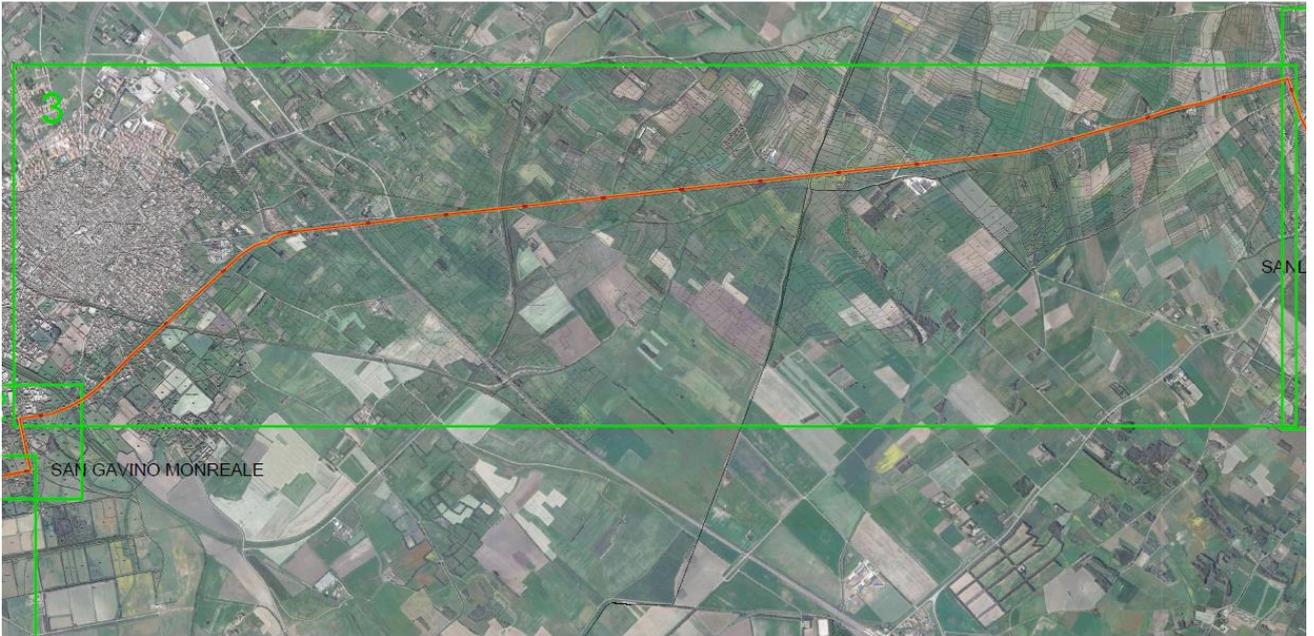
- Prende la strada interpodereale verso Est, per 2.770 metri circa;
- Gira verso Nord per 330 metri circa;
- Si immette sulla SS 197, verso Est, per ca. 2.000 metri, fino ad una rotonda;



*Figura 61 - Tratto su SS 197*

- Prende la prima uscita, e prosegue per la SS 197, verso Est, per ca. 6.600 metri fino ad uno svincolo a mezzo quadrifoglio;

- Prende la prima a destra, verso Sud, e prende la SS 293 per ca. 6.570 metri;
- prosegue lungo la SS 197 per ca. 1.470 metri fino alla SE.





### 2.6.2- Cavidotti interni

I cavi di connessione all'interno del campo fotovoltaico saranno ubicati in cavidotti in polietilene in posa interrata, a doppio strato con esterno corrugato, con resistenza agli agenti chimici idonei alla posa in qualsiasi tipo di terreno ed elevata resistenza allo schiacciamento e agli urti. Inoltre, sia per evitare diminuzioni della portata che per favorire la sfilabilità dei cavi, si è scelto che il diametro interno dei tubi protettivi di forma circolare sia pari almeno a 1,3 volte il diametro dei cerchi circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm.

Lo scavo nel terreno sarà realizzato in modo tale da permettere la posa dei cavidotti ad una profondità  $\geq$  di 600mm dalla superficie di calpestio, sia il fondo dello scavo che il suo riempimento sarà realizzato con materiale di riporto in modo da costituire un supporto continuo e piano al cavidotto.

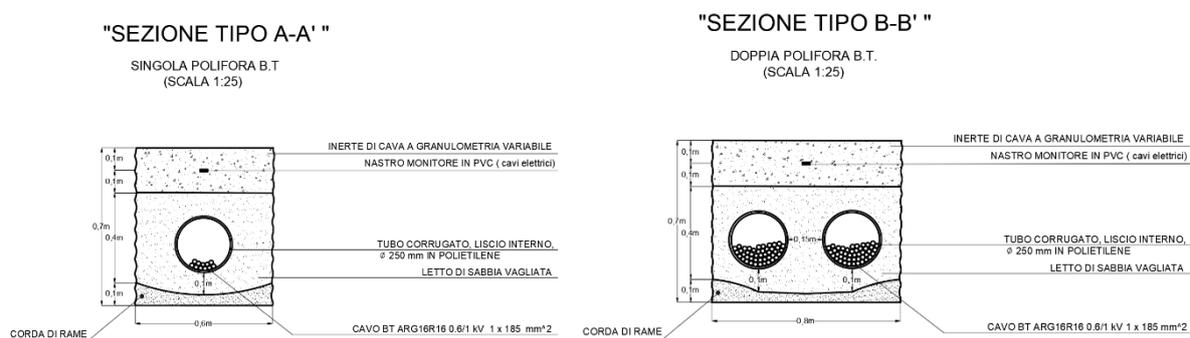


Figura 62- Cavidotti BT interni

Il tracciato della linea in cavo è stato scelto con criterio di minima distanza e tale da rispettare le distanze di rispetto e di sicurezza prescritte dalle normative vigenti, riassunte nei sottoparagrafi seguenti. Il tracciato è stato individuato per essere il più breve possibile, seguendo il percorso delle strade pubbliche comunali, quanto più possibile rettilineo e parallelo al ciglio stradale.

In ogni caso sarà rispettato il raggio di curvatura minimo del conduttore.

Il cablaggio elettrico avverrà per mezzo di cavi con conduttori isolati in rame (o alluminio) con le seguenti prescrizioni:

- tipo FG16 (o ARG16) se in esterno o in cavidotti su percorsi interrati;
- tipo FS17 se all'interno di cavidotti interni a cabine.

Si utilizzano le seguenti sezioni minime dei conduttori:

- 0,75 mmq conduttori di circuiti ausiliari e/o di segnalazione;
- 1,5 mmq per punti luce e prese 10°;
- 2,5 mmq per prese da 16A e utenze FM.

Per i conduttori neutri e di protezione si utilizzano sezioni uguali al conduttore di fase, e solo per sezioni dei conduttori di fase uguale o maggiore di 25 mmq si utilizzano conduttori di neutro e di protezione di sezione metà del conduttore di fase. Per i conduttori di terra si utilizzano sezioni minime di 16mmq se isolati, e posati in tubo.

Per l'alimentazione di utilizzatori di grossa potenza e per una flessibilità di utilizzo e facilità di manutenzione sono impiegati condotti sbarre costruiti in accordo con la Norma CEI 17-13/2.

### 2.6.3 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.

Viene essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \times I_a \leq 50$$

dove:

- $R_A$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- $I_a$  è la corrente che provoca l'intervento automatico del dispositivo di protezione, in ampere.

Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale,  $I_a$  è la corrente nominale differenziale  $I_{dn}$ .

Per ragioni di selettività, si utilizzeranno dispositivi di protezione a corrente differenziale del tipo S (selettivi) in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale (istantanei).

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

#### *Impianto di terra*

L'impianto di terra soddisferà le seguenti prescrizioni:

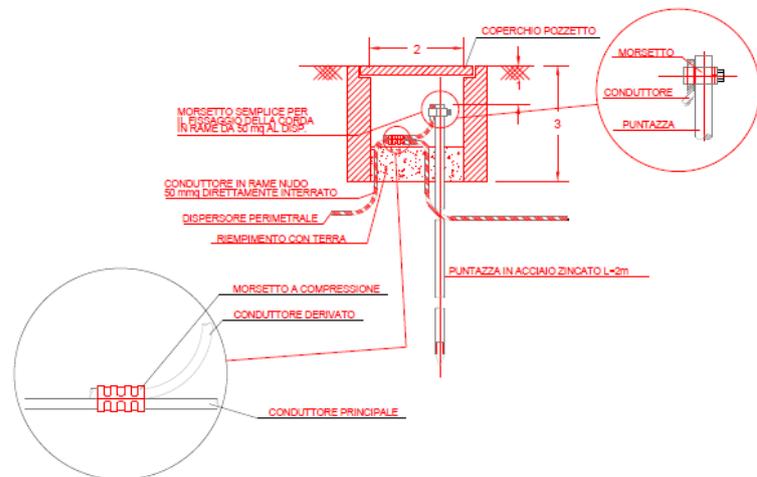
- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare le più elevate correnti di guasto;
- evitare danni a componenti elettrici o a beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle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

#### DETTAGLIO DI MONTAGGIO POZZETTO CON DISPERSORE



Le sezioni dei conduttori di protezione saranno pari alle sezioni dei conduttori di fase; per sezioni superiori a 16 mm<sup>2</sup> la sezione è pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mm<sup>2</sup> e comunque in grado di soddisfare le condizioni stabilite dalle norme CEI 64.8.

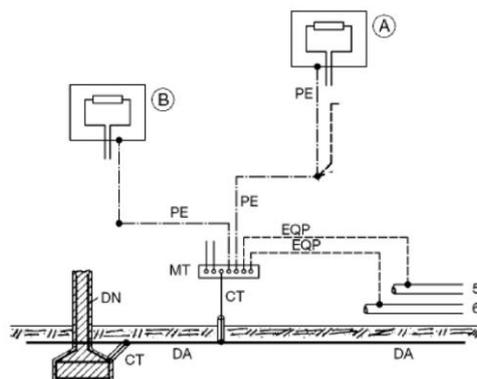


Figura 63 - Esempio di impianto di terra

DA = Dispersore (intenzionale)  
DN = Dispersore (di fatto)  
CT = Conduttore di terra (tratto di conduttore non in contatto con il terreno)  
MT = Collettore (o nodo) principale di terra  
PE = Conduttore di protezione  
A, B = Masse  
2, 3, 4, 5, 6 = Masse estranee

### *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.

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

Per considerare correttamente la connessione occorre tenere presente quanto segue:

- 1- Come risulta dal sito Terna<sup>63</sup> la provincia di Sud Sardegna è una “*regione critica AT*” con riferimento alla connessione alla rete di trasmissione. Inoltre, risulta “critica” la linea AT in oggetto.
- 2- Ai sensi del Codice di rete<sup>64</sup> Terna deve connettere gli impianti a condizioni “*trasparenti e non discriminatorie*”. La sezione 1 A detta le condizioni della connessione alla RTN tenendo conto di soluzioni che “non degradino le prestazioni e l’affidabilità della RTN”, non compromettano “la sicurezza del Sistema elettrico nazionale”, non rechino danno agli altri utenti connessi alla RTN. L’utente ha obbligo di “rispettare eventuali limitazioni di esercizio dovute a vincoli di rete” (cfr. 1 A.3.2).
- 3- Gli interventi indicati in STMG sono necessari al fine del soddisfacimento della richiesta di connessione (cfr. 1 A. 5.2.1, p.,18), ma, precisazione importante, al fine di soddisfare la presente condizione: “Il Gestore elabora la STMG tenendo conto delle esigenze di sviluppo razionale delle reti elettriche, delle esigenze di salvaguardia della continuità del servizio e, nel

---

<sup>63</sup> - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/rete/connessione-rete/aree-linee-critiche>

<sup>64</sup> - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/codici-rete/codice-rete-italiano>

contempo, *in modo tale da non prevedere limitazioni permanenti della potenza di connessione nelle prevedibili condizioni di funzionamento del SEN*”;

- 4- il gestore ha comunque “facoltà di realizzare soluzioni per la connessione diverse dalle soluzioni tecniche minime per la connessione ferme restando le disposizioni relative alla determinazione delle condizioni economiche per la connessione. In tal caso eventuali costi ulteriori a quelli corrispondenti alla soluzione tecnica minima per la connessione sono a carico del Gestore” (cfr. 1 A.5.2.3);
- 5- in sede di ottenimento della STMD (esecutivo della connessione) il gestore può nuovamente elencare gli interventi sulle reti esistenti necessari al fine del soddisfacimento della richiesta di connessione (cfr 1 A.5.8.4, a) e b);
- 6- in sede di entrata in esercizio il gestore può comunicare “eventuali altri obblighi” affinché la connessione venga attivata (cfr. 1 A.5.10), tra questi la provvisoria limitazione della potenza in immissione:
- 7- Al primo parallelo con la rete e l’attivazione della connessione il soggetto richiedente acquista il diritto ad immettere energia nella RTN nei limiti della potenza di connessione e delle altre regole del codice di rete (cfr. 1 A.5.10.2.3).

In questo caso si applica quanto previsto dalla Delibera ARERA ARG/elt 226/12<sup>65</sup> (quella ARG/elt 328/12 si riferisce ad altri casi).

In buona sostanza con detta delibera, qualora l’impianto ricada in area critica (cosa non applicata allo stato, in quanto l’impianto è in area critica ma non su linea critica, come visto), si stabilisce che in prossimità della conclusione del procedimento di autorizzazione la Terna S.p.a. ha facoltà di emettere un nuovo preventivo di connessione che aggiorni le condizioni di connessione e prenotazione di rete alle mutate condizioni della rete.

Si allega, per maggiore comprensione della situazione della rete, uno schema della rete di distribuzione italiana.

#### 2.6.4.1 – Descrizione della soluzione di connessione

In data 25 maggio 2022 è stato ricevuto il Preventivo di Connessione, prot. 202200484, da Terna S.p.a. per una potenza di immissione di 58,88 MW, preventivo successivamente accettato.

---

<sup>65</sup> - <https://www.arera.it/it/docs/12/226-12.htm> e <https://www.arera.it/allegati/docs/12/226-12ti.pdf>

La soluzione 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 380/150/36 kV da inserire in entra – esce alla linea RTN 380 kV “Ittiri - Selargius”.*

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.*

La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nei comuni di Serrenti (SU) e Furtei (SU), come da indicazioni condivise con l’ufficio tecnico di Terna SpA.

L’area individuata è identificata al N.C.T. di Serrenti (SU) al foglio di mappa 4, particelle 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 192, 193, 221, 363 e di Furtei (SU) al foglio di mappa 21, particelle 12, 105 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 Normale" dal vigente strumento urbanistico dei Comuni di Serrenti (SU) e Furtei (SU).

Si rinvia alla Relazione Tecnica Generale ed alla “*Relazione tecnica generale AT*” per i maggiori dettagli.

## 2.7 *Producibilità*

L'energia generata dipende:

- dal sito di installazione (latitudine, radiazione solare disponibile, temperatura, riflettanza della superficie antistante i moduli);
- dall'esposizione dei moduli: angolo di inclinazione (Tilt) e angolo di orientazione (Azimut);
- da eventuali ombreggiamenti o insudiciamenti del generatore fotovoltaico;
- dalle caratteristiche dei moduli: potenza nominale, coefficiente di temperatura, perdite per disaccoppiamento o mismatch;
- dalle caratteristiche del BOS (Balance Of System).

Il valore del BOS può essere stimato direttamente oppure come complemento all'unità del totale delle perdite, calcolate mediante la seguente formula:

$$\text{Totale perdite [\%]} = [1 - (1 - a - b) \times (1 - c - d) \times (1 - e) \times (1 - f)] + g$$

per i seguenti valori:

- a Perdite per riflessione.
- b Perdite per ombreggiamento.
- c Perdite per mismatching.
- d Perdite per effetto della temperatura.
- e Perdite nei circuiti in continua.
- f Perdite negli inverter.
- g Perdite nei circuiti in alternata.

La disponibilità della fonte solare per il sito di installazione è verificata utilizzando i dati “UNI 10349:2016” relativi a valori giornalieri medi mensili della irradiazione solare sul piano orizzontale. Gli effetti di schermatura da parte di volumi all'orizzonte, dovuti ad elementi naturali (rilievi, alberi) o artificiali (edifici), determinano la riduzione degli apporti solari e il tempo di ritorno dell'investimento.

Il Coefficiente di Ombreggiamento, funzione della morfologia del luogo, è pari a **1.00**.

Per tener conto del plus di radiazione dovuta alla riflettanza delle superfici della zona in cui è inserito l'impianto, si sono stimati i valori medi mensili di albedo, considerando anche i valori presenti nella norma UNI/TR 11328-1:

Valori di albedo medio mensile

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20

L'albedo medio annuo è pari a **0.20**

E' estremamente importante ottimizzare il layout degli inseguitori in modo tale da minimizzare le perdite dovute a reciproco ombreggiamento soprattutto nelle ore in cui il sole risulta basso sull'orizzonte. Il problema della perdita per ombreggiamento reciproco parziale è particolarmente importante perché numerose stringhe possono perdere contemporaneamente di producibilità. Per ovviare a questo problema molti produttori hanno adottato una strategia di ottimizzazione definita backtracking. Non appena i tracker cominciano a proiettare ombra sulle file adiacenti, l'angolo d'inseguimento non seguirà più il percorso solare permettendo di minimizzare le perdite.

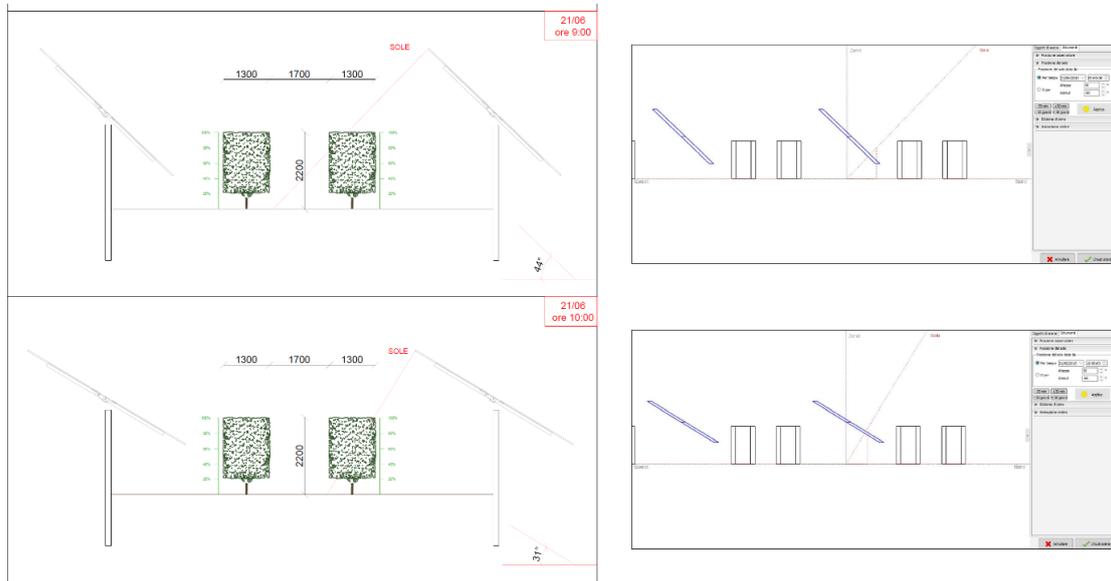
Per una data posizione del sole, l'orientamento del tracker deve essere determinato utilizzando il passo e la larghezza dei tracker.

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. E' 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 (riportato in tabella 4).

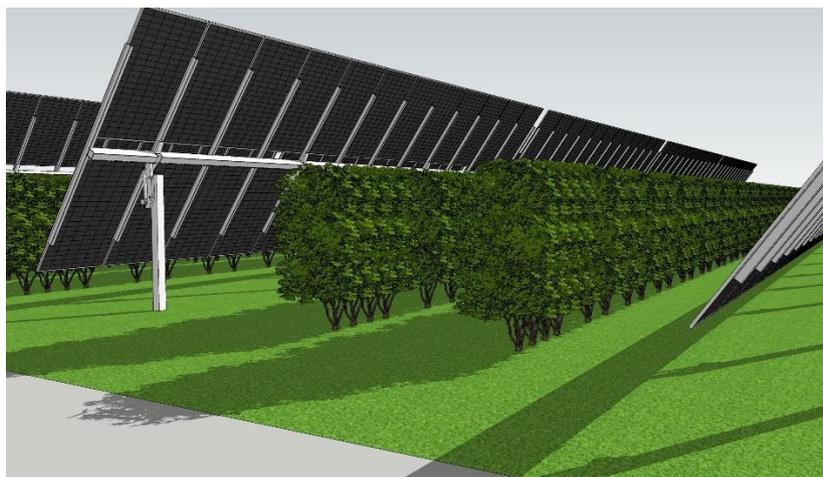
<b>Tecnologia modulo</b>	BDV
<b>Struttura inseguitore</b>	2P
<b>Pitch (m)</b>	11,0
<b>Altezza uliveto (m)</b>	2,5/2,2
<b>Producibilità media (kWh/kWp/y) con uliveto</b>	1.729
<b>Producibilità (kWh/kWp/y) senza uliveto</b>	1.772
<b>Distanza da Benchmark (%)</b>	<b>-2,43</b>

Tenute in conto le specifiche perdite dovute allo sporco ed al decadimento annuo della producibilità dei moduli, la perdita LID, la perdita per mismatching e temperatura si stima una producibilità specifica di 1.772 kWh/kWp/a. Considerando le siepi olivicole la producibilità stimata è di **1.729,00 kWh/kWp/a**



*Figura 64 - Schema ombreggiamento con impianto ulivicolo*

Lo studio degli ombreggiamenti nel caso di struttura ad inseguimento monoassiale è stato effettuato considerando l'assetto agrofotovoltaico come in figura, tenendo conto di un'altezza media della siepe ulivicola di 2,2 m. Si sottolinea che in fase di progettazione esecutiva andrà effettuato uno studio degli ombreggiamenti più dettagliato anche in relazione al posizionamento finale delle mitigazioni e dei filari degli uliveti. Di seguito si riportano le tabelle di sintesi in merito alla stima di producibilità.



*Figura 65 - particolare del modello 3D*

## 2.8 *Alternative*

### 2.8.1 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'inviluppo 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.

### 2.8.2 Alternative di taglia e potenza

Individuato il sito di San Gavino Monreale 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.

### 2.8.3 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 1.210.

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

$$\text{Energia} = 52.886 * 1.200 = 63.463.000 \text{ kWh/anno}$$

#### **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 1.749

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

$$\text{Energia} = 52.886 * 1.729 = 91.440.000 \text{ kWh/anno}$$

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.

#### 2.8.4 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'installazione 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.

#### 2.8.5 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.

##### 2.8.5.1 Scelta del "tipo" di agrivoltaico, criteri C

Le Linee Guida individuano tre "tipi" di coltivazione agrivoltaica:

- Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa<sup>66</sup>

---

<sup>66</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*

- Tipo 2 – coltivazione solo tra le file<sup>67</sup>
- Tipo 3 – moduli verticali<sup>68</sup>

Per metterli a confronto è necessario costruire una serie di assunzioni:

- Il “tipo 1” prevede strutture “alzate da terra” quanto basta da consentire la coltivazione e comunque almeno quanto necessario per avere un’altezza da terra di 2,1 mt, calcolata come altezza media (cfr. Quadro Programmatico, 0.2.5.4, requisito “C”).
- Il “tipo 2” può prevedere altezze standard,
- Il “tipo 3” ha altezza da definire, ma immaginando un singolo pannello stimabili in 2,8 metri.

Per quanto attiene alla necessità di fondazioni cementizie, siano essi plinti o pali:

- Il “tipo 1”, se supera i tre metri di altezza al mozzo, prevede fondazioni in quasi tutti i terreni,
- Il “tipo 2” prevede solo pali infissi di acciaio,
- Il “tipo 3” se con singolo pannello può prevedere pali infissi.

Per quanto attiene il costo stimato delle sole strutture (gli altri elementi sono abbastanza simili):

- Il “tipo 1”, in alcune installazioni particolarmente alte, può essere stimato anche tra 300 e 500 €/kWp.
- Il “tipo 2” può essere stimato a 150 €/kWp.
- Il “tipo 3” può essere stimato a 100 €/kWp.

Per quanto attiene l’intensità di potenza installata per ha:

---

*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>67</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>68</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”

- Il “tipo 1” può essere stimato in 850 kWp/ha (produzione / ettari impegnati).
- Il “tipo 2” può essere stimato in 850 kWp/ha (produzione / ettari impegnati).
- Il “tipo 3” può essere stimato nella metà in 425 kWp/ha (produzione / ettari impegnati).

Per quanto attiene l’efficienza di generazione elettrica in kWh/kWp:

- Il “tipo 1” può essere stimato in 1.720 kWh/kWp.
- Il “tipo 2” può essere stimato in 1.670 kWh/kWp.
- Il “tipo 3” può essere stimato in 1.000 kWh/kWp.

Per quanto attiene le emissioni di CO<sub>2</sub> eq in termini di LCA (cfr. 2.17.5):

- Il “tipo 1” può essere stimato in 28.812 gCO<sub>2eq</sub>/kW
- Il “tipo 2” può essere stimato in 20.257 gCO<sub>2eq</sub>/kW.
- Il “tipo 3” può essere stimato in 15.986 gCO<sub>2eq</sub>/kW.

Per quanto attiene l’utilizzo energetico in MJ in termini di LCA (cfr. 2.17.5):

- Il “tipo 1” può essere stimato in 3.165 MJ/kW
- Il “tipo 2” può essere stimato in 2.221 MJ/kW.
- Il “tipo 3” può essere stimato in 1.737 MJ/kW.

Per quanto attiene l’utilizzo di risorse minerarie in termini di LCA (cfr. 2.17.5):

- Il “tipo 1” può essere stimato in 1.209.000 gSb<sub>eq</sub>/kW
- Il “tipo 2” può essere stimato in 476.000 gSb<sub>eq</sub>/kW.
- Il “tipo 3” può essere stimato in 620.000 gSb<sub>eq</sub>/kW.

In termini riassuntivi:

altezza			presenza fondazioni	costo stimato strutture €/kWp	intensità potenza kWp/ha	efficienza di generazione elettrica kWh/kW	impatto LCA					
minima	all'imposta	massima					climate change gCO2 eq		uso risorse MJ		uso di risorse minerali g Sb eq	
							kWh	kW	kWh	kW	kWh	kW
2,1	4,30	6,50	si	300,00	856,31	1.720	16,75	28.812	1,84	3.165	703	1.209.992
0,6	2,80	5,00	no	150,00	856,31	1.670	12,13	20.257	1,33	2.221	285	476.523
0,3	nd	2,80	no	100,00	428,16	1.253	14,71	18.424	1,60	2.004	572	716.165

Figura 66 - Tabella di confronto modelli criterio C

Attribuendo dei pesi ordinali ai precedenti dati nella scala (di impatto, e dunque negativa):

punteggi (impatti)	
molto alto	4
alto	3
medio	2
basso	1
nullo	0

E' possibile produrre la seguente matrice di confronto:

Matrice confronto				
		tipo 1	tipo 2	tipo 3
impatto paesaggistico		4	3	2
uso del suolo	perdita agricola	1	2	2
	intensità energetica	1	1	4
antropizzazione suolo		4	1	1
impegno risorse	economiche	4	2	2
	energetiche	3	2	1
	minerali	4	1	2
emissioni	CO2 eq	3	2	1
<b>Totale</b>		<b>24</b>	<b>14</b>	<b>15</b>

Figura 67 - Confronto alternative, criterio C

Da questa matrice si ricava che la soluzione proposta è meno impattante, in senso complessivo, rispetto a quella “alta” di “tipo 1”, e d è abbastanza vicina quella di “tipo 3”.

Il parametro che la fa preferire rispetto a quella “tipo 3” è l’impiego di suolo. In quanto l’intensità di produzione per unità di suolo impegnato dall’impianto ha evidenti conseguenze a scala italiana, risultando nel suo complesso in una evidente minore presenza del fotovoltaico.

I target, come visto, sono relazionati in termini rapporto tra la produzione da rinnovabili ed in consumi. Ne consegue che una bassa efficienza elettrica, oltre a provocare impatti globali, induce anche una maggiore estensione di suolo per raggiungerli.

Tutto ciò prescindendo dalla eleggibilità agli incentivi che si reputa essere possibile anche per l'impianto in oggetto.

#### 2.8.5.2 Scelta del cultivar

Di seguito si riporta scheda della varietà 'Oliana' individuata per la realizzazione del progetto. Una alternativa potrebbe essere costituita dalla varietà Italiana 'Olidia', dalle caratteristiche simili.

##### *Il cultivar*

"Oliana", ha le seguenti caratteristiche: è una varietà caratterizzata dal basso vigore e da un habitus di crescita molto adeguato a una meccanizzazione integrale dell'oliveto. Si differenzia per la sua precoce entrata in produzione e la sua elevata e costante produttività. Olio fruttato medio, leggermente amaro e piccante, molto adatto per il mercato della grande distribuzione.

Caratteristiche:

- Precoce entrata in produzione.
- 2° foglia > 1kg di olive/albero
- 3° foglia > 5kg di olive/albero
- Portamento compatto. Facile conduzione in asse. Riduzione dei costi di potatura.
- Basso vigore. 20-40 % inferiore a Arbequina, riduzione dei costi di impianto.
- Dimensione del frutto simile ad Arbequina. Peso 1.3 – 1.9 gr.
- Epoca di maturazione media. Compresa fra Arbequina e Arbosana
- Buon Rendimento in grasso. 14 - 21% di olio - 40 al 47% di olio sms con IM: 1.5 – 2.8
- Produttività molto alta. Senza alternanza.
- Mediamente Tollerante all'occhio di pavone (*Spilocaea oleagina*)

“Olidia” ha le seguenti caratteristiche: è stata sviluppata dall’Università di Bari, in un accordo tra UniBa, coordinato dal prof. Camposeo e la società Agromillora Research, esperta ed attiva nel settore degli oliveti superintensivi. Il primo brevetto è stato relativo alla varietà ‘Lecciana’ (innesto di Leccino e Arbosana). La seconda è stata ‘Olidia Coriana’ e ‘Elviana’<sup>69</sup>.

I vantaggi di questa linea di varietà è la resistenza al freddo più elevata ed un vigore medio, inoltre la raccolta è leggermente anticipata.

## 2.9 *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 (163) e relativi parametri analitici.

### 2.9.1 Quantità

Per stimare il volume di scavo occorre partire dalle superfici e dai relativi spessori. Il principale intervento sul terreno sarà relativo alla viabilità di impianto. Essa sarà realizzata con pietrisco e ghiaia e avrà le seguenti caratteristiche:

- Larghezza media, 3,5 mt
- Profondità media, 0,3 mt,

---

<sup>69</sup> - <https://www.uniba.it/it/ateneo/rettorato/ufficio-stampa/comunicati-stampa/anno-2023/selezionata-nuova-varietà-per-olio-nutraceutico-made-in-italy>

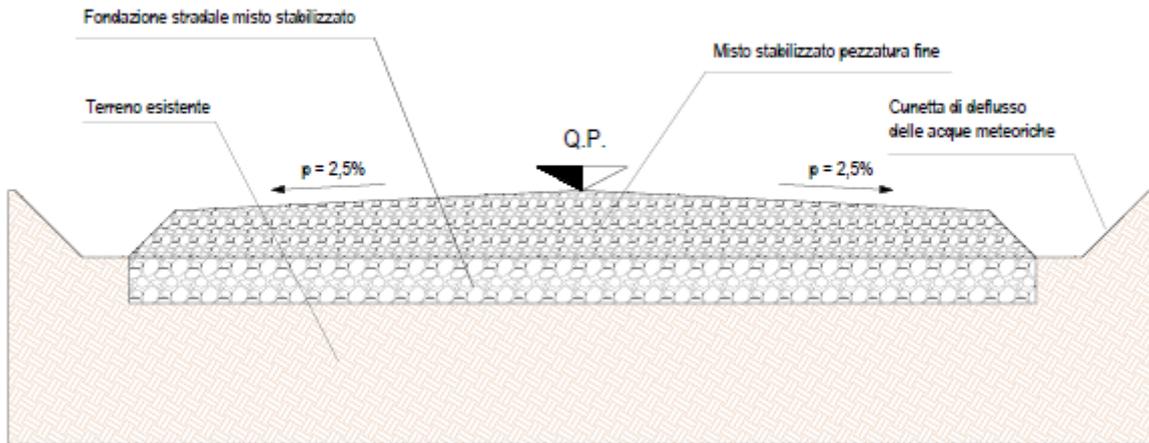


Figura 68- Sezione-tipo strade interne in misto stabilizzato

Si stima la quantità di terra rimossa e movimentata può essere stimata in 14.857 mc, l'80% sarà rimossa, e quindi pari a 11.886 mc.

L'alloggiamento dei cavidotti BT e MT comporterà la rimozione di circa 12.476 m. Circa l'80% del terreno escavato per i cavidotti BT e MT sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo.

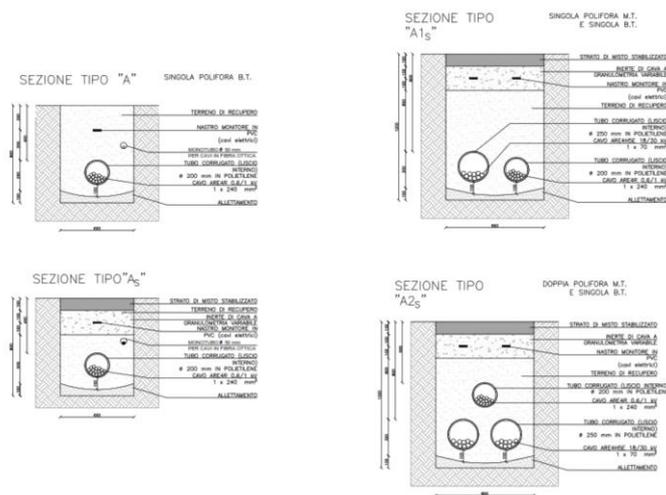


Figura 69 - Sezione tipo di elettrodotti

Il cavidotto MT esterno si sviluppa per circa 20.700 m con un volume di scavo di circa 21.169 m<sup>3</sup>. Di questo, circa il 75% sarà direttamente riutilizzato in situ per ricolmare la fossa di scavo.

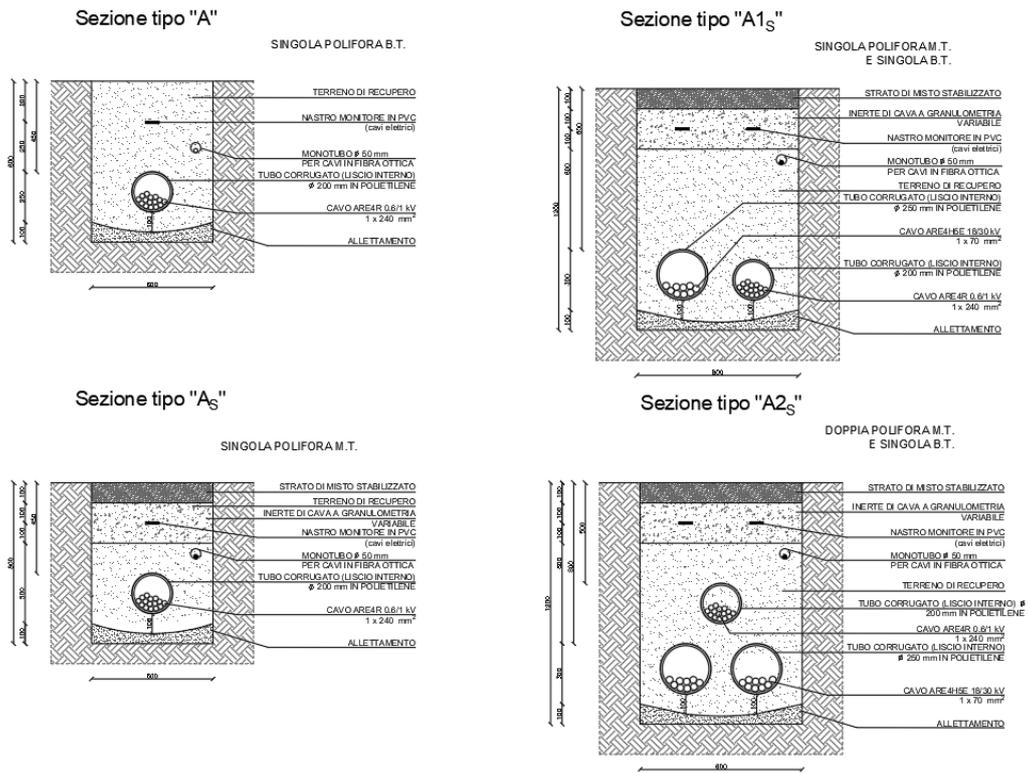


Figura 70 - Cavidotto

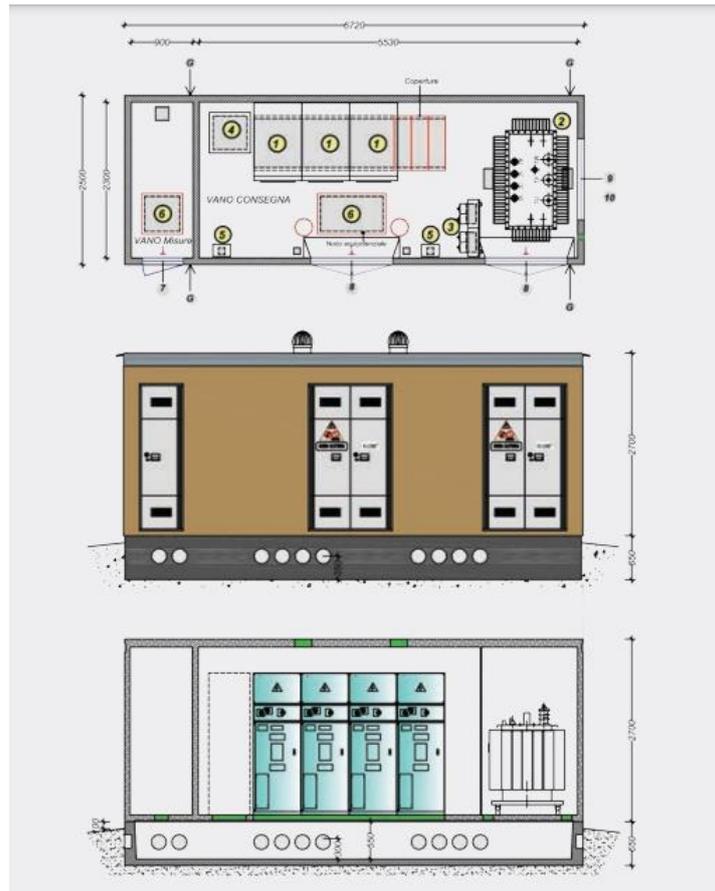


Figura 71 - Cabina tipo

### Cabine.

L'impianto è dotato di n.23 cabine di trasformazione BT/MT e 2 cabine di raccolta principali.

Ogni cabina MT/BT è dotata di una vasca di fondazione di 14,0 x 4,0 x 0,4 m e necessita di un volume di scavo di ca 28,0 m<sup>3</sup>. Le cabine di raccolta sono dotate rispettivamente di una vasca di fondazione da 22 x 4,0 x 0,4 m e 14 x 4,0 x 0,4 e necessita di un volume di scavo di ca 44 m<sup>3</sup> per la prima e ca 28 m<sup>3</sup> per la seconda. Ne deriva una quantità di terre di scavo da ca. 716 m<sup>3</sup>.

I pali di illuminazione sono circa 250, i relativi plinti possono comportare la rimozione di circa 1 mc. Quindi 147 mc.

In definitiva il terreno da movimentare è stimabile in:

	mc	quantità riusata	quantità residua
<b>strade interne</b>	14.857	20%	11.886
<b>cavidotti BT</b>	12.476	80%	2.495
<b>cavidotti MT est.</b>	21.169	75%	5.292
<b>cabine</b>	716	20%	573
<b>pali illuminazione</b>	147	0%	147
	<b>49.365</b>		<b>20.393</b>

### 2.9.2 Utilizzo in sito e come sottoprodotti

La fascia di mitigazione dell'impianto occupa una superficie di 265.037 mq.

Su tali aree saranno ripartite i 20.393 mc residuanti dalle attività di scavo. In definitiva per uno spessore medio di 7,5 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 (oltre 274 punti di prelievo previsti) si rimanda al Piano di Utilizzo.

### *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>70</sup>. Introdotto per la prima volta alla *Conferenza di Rio* nel 1992, e ripreso dalla PAC Europea<sup>71</sup> viene approvato nel 1999 nell'ambito dell'*Agenda 2000*<sup>72</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

---

<sup>70</sup> - Commissione agricoltura dell'OCSE - Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica - 2001

<sup>71</sup> - Politica Agricola Comunitaria

<sup>72</sup> - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:l60001>

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, come illustrato in precedenza, la transizione energetica al paese e la risposta attiva alle quattro sfide climatica, pan-sidemia, energetica, politica, e decisiva per evitare al mondo il ritorno delle “tre sorelle” trecentesche<sup>73</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 102 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 72 - Inquadramento dell'area sulla cartografia dell'uso del suolo*

<sup>73</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 riannaglierare 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 residui (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 residui, 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 78.574 alberi e la produzione finale di 101.000 litri di olio di oliva, previa raccolta di 7.700 q.<sup>li</sup> 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.

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.

L'area oggetto d'intervento è lambito, al lato Ovest, da un *fosso* per la regimentazione delle acque pluviali con andamento a S. Considerando una fascia di rispetto larga mediamente 50 m, si ottiene una superficie complessiva di circa 2 ha che non verrà interessata dall'installazione dei pannelli fotovoltaici. In detta superficie, al netto di interventi di ingegneria naturalistica lungo i fossi sarà per trenta anni consentita la piena colonizzazione naturalistica.



Figura 73 - Inizio del fosso, lato Ovest



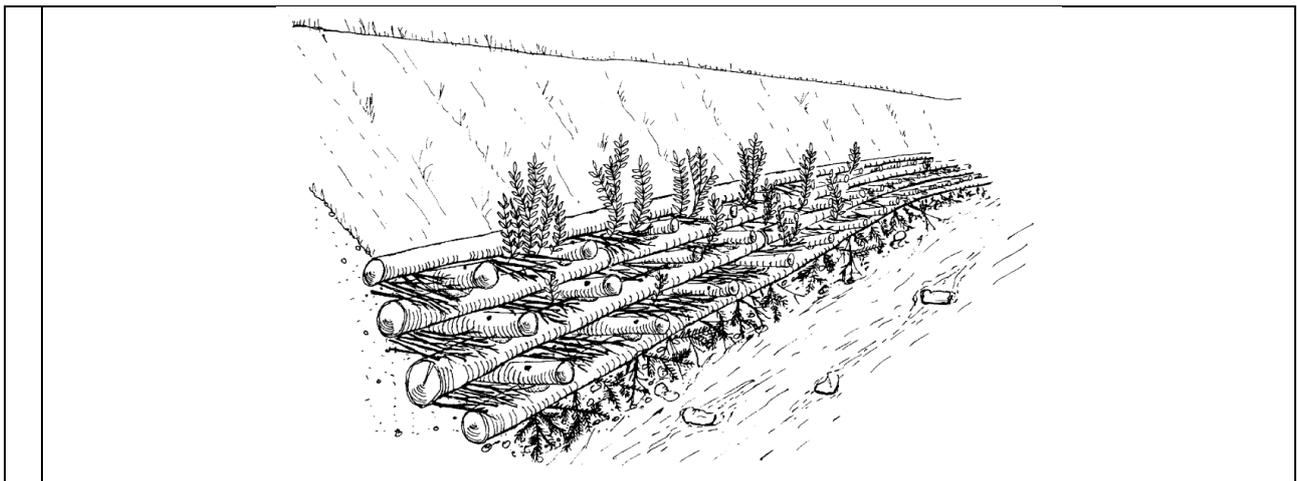
*Figura 74 - Stralcio del progetto, area continuità ecologica, 1*



*Figura 75 - Stralcio del progetto del verde area continuità ecologica, 2*



*Figura 76 - Stralcio del progetto del verde, area continuità ecologica, 3*



*Figura 77 - Dettaglio area Nord*

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.

Nel dettaglio le fasce di vegetazione arborea ed arbustiva poste lungo i corsi d'acqua saranno in grado di agire come “filtri” per la riduzione degli inquinanti che le attraversano, grazie a diversi processi chimici e fisici quali:

- assimilazione, trasformazione e immagazzinamento dei nutrienti presenti nel terreno;
- ritenzione del sedimento e degli inquinanti ad esso adsorbiti;

- azione di sostegno all'attività metabolica dei microrganismi presenti nel suolo;
- rallentamento del deflusso idrico a favore di un maggiore assorbimento di acqua da parte del suolo.

Soprattutto per i canali minori si prevede una rapida colonizzazione della vegetazione acquatica che avrà la funzione di sedimentazione (deposito e accumulo di solidi sospesi e fosforo) e fitodepurazione: l'acqua immagazzinata nel canale filtra lentamente attraverso la fascia tampone (per via sub-superficiale, e quindi con trattamento anche dell'azoto nitrico) prima di raggiungere la falda o altri corpi idrici.

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 purpurea* (salice rosso) e *Tamarix gallica* (tamerice), che si ritrovano sovente come vegetazione spontanea lungo i corsi d'acqua.

- ***Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa*** (frassino mediterraneo): è una pianta arborea, appartenente alla famiglia delle Oleaceae, che può raggiungere i 20 metri di altezza. È molto presente in Italia. La specie è caratterizzata da una corteccia di colore grigio chiaro, profondamente e finemente fessurata. Le foglie sono decidue. Le infiorescenze sono delle pannocchie. Il frutto è una samara. L'apparato radicale è superficiale di tipo fascicolato, adatto ad ambienti umidi.
- ***Ulmus minor*** (olmo campestre): è un albero appartenente alla famiglia delle Ulmaceae, diffuso in Europa, Africa nord-occidentale e Asia occidentale. È un albero di media grandezza, potendo raggiungere i 15 metri. L'epiteto "minor" deriva dalle foglie che misurano 2-9 cm e sono decisamente più piccole rispetto a *Ulmus glabra*. Le foglie sono caduche. I fiori sono piccoli a petali verdastri, si manifestano nel periodo tra febbraio e marzo. Il frutto è una (mono)samara. È una pianta longeva e vigorosa, che può raggiungere i 600 anni.
- ***Salix purpurea*** (salice rosso): è un albero di ridotte dimensioni che raggiunge un'altezza di 5-6 m appartenente alla famiglia delle Salicaceae. L'epiteto specifico risale al latino *purpureus* "di color porpora", a sua volta dal greco πορφύρα (*porphurā*), riferibile agli amenti e ai rametti di colore rossastro. Vegeta in Europa, Asia occidentale e Nord Africa. Il suo habitat naturale è rappresentato dalle aree di bosco umido e dal greto di fiumi, torrenti e ruscelli. Vegeta a quote comprese tra 0 e 600 metri.

- ***Tamarix gallica*** (tamerice): è arbusto o piccolo albero legnoso appartenente alla famiglia delle Tamaricaceae, raggiunge un'altezza di 5-6 (massimo 9-10) metri, semi-sempreverde; ed è la specie della sua famiglia più diffusa in Italia. È nota anche con i nomi volgari di cipressina, tamarisco, tamerisco e scopa marina. È una specie mediterraneo-atlantica con areale centrato sulle coste del Mediterraneo occidentale, presente in molte regioni d'Italia, dal livello del mare agli 800 m circa. Cresce in greti di torrenti, su sabbie umide subsalse, ed è resistente alle inondazioni di acqua salmastra. Elimina gli eccessi di sale dalle foglie, che sono disseminate di ghiandole escrettrici che liberano gocce liquide grazie alle quali la pianta elimina gli eccessi di sale. Presenta il tronco corto ed eretto, ma spesso incurvato, con la corteccia del fusto e dei rami di colore cinerino e con profonde incisioni; la chioma è di forma cespugliosa ed irregolare, di un bel colore verde-grigio glauco, con i rami lunghi sottili e flessibili; le foglie alterne piccolissime e squamiformi ad apice acuto, ovato-lanceolate, i fiori, piccolissimi e numerosi, di colore biancastro o rosato, sono riuniti in spighe terminali, fioriscono nei mesi da maggio a luglio e sono molto frequentati dalle api per il generoso contributo di nettare e polline,

La mitigazione farà uso di alberi e arbusti diversi.

- ***Ceratonia siliqua*** (carrubo): unica specie del genere *Ceratonia*, è originario delle regioni orientali del bacino del Mediterraneo e dell'Asia Minore, in Italia è diffuso principalmente nelle regioni centro-meridionali. Cresce in macchie e garighe molto aride, soprattutto lungo le coste, dal livello del mare a 500 m circa, ed è una delle specie che caratterizzano la flora mediterranea. Coltivato già dai Romani per i frutti commestibili, viene ancora oggi coltivato in alcune zone dell'Italia meridionale. I frutti sono legumi cuoiosi e appiattiti, lunghi fino a 25 cm, contengono una polpa dolce, si conservano per molto tempo e possono essere consumati comunemente freschi o secchi o, in alternativa, passati leggermente al forno. I baccelli vengono anche utilizzati come foraggio per gli animali. Un tempo furono usati come materiale da fermentazione per la produzione di alcool etilico. I semi, immangiabili, sono particolarmente uniformi come dimensione e peso e costituivano l'unità di misura (il carato, dall'arabo 'khirat', cioè 'seme di carrubo') usata per la valutazione delle gemme.
- ***Quercus ilex*** (leccio) è una specie di quercia sempreverde appartenente alla famiglia delle Fagaceae. Alta fino a 25 m con diametri del tronco che possono superare il metro, ha chioma globosa e molto densa di colore verde cupo. Le foglie sono persistenti e coriacee con un breve

picciolo tomentoso, con stipole brune di breve durata; sono verde scuro e lucide nella pagina superiore ma grigio feltrose per una forte pubescenza nella pagina inferiore. La pianta è dotata di una spiccata eterofilia e di conseguenza la lamina fogliare può avere sulla stessa pianta, diverse dimensioni e forme. Le ghiande maturano nell'anno in autunno inoltrato, sono portate in gruppi di 2-5 su peduncoli di 10-15 mm. Il leccio si adatta a tanti tipi di substrato, evitando solo i terreni argillosi, compatti e quelli con ristagno idrico.

- ***Quercus suber*** (sughera): è un albero sempreverde della famiglia delle Fagaceae. Originaria dell'Europa sud-occidentale e dell'Africa nord-occidentale è da tempi remoti naturalizzata e spontanea in tutto il bacino occidentale del mar Mediterraneo, molto longeva e può diventare plurisecolare. Si tratta di una specie termofila che predilige ambienti caldi e moderatamente siccitosi, rifuggendo la siccità estrema o le frequenti gelate invernali. Vegeta prevalentemente su suoli derivati da rocce silicee acide, diventando sporadica su suoli basaltici e calcarei. In Italia vegeta nella sottozona calda e media del Lauretum spingendosi fino ai 900 metri d'altitudine in alcune zone della Sicilia e della Sardegna sud-occidentale. La sughera ha un portamento arboreo, con altezza che può raggiungere i 20 metri e chioma lassa ed espansa. La vita media è di 250-300 anni, diminuisce negli esemplari sfruttati per il sughero. La caratteristica più evidente di questa specie è il notevole sviluppo in spessore del ritidoma, che non si distacca mai dalla corteccia, formando un rivestimento suberoso detto in termine commerciale sughero.

Gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, formeranno insieme agli alberi e alle specie erbacee spontanee, delle macchie riprodotte nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali.

- ***Arbutus unedo*** (corbezzolo) è un albero da frutto appartenente alla famiglia delle Ericaceae e al genere *Arbutus*. È un arbusto molto rustico, resistente alla siccità, al freddo ed ai parassiti. Uno stesso arbusto ospita contemporaneamente fiori e frutti maturi, per il particolare ciclo di maturazione; questo insieme al fatto di essere un sempreverde lo rende particolarmente ornamentale (visti i tre colori del corbezzolo: verde per le foglie, bianco per i fiori e rosso per i frutti; colori presenti sulla bandiera italiana, il corbezzolo è un simbolo patrio italiano). Il corbezzolo è longevo e può diventare plurisecolare, con crescita rapida, è una specie mediterranea che meglio si adatta agli incendi, in quanto reagisce vigorosamente al passaggio del fuoco emettendo nuovi polloni. Si presenta come un cespuglio o un piccolo albero, che può raggiungere

i 10 metri, è una pianta latifolia e sempreverde, inoltre è molto ramificato con rami giovani di colore rossastro. Le foglie hanno le caratteristiche delle piante sclerofille. I fiori sono riuniti in pannocchie pendule che ne contengono tra 15 e 20; i fiori sono ricchi di nettare gradito dalle api. Se il clima lo permette, la fioritura di corbezzolo dura fino a novembre. Il miele di corbezzolo risulta pregiato per il suo sapore particolare, amarognolo e aromatico; è un prodotto prezioso, perché la sua produzione dipende dalle temperature miti autunnali. I frutti maturano in modo scalare nell'ottobre-novembre dell'anno successivo la fioritura; sono eduli, dolci e molto apprezzati.

- ***Myrtus communis*** (mirto) è un arbusto sempreverde, dal profumo aromatico e resinoso, eretto, con chioma densa, fusto lignificato e ramificato sin dalla base, rami opposti, ramuli angolosi. Le foglie sono coriacee, semplici, a margine intero che emettono una gradevole fragranza. I fiori sono bianchi dal profumo molto intenso, sono solitari o appaiati all'ascella delle foglie e compaiono nel periodo primaverile-estivo. Il mirto è uno dei principali componenti della macchia mediterranea bassa, frequente sui litorali, dune fisse, garighe e macchie. Forma densi cespugli resistenti al vento nelle aree a clima mite. Si adatta molto bene a qualsiasi tipo di terreno anche se predilige un substrato sabbioso, tollera bene la siccità. Vegeta dal livello del mare sino a 500 m s.l.m.
- ***Pistacia lentiscus*** (lentisco) è un arbusto sempreverde della famiglia delle Anacardiacee. a pianta ha un portamento cespuglioso, raramente arboreo, in genere fino a 3-4 metri d'altezza. La chioma è generalmente densa per la fitta ramificazione, glaucescente, di forma globosa. L'intera pianta emana un forte odore resinoso. La corteccia è grigia cinerina, il legno di colore roseo. I lentisco è una specie diffusa in tutto il bacino del Mediterraneo prevalentemente nelle regioni costiere, in pianura e in bassa collina. In genere non si spinge oltre i 400-600 metri. La zona fitoclimatica di vegetazione è il Lauretum. In Italia è diffuso in Liguria, nella penisola e nelle isole. È una pianta eliofila, termofila e xerofila, resiste bene a condizioni prolungate di aridità, mentre teme le gelate. Non ha particolari esigenze pedologiche. È uno degli arbusti più diffusi e rappresentativi dell'Oleo-ceratonion, spesso in associazione con l'olivastro e il mirto. Più sporadica è la sua presenza nella macchia mediterranea e nella gariga. Grazie alla sua frugalità e ad una discreta resistenza agli incendi è piuttosto frequente anche nei pascoli cespugliati e nelle aree più degradate residue della macchia.
- ***Phillyrea angustifolia*** (ilatro) è una pianta legnosa arbustiva sempreverde appartenente alla famiglia *Oleaceae*, alta da 1 a 3 metri con corteccia grigiastra e rami giovani glabri o finemente

pelosi, numerosi e con internodi molto raccorciati. Le foglie sono opposte, color verde scuro, coriacee. I fiori sono raccolti in brevi grappoli ben più corti delle foglie, posti all'ascella delle stesse e composti da 5-7 fiori, profumati, piccoli, bianchi o rosei, con 4 sepali e 4 petali riuniti parzialmente in un breve tubo, calice con lobi arrotondati, stimma bifido. I frutti sono drupe carnose, dapprima blu e infine nere a maturazione, piccole, rotonde, appuntite all'apice e riunite in grappoli. La *Phillyrea angustifolia* fa parte delle macchie e garighe in ambiente aridissimo e caldo, dal livello del mare fino a 600 metri. Comune lungo tutta la costa tirrenica, colonizza spesso terreni difficili e siccitosi. Come molte altre specie mediterranee *Phillyrea angustifolia* si rinnova facilmente per via vegetativa dopo il passaggio del fuoco ed è considerata una buona pianta mellifera.

- ***Spartium junceum*** (ginestra) è un arbusto a foglie caduche, originario del bacino mediterraneo. Può raggiungere i 2-3 metri di altezza e presenta un portamento eretto, tondeggiante, con chioma molto ramificata; i fusti sono sottili, legnosi, molto flessibili, di colore verde scuro o marrone; le foglie sono piccole, lanceolate o lineari, di colore verde scuro, molto distanziate le une dalle altre, cadono all'inizio della fioritura. Da maggio a luglio produce numerosissimi fiori di colore giallo oro, delicatamente profumati, sui fusti spogli; ai fiori fanno seguito i frutti: lunghi baccelli pubescenti, che contengono 10-15 semi appiattiti;
- ***Calitocome spinosa*** (ginestra spinosa, sparzio): è una pianta arbustiva della famiglia delle Fabacee, tipica degli ambienti di gariga e macchia mediterranea. Arbusto eliofilo, xerofilo, vive preferibilmente nelle zone litoranee o in aree caratterizzate da clima caldo arido, degradate, spesso precedentemente interessate da incendi. Resiste ai venti salmastri ed alla forte insolazione. Costituisce formazioni vegetali estese, fitte ed impenetrabili sia monospecifiche che in consociazione con le altre specie xerofile della macchia mediterranea. Il suo limite altitudinale è intorno agli 800 metri.

Lungo il perimetro del campo fotovoltaico, la recinzione sarà permeabile al passaggio di piccoli animali in transito, grazie al varco lasciato dalla rete metallica che sarà sollevata da terra di circa 20 cm.).



Figura 78 - 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.

San Gavino Monreale					
	Piante		Superficie/Lunghezza	Numero Piante	
	Fornitura	Alberi	<i>Ceratonia siliqua</i>	10/12 cm	
<i>Fraxinus angustifolia</i>			37		
<i>Quercus ilex</i>			706		
<i>Ulmus minor</i>			40		
Arbusti		<i>Anthyllis barba-jovis</i>	contenitore 3 litri	1.334	9.584
		<i>Arbutus unedo</i>		1.027	
		<i>Calicotome spinosa</i>		2.235	
		<i>Myrtus communis</i>		1.238	
		<i>Pistacia lentiscus</i>		2.163	
		<i>Phyllirea angustifolia</i>		1.198	
		<i>Salix purpurea</i>		227	
		<i>Tamarix gallica</i>		162	
Prato		m <sup>2</sup>	126.897		

Figura 79 - 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>74</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

---

<sup>74</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)

fauna del luogo. La funzione ecologica del progetto si arricchisce oltremodo con la realizzazione di 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.



*Figura 80 - Miscuglio fiorito*

### 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 Tuscia), 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 91 GWh elettrici all'anno, produce anche circa 3.929 q.<sup>li</sup> di olive che saranno trasformati in ca 51.000 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 443 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 81 - Esempio di uliveto superintensivo in fase di raccolta*



*Figura 82 - 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, Pacifico 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:

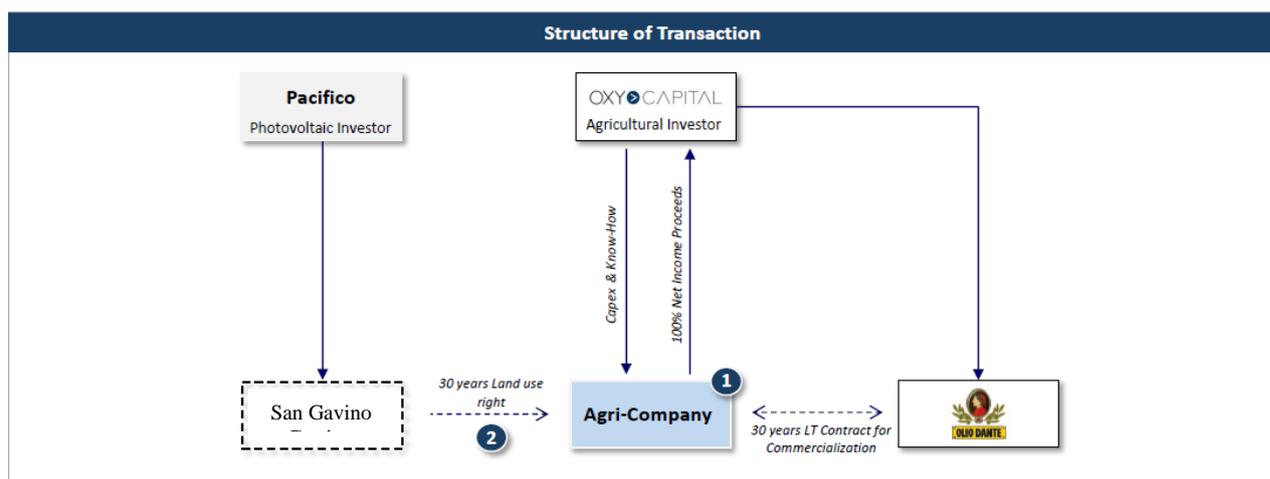


Figura 83 - Schema dei rapporti di investimento

Pacifico		
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 Origine e diffusione

L'olivo è una pianta originaria del Medio Oriente che si è perfettamente adattata da millenni al nostro clima e condizioni.

Columella, scrittore romano di agricoltura, nel suo «De Rustica» sosteneva che “Olea prima omnium arborum est” (I sec. D.c.), cioè, “L'Ulivo è il primo tra tutti gli alberi”.

Sacro ad Atena (Minerva nel mondo romano), perché dono della dea agli uomini, ma anche raccolto ai confini del mondo da Ercole nel luogo che diventerà il bosco consacrato a Zeus, addirittura proveniente dal Paradiso Terrestre secondo una leggenda che lo vorrebbe nato sulla tomba di Adamo,

seppellito sul monte Tabor, l'ulivo affonda le proprie radici nella storia stessa dell'umanità e il suo significato si intreccia con i racconti popolari, la mitologia, la poesia e la religione.

È una delle piante arboree da frutto più diffuse al mondo e di origine più antica. Proviene, secondo un'ipotesi accreditata, dall'area geografica compresa tra l'Asia Minore e l'Asia Centrale, dov'era presente più di seimila anni fa.

### 2.13.3 Olivicoltura italiana tra tradizione e modernità

L'Olivicoltura italiana rappresenta una parte importante e tipica dello scenario agricolo mediterraneo; d'altronde per le particolari condizioni strutturali del nostro territorio, la nostra Olivicoltura è condizionata da una forte frazionamento e da giaciture molto difficili soprattutto nel centro Italia dove istituzioni come la mezzadria hanno fortemente limitato l'impiego e quindi lo sviluppo della meccanizzazione. Pur vantando una tradizione millenaria e rappresentando una delle attività più interessanti nel panorama agricolo nazionale, l'Olivicoltura ha una superficie media aziendale molto bassa. Molteplici sono le funzioni a cui adempie: fra queste, quella paesaggistica, icona fondamentale del nostro territorio in tutto il mondo, e quella di tutela ambientale e di presidio nelle zone marginali. Ciò che in molti casi sostiene ancora il mantenimento dell'oliveto è la passione che caratterizza i coltivatori italiani. L'Olivicoltura tradizionale, infatti, mantiene ancora il forte legame fra piccola struttura aziendale e la tradizione rurale (spesso derivante dalla mezzadria); ciò è particolarmente evidente nella raccolta e nella frangitura delle olive, che rappresenta un momento di aggregazione per le famiglie è che è rimasto l'unico ed ultimo dei quattro eventi sociali che caratterizzano annualmente la società contadina: la fienagione, la mietitura e la battitura, la vendemmia, la raccolta e la frangitura delle olive.

Oggi l'Olivicoltura italiana guarda "al futuro" attraverso a nuovi metodi di gestione si sta passando infatti, da un sistema a poche piante per ettaro a sesti d'impianto che virano verso un sistema di oliveto di tipo intensivo o superintensivo, con un numero di piante ad ettaro che varia tra 400 a 600 piante ad ettaro nel primo caso e da 700 a 2.500 nel secondo.

L'Olivicoltura intensiva assicura una remuneratività economica maggiore rispetto a quella tradizionale e una resa migliore; anche se la potatura viene eseguita ancora manualmente, la raccolta pianta per pianta è meccanizzata.

Nella olivicoltura “superintensiva”, invece, irrigazione a goccia, potatura e raccolta sono tutte meccanizzate, ottenendo un abbattimento dei costi di gestione che può arrivare al 70%. Inoltre può comportare un notevole risparmio idrico e di fertilizzanti.

#### 2.13.4 - 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 67 ettari di terreno utilizzabile per l'impianto agrofotovoltaico (area recintata) la superficie occupata materialmente dall'impianto ulivicolo sarà quindi pari a 45 ettari, mentre **il numero di piante sarà di circa 78.574.**

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 trattrici, 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.

#### 2.13.5 – 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. E' 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.

Il layout dell'impianto prevede, inoltre, nella piastra P3A, un accesso indipendente dovuto all'aggiunta di una recinzione bassa dell'altezza di 1,5 metri. Tale recinzione è stata inserita per la

presenza, in quella parte del terreno, di due impianti distinti dal punto di vista elettrico che saranno presentati con due protocolli distinti.

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

Lo schema seguente illustra le attività operative standard e le possibili interferenze con l'impianto fotovoltaico.

#	Attività	Descrizione	Possibili interferenze	Mitiganti
1	Dinamica crescita siepe	- Crescita verticale della siepe - Crescita laterale della siepe	Impatto sul cono d'ombra dei pannelli	Crescita verticale della siepe avviene solitamente nel periodo aprile-luglio - Prevista un'attività di potatura a fine Luglio e una eventualmente a Giugno  Crescita laterale della siepe di circa 10 cm durante l'anno. - previsto quindi potatura dopo la raccolta
2	Raccolta delle olive	Operazione di coglitura olive	Nessuna	Nessuna
3	Gestione del terreno	Operazioni di trincia e diserbo chimico per la manutenzione del terreno	Presenza di elementi infestanti che potrebbero sporcare i pannelli	Utilizzo di macchinari con barre con ugelli anti deriva e di trince con ruote specifiche che permettono di evitare l'emissione di polveri di qualsiasi genere
4	Gestione fitosanitaria	- Trattamento delle piante mediante fungicidi ed insetticidi	Creazione di derive e polveri che potrebbero sporcare i pannelli	- Utilizzo di prodotti dell'agricoltura biologica per trattamenti insetticidi - Utilizzo di un apposito atomizzatore con sistema anti-deriva - Installazione di un sistema di autocontrollo onde evitare rischi di derive accidentali - Posizionamento dei pannelli con inclinazione di 55 ° - Pulizia dei pannelli a Novembre immediatamente dopo l'ultimo trattamento fitosanitario e la raccolta
5	Manutenzione e pulizia	Operazioni di manutenzione e pulizia dei pannelli	Potenziale impatto sul sistema agricolo	- Utilizzo esclusivo di acqua demineralizzata e somonizzata - Utilizzo di macchinari oggetti a compliance - Attività di svuotamento delle tubature dell'impianto di irrigazione per la sostituzione dell'acqua dei pozzi con l'acqua mineralizzata

*Figura 84 - Schema attività ed interferenze*

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. 1,1 m e sui cavidotti di media tensione (linee rosse nella mappatura) con profondità di ca. 1,40 m 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 (3m x 6/12m) 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

Per migliorare la resa e l'aroma dell'olio prodotto nella mitigazione, in adiacenza all'impianto agrovoltico, saranno disposte le seguenti piante:

- *Corylus colurna* (nocciolo)
- *Prunus dulcis* (mandorlo)
- *Rosmarinus officinalis* (rosmarino)
- *Olea europea selvatica* (olivo selvatico)

#### 2.13.6 - Analisi del terreno

Il terreno è stato opportunamente campionato durante la fase progettuale della coltura effettuando nelle aree campione sistematici prelievi di terreno ogni 100-200 metri lineari lungo le linee di attraversamento del terreno. Una volta identificati i punti di prelievo, opportunamente picchettati e georeferenziati, in modo da poter ottenere delle informazioni confrontabili nel tempo, si è proceduto allo scavo attraverso idoneo escavatore meccanico per raggiungere la profondità di 70-100 cm e prelevare il campione di terreno all'altezza di 30-50 cm, profondità



idonea che verrà interessata dalla colonizzazione delle radici della pianta.

È particolarmente importante nel caso del solo in oggetto che sia condotta un'efficace ed efficiente irrigazione, per la quale saranno destinati significativi investimenti. Il suolo è, infatti, di II, III, e IV classe.

Il terreno è risultato essere di medio impasto, tendenzialmente all'argilloso per il 90% della superficie, con un franco di coltivazione importante superiore al metro di profondità che tuttavia per un oliveto ad alta densità sono sufficienti. I valori di ph, calcare attivo totale e sostanza organica, superiore in media all'1%, sono nella norma, predisponendo ad un corretto sviluppo dell'apparato radicale.

Nel caso in questione dell'impianto di San Gavino Monreale, dalle analisi preliminari non sono emerse condizioni ostative alla realizzazione dell'impianto di oliveto progettato, purché adeguatamente irrigato e preparato.

#### 2.13.7 Scelta del 'cultivar'

Il 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 il 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).

#### 2.13.8 – 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.

### 2.13.7 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.



*Figura 85 - Frangitura delle olive*

## 2.14 Progetto agronomico produttivo: apicoltura

### 2.14.1 Generalità

Parte integrante del progetto è affidato all'*apicoltura* che ci permette di raggiungere più obiettivi: dalla produzione di miele all'aumento di biodiversità, dall'aumento della resilienza degli alveari alla diffusione di conoscenza e apprezzamento verso le api a sostegno di una cultura più vicina alla natura.

Come sottolinea Stefano Palmisano, avvocato ambientale e alimentare, nell'articolo "La tutela delle api"<sup>75</sup> (blog Micromega) "Circa l'84% delle specie vegetali e il 78% delle specie di fiori selvatici nell'Unione Europea dipendono dall'impollinazione. Quindi, anche e soprattutto dalle api. Almeno una specie su dieci di api e farfalle in Europa è a rischio di estinzione. Basterebbe questo dato per illustrare lo stringente bisogno di tutela di questi insetti". Conferma questo dato il recentissimo Rapporto dell'EFSA sulla mortalità delle api in Europa<sup>76</sup>.

Le api tendono a scomparire in natura, e sopravvivono, riuscendo a svolgere la loro attività, ormai quasi solo quando supportate dall'attività dell'uomo.

Le cause sono molteplici:

1. Cambiamenti climatici, che alterano la produzione di nettare dei fiori;
2. Utilizzo di pesticidi in agricoltura;
3. Presenza endemica di parassiti, come la Varroa;
4. Altre malattie, come pesti del miele, virali o batterici;
5. Perdita di habitat causati dalle monocolture;
6. Predatori, come la vespa velutina e i gruccioni.

Più in particolare, come scrivono in *3bee.it*, la moria delle api ha iniziato effettivamente a destare preoccupazioni a partire dagli anni 2000, da quando si è iniziato a registrare una vera

---

<sup>75</sup> - Stefano Palmisano, "La tutela penale delle api, note a margine di un procedimento pilota", Originariamente Micromega, ora qui (<https://iustlab.org/stefano.palmisano/la-tutela-penale-delle-api-note-a-margine-di-un-procedimento-pilota/>)

<sup>76</sup> - Si veda <https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-1880>

e propria sparizione di intere colonie. Tuttavia, il fenomeno non è ristretto a quegli anni e non è limitato alla sola *Sindrome da spopolamento degli alveari (SSA)*. Negli USA, tra il 1947 e il 2005, si è perso il 59% delle colonie di api, mentre in Europa, dal 1985 al 2005, il 25%. Secondo i dati STEP (Status and trends of European pollinators), solo in Europa il 9,2% delle 1965 specie di insetti impollinatori sta per estinguersi, mentre un ulteriore 5,2% potrebbe essere minacciato nel prossimo futuro. Tenendo conto che l'70-80% delle piante esistenti dipende dall'impollinazione delle api, e, a valle, molti animali (come uccelli o pipistrelli) che se ne nutrono, si capisce quanto la portata del fenomeno può essere devastante. La Ue ha qualificato il danno dell'eventuale scomparsa in 22 miliardi di euro a carico dell'agricoltura. Le cause sono molteplici e interconnesse l'una all'altra. Più dettagliatamente, con la sola attenzione alle piante da frutto o comunque utilizzate nell'alimentazione umana, si tratta di mele, noci, mandorle, frutti di bosco, pomodori, cetrioli, caffè, cioccolato e molte altre, secondo alcune stime il 52% dei prodotti ortofrutticoli in vendita nei supermercati. Oltre il 35% della complessiva produzione agricola (media mondiale, dati FAO<sup>77</sup>). Del resto, il settore pesa in Europa per 14,2 miliardi di fatturato e 620.000 addetti, per 4,3 milioni di alveari produttivi.

L'Ong europea BeeLife<sup>78</sup> sottolinea che le api possono essere anche ottimi indicatori di salute dell'ambiente<sup>79</sup> e le sue relazioni con la PAC<sup>80</sup>.

#### 2.14.2 L'opportunità ed i casi internazionali

Attualmente, l'altissimo grado di specializzazione, raggiunto in secoli di adattamento, fa delle api il migliore agente impollinatore esistente, impareggiabile per efficienza e scrupolosità nel lavoro svolto quotidianamente. L'apicoltura è inoltre una delle rare forme di allevamento il cui frutto non contempla né la sofferenza né il sacrificio animale e che ha una ricaduta molto positiva sull'ambiente e sulle produzioni agricole e forestali.

---

<sup>77</sup> - Fonte: <http://www.fao.org/news/story/pt/item/1194910/icode/>

<sup>78</sup> - Si veda <https://www.bee-life.eu/>

<sup>79</sup> - Position paper sul monitoraggio tramite le api [https://579f1725-49c5-4636-ac98-72d7d360ac5b.filesusr.com/ugd/8e8ea4\\_64053c5804d04000ae252d5e4a9c2410.pdf](https://579f1725-49c5-4636-ac98-72d7d360ac5b.filesusr.com/ugd/8e8ea4_64053c5804d04000ae252d5e4a9c2410.pdf)

<sup>80</sup> - Position Paper sulla PAC [https://579f1725-49c5-4636-ac98-72d7d360ac5b.filesusr.com/ugd/8e8ea4\\_d19d71b1d1374afc9d7797204a70ef83.pdf](https://579f1725-49c5-4636-ac98-72d7d360ac5b.filesusr.com/ugd/8e8ea4_d19d71b1d1374afc9d7797204a70ef83.pdf)

In quest'ottica, pensiamo che gli impianti fotovoltaici possono fornire lo spazio necessario a ricreare l'habitat ideale per le api. Nel progetto sarà utilizzato un mix di sementi pensato ad hoc che permetta di ricreare le condizioni ecologiche ideali a sostenere le popolazioni di api, di farfalle e di tutti gli altri insetti utili. Mentre il mantenimento dei suoli, la riduzione ed eliminazione di pesticidi e fertilizzanti, per oltre trenta anni, migliora di per sé la qualità delle acque, aumenta la quantità di materia organica nel terreno e lo rende più fertile per la pratica agricola, una volta che l'impianto sarà arrivato a fine vita e dismesso. Passare, inoltre, ad una vegetazione ad hoc permette all'azienda di risparmiare sulla manutenzione del terreno, riducendo così il numero di sfalci necessari altrimenti per contenere il tappeto erboso solitamente presente tra i pannelli.



*Figura 86 - Veduta allegata alla proposta di legge americana*



Si riporta dallo studio richiamato nella legge “Pollinator-Friendly Solar Act”, A08083A / S06339A, dello stato di New York, richiamata in nota:

*“... attenzione recente è stata posta sugli sviluppi dell'USSE [impianti fotovoltaici a terra di grande generazione] che integrano misure per conservare l'habitat, mantenere la funzione dell'ecosistema e supportare molteplici usi continui della terra da parte dell'uomo nel paesaggio (di seguito*

*‘compatibilità del paesaggio’). Esistono opportunità per migliorare la compatibilità paesaggistica delle singole strutture USSE nelle regioni agricole attraverso approcci che possono ridurre gli impatti della preparazione del sito (ovvero, dalla rimozione della vegetazione, dalla compattazione del suolo e / o dalla classificazione), ottimizzare i molteplici usi del suolo e ripristinare i servizi ecosistemici. Ad esempio, la collocazione dello sviluppo USSE e della produzione agricola (cioè, piantare colture tra le infrastrutture solari) potrebbe massimizzare il potenziale di utilizzo del suolo degli sviluppi USSE come siti di produzione di energia e cibo. Inoltre, gli approcci di gestione della vegetazione in loco potrebbero ripristinare i servizi ecosistemici come l'impollinazione delle colture e il controllo dei parassiti che possono mantenere o migliorare la produzione sui terreni agricoli vicini. Recentemente l'accento è stato posto sulla creazione e il mantenimento dell'habitat degli impollinatori presso le strutture USSE (di seguito 'habitat degli impollinatori solari'), che è il concetto di piantare miscele di semi di piante autoctone regionali come euforbia (*Asclepias spp.*) e altri fiori selvatici, all'interno dell'impronta dell'infrastruttura solare dopo la costruzione, come tra i pannelli solari o altre superfici riflettenti, o in aree esterne adiacenti a l'impianto solare, che attira e sostiene gli insetti impollinatori nativi fornendo fonti di cibo, rifugi e habitat di nidificazione.’<sup>81</sup>*

Del resto, il caso del Minnesota non è neppure isolato, sono presenti, sempre negli Usa, anche progetti di legge analoghi in Maryland<sup>82</sup>, Vermont e Illinois e altri studi accreditati<sup>83</sup>. Il concetto portato avanti da influenti centri d'azione, come il “Center for Pollinators and energy”<sup>84</sup> è che il danno per l'ambiente e gli animali (in particolare gli uccelli migratori<sup>85</sup>) può essere mitigato proprio dal riservare delle aree libere per decenni dalle coltivazioni intensive e dal relativo inquinamento attraverso i campi fotovoltaici che dal “Centro” sono chiamati “Santuari Solari”.

Si veda anche questo webinar disponibile liberamente in rete:

<https://www.youtube.com/watch?v=jdLgh9Kdayw> e questo convegno dell'Università di Yale:  
<https://yale.hosted.panopto.com/Panopto/Pages/Viewer.aspx?tid=8a70ecb0-09d9-4df8-b342-aa23011954af> .

### 2.14.3 - 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;

<sup>81</sup> - <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acs.est.8b00020>

<sup>82</sup> - <http://mgaleg.maryland.gov/webmga/frmMain.aspx?pid=billpage&stab=01&id=sb1158&tab=subject3&ys=2017rs>

<sup>83</sup> - Es. Moore-O'Leary, KA ; Hernandez, RR ; Johnston, DS ; Abella, SR ; Tanner, KE ; Swanson, AC ; Kreidler, J. ; Lovich, JE “Sostenibilità dell'energia solare su scala industriale: concetti ecologici critici”. *Davanti. Ecol. Environ* 2017.

<sup>84</sup> - <https://fresh-energy.org/beeslovesolar/>

<sup>85</sup> - Si veda l'influente rapporto del 2014 del “Centro” <http://climate.audubon.org/>

- 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 attesterà su un valore medio di 30 kg.

Considerando i mq disponibili (500 fiori/mq per 207.000 mq), ed un'attività itinerante complementare, si può stimare una produzione di 2.500 kg di miele con 75 arnie.

Sono previste quindi ca. 80 arnie di api, e quindi sciame con ape regina. Le arnie saranno poste in 8 aree, dalle quali, considerando il raggio di pascolo (da 700 a 800 metri) degli insetti impollinatori, potranno raggiungere tutte le aree dotate di prati fioriti. Nei siti saranno poste 10 arnie a rotazione.

<b>Apicoltura</b>		
Dati		
produzione miele per ape	0,6	g/anno
fiori per mq	500	fiori/mq
mq per 1 kg di miele	438	mq/kg
numero di api per 1 kg di miele	3.000	n./kg
mq fiori per ape	438	mq/ape
api per arnia	50.000	n./arnia
kg miele per arnia	30	kg/anno
mq per arnia	13.151	mq/arnia
mq disponibili	190.667	mq
valore prodotti		
valore miele	12,00 €	€/kg
cera d'api	14,40 €	€/kg
pappa reale	300,00 €	€/kg
propoli	300,00 €	€/kg
polline	43,75 €	€/kg

*Figura 87 – Apicoltura, dati e stime*

produzione		
miele	2.265	kg/anno
cera d'api	34	kg/anno
pappa reale	38	kg/anno
propoli	8	kg/anno

Figura 88 - Apicoltura, produzione stimata

In ragione di tali stime di produzione, chiaramente da sottoporre alla prova dei fatti, si può definire il seguente conto economico di massima.

costi		
<b>Capex</b>		
costo arnia	100,00 €	€/cad
costo sciami	70,00 €	€/cad
telaini per arnia (10)	6,00 €	€/kg
attrezzatura esclusi regina	3.000,00 €	€/cad
melari	800,00 €	€/cad
fogli cerei	250,00 €	€/cad
maschera, tuta e attrezzatura	1.300,00 €	€/cad
furgone	12.000,00 €	€/cad
deposito	3.000,00 €	€/cad
<b>costo totale</b>	<b>52.262,43 €</b>	
<b>Opex</b>		
sostituzione regine	300,00 €	€/anno
trattamento	603,99 €	€/anno
prodotti igienizzanti	200,00 €	€/anno
nutrizione di supporto	300,00 €	€/anno
vasetti	300,00 €	€/anno
consumi vari	500,00 €	€/anno
personale	9.300,00 €	€/anno
<b>costo totale</b>	<b>11.503,99 €</b>	€/anno

Figura 89 - Costi apicoltura, investimento e circolante

vendita prodotti		
vendita miele	27.179,52 €	€/anno
vendita cera d'api	489,23 €	€/anno
vendita pappa reale	11.324,80 €	€/anno
vendita propoli	2.264,96 €	€/anno
<b>Totale vendita</b>	<b>41.258,50 €</b>	€/anno
	825,17 €	€/ha
<b>Utile lordo</b>	<b>29.754,52 €</b>	€/anno
ammortamento	5.226,24 €	€/anno
oneri finanziari	1.306,56 €	€/anno
<b>EBITDA</b>	<b>23.221,71 €</b>	

Figura 90 - Vendita prodotti e rendimento economico

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



*Figura 91 - Schema apicoltura*

#### 2.14.4 – Apicoltori in provincia di Sud Sardegna

Nel Comune di San Gavino Monreale è presente:

- Apicoltura di Sandra Pascalis

Questo genere di competenze locali saranno chiamate 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>86</sup>), altre con l'impiego di antagonisti (ad esempio un falco per i gruccioni). Il Position Paper<sup>87</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.

**Completterà 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**

<sup>86</sup> - Si vedano, ad esempio, quelle di questa start up italiana <https://www.3bee.com/>

<sup>87</sup> - Cit.

(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.

#### 2.14.5 – 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 del 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 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 Bilanci energetici ed ambientali

### 2.16.1 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     | 17.100 | tep/anno |
| • emissioni di CO <sub>2</sub> evitate | 28.531 | 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 (CO2)*	312,0	g/KWh	855.942	28.531	tCO2
ossidi di azoto (Nox)	227,4	mg/Kwh	623.850	20.795	t/Nox
Ossidi di zolfo (Sox)	63,6	mg/Kwh	174.481	5.816	t/Sox
composti organici volatili (COV)	83,8	mg/Kwh	229.897	7.663	t/COV
Monossido di carbonio (CO)	97,7	mg/Kwh	268.031	8.934	t/CO
Ammoniaca (NH3)	0,5	mg/Kwh	1.262	42	t/NH3
particolato (PM10)	5,4	mg/Kwh	14.814	494	t/PM10

\* Fonte "Fattori di emissione atmosferica di gas ad effetto serra nel settore elettrico" Ispra 2020

Rapporto Ispra<sup>88</sup>

### 2.16.2 Territorio energy free

La produzione elettrica interamente senza emissioni e da fonte rinnovabile garantita dall'impianto corrisponde al consumo annuale di ca. 34.000 famiglie. In base alle stime Terna<sup>89</sup> il consumo 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 83.000 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.

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

In base a questo bilancio l'impianto produrrà in 30 anni circa 2.590 GWh, produrrà vantaggi fiscali (stimati in riferimento agli utili attesi) di 54 Ml €. Cosa anche più importante, nel periodo di esercizio comporterà per il paese la mancata importazione di 685.000.000 mc di metano, per un costo di oltre 187 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

<sup>88</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>89</sup> - [https://download.terna.it/terna/Annuario%20Statistico%202018\\_8d7595e944c2546.pdf](https://download.terna.it/terna/Annuario%20Statistico%202018_8d7595e944c2546.pdf) p.130

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 2.590 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).

#### 2.16.4 Vantaggi comparati di agricoltura e produzione energetica

L'impianto, nella sua attuale conformazione, sviluppa sul medesimo terreno 52.886 MW di potenza fotovoltaica (con un'efficienza di 1.729 MWh/MW) e 78.574 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'analogia 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 1.700). 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 3.200 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 92 - Emissioni CO<sub>2</sub> parte fotovoltaica ed agricola*

In conseguenza di ciò (la produzione elettrica contribuisce quanto al 96,7 % 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 (CO2)*	32.396	971.875	0%	- 6.492	- 194.764	-20%	- 16.230	- 486.909	-50%	impianto fotovoltaico
	373	11.199	0%	75	2.240	20%	373	11.199	100%	impianto olivicolo
<b>totale</b>	<b>32.769</b>	<b>983.074</b>		<b>- 6.417</b>	<b>- 192.524</b>		<b>- 15.857</b>	<b>- 475.711</b>		
	benchmark			-19,58			-48,39			

Figura 93 - 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.

#### 2.16.5 Cenni sul ciclo di vita dei due settori

Non sono molti gli studi che analizzano il ciclo di vita degli impianti fotovoltaici di nuova generazione e, pochissimi quelli che prendono in considerazione la nuova pratica del cosiddetto "agrivoltaico". Tra questi si può citare uno studio del 2021 del RSE<sup>90</sup>, concentrato sulla tecnologia PERC. Lo studio stima per la configurazione agrivoltaica un impatto *complessivo* di 16,7 g/CO<sub>2</sub> eq/Kwh per un impianto ipotetico a Catania. La conclusione è che "l'agrivoltaico, per via delle maggiori dimensioni delle strutture di supporto dei moduli, risulta essere penalizzato dal punto di vista ambientale ad eccezione della categoria land use". Invece il solo 'tempo di ritorno energetico' della parte fotovoltaica (EPBT) è stimato in di un lusinghiero 0,84 anni nel caso di Catania.

*L'agrivoltaico preso in considerazione nello studio è quello 'elevato da terra', ovvero la tipologia "avanzata", e incentivabile, che nel criterio C delle Linee Guida cade nel "tipo 1".*

La seguente tabella, tratta dallo studio citato, mostra i risultati della LCA per tre diverse

<sup>90</sup> - <https://www.rse-web.it/rapporti/analisi-lca-di-un-impianto-fotovoltaico-piano-con-moduli-perc-e-confronto-con-altre-tecnologie-innovative/>

configurazioni (tracker, fissi e agrivoltaici) per due siti a Sud e Nord Italia, secondo i diversi indicatori. Calcolo per ogni kWh immesso in rete. In pratica l'agrivoltaico (come detto elevato da terra, tipo 1) è penalizzato in quasi tutti.

**Tabella 4.14 – Risultati ottenuti dall'analisi LCA per le diverse configurazioni di sistema FV analizzate (vita utile 35 anni).**

Categoria d'impatto	Unità	Catania			Piacenza		
		tracker	sup. fisso	agriFV	tracker	sup. fisso	agriFV
Climate change	g CO <sub>2</sub> eq	12,13	14,71	16,75	16,48	18,58	21,16
Ozone depletion	g CFC11 eq	7,20E-07	8,63E-07	1,03E-06	9,79E-07	1,09E-06	1,30E-06
Photochemical ozone formation, HH	g NMVOC eq	4,20E-02	5,04E-02	6,00E-02	5,70E-02	6,37E-02	7,58E-02
Respiratory inorganics	disease inc.	8,13E-10	9,82E-10	1,14E-09	1,10E-09	1,24E-09	1,45E-09
Acidification terrestrial and freshwater	mol H <sup>+</sup> eq	8,31E-05	9,90E-05	1,17E-04	1,13E-04	1,25E-04	1,48E-04
Eutrophication freshwater	g P eq	7,26E-03	8,38E-03	1,02E-02	9,87E-03	1,06E-02	1,28E-02
Eutrophication marine	g N eq	1,76E-02	2,14E-02	2,37E-02	2,40E-02	2,70E-02	2,99E-02
Eutrophication terrestrial	mol N eq	1,40E-04	1,69E-04	1,93E-04	1,91E-04	2,14E-04	2,44E-04
Land use	Pt	8,75E-01	1,08E+00	1,24E-01	1,19E+00	1,37E+00	1,57E-01
Resource use, energy carriers	MJ	1,33E-01	1,60E-01	1,84E-01	1,80E-01	2,03E-01	2,33E-01
Resource use, mineral and metals	g Sb eq	4,11E-04	4,89E-04	5,15E-04	5,59E-04	6,18E-04	6,50E-04
CED	MJ	1,54E-01	1,87E-01	2,15E-01	2,10E-01	2,36E-01	2,71E-01
EPBT	anni	0,76	0,92	1,05	1,03	1,16	1,33
NREPBT	anni	0,61	0,74	0,84	0,83	0,93	1,07

*Figura 94 - Risultati LCA di confronto per ogni kWh*

In definitiva, come recitano le conclusioni, “questa soluzione comporta un incremento dei potenziali impatti in tutte le categorie, eccetto per il land use, mediamente di circa il 38% rispetto alla soluzione con tracker nel caso di Catania e del 29% nel caso di Piacenza.” Ovvero, e questo è interessante, la penalizzazione cresce al crescere dell'efficienza del sistema fotovoltaico, più al Sud che al Nord. Come continua: “questo risultato è determinato dal fatto che la struttura di supporto dei moduli negli impianti agrivoltaici ha dimensioni e peso maggiore rispetto alle strutture adottate nelle altre due configurazioni.”

#### 2.16.6 Calcolo del LER

Il medesimo studio di RSE dichiara che non esistono metodologie accettate per affrontare un'analisi

LCA di impianti agrivoltaici, in quanto come è evidente le metriche tra parte agricola e fotovoltaica sono molto diverse. Precisamente, non esiste consenso su come “allocare gli impatti tra la produzione agricola e quella fotovoltaica”. Probabilmente perché i risultati sarebbero oltremodo penalizzanti per quella agricola.

Alcuni (Wilckox ed al<sup>91</sup>) propongono un indicatore “adimensionale” (ovvero non un indicatore<sup>92</sup>), chiamato *Land Equivalent Ratio* (citato anche nei recenti documenti dell’UNI), che può semplicemente mettere a confronto due progetti, o lo stesso progetto nel tempo.

$$LER = \frac{E(Y_{agri,AV})}{E(Y_{agri,N})} + \frac{Y_{el,AV}}{Y_{el,N}}$$

*Figura 95 - Land Equivalent Ratio*

Abbiamo semplicemente due frazioni, resa agricola dell’impianto e di confronto e resa elettrica dell’impianto e di confronto. Per cui se l’impianto “x” ha una resa agricola superiore di quella di confronto ed una resa elettrica inferiore, mentre quello “y” ha una resa agricola eguale, ma una elettrica superiore, il migliore è quello in cui il parametro è complessivamente maggiore di 1 di una misura superiore. Ciò ignorando che la parte fotovoltaica ha un impatto 30 volte superiore sulla riduzione delle emissioni e un tempo di ritorno dell’energia molto buono.

Esistono numerosi altri problemi nella costruzione di questo indicatore adimensionale. Ad esempio, si richiede di calcolare  $Y_{agri}$  come resa agricola in condizioni “normali” e “fotovoltaiche”, ma in kg/ha. Ciò presume che la resa agricola sia analoga quanto a prodotto, o che il campo “normale” sia fattibile in normali condizioni di mercato. Nel nostro caso la presenza stessa di un altro investitore (Maag, quello fotovoltaico e proponente), che si fa carico dell’acquisto del terreno, cambia del tutto i parametri di fattibilità economica, rendendo possibile con un investimento aggiuntivo compatibile

<sup>91</sup> - B. Willockx, B. Uytterhaegen, B. Ronsijn, B. Herteleer e J. Cappelle, «A standardized classification and performance indicators of agrivoltaic systems,» in *37th European Photovoltaic Solar Energy Conference and Exhibition*, Lisbona, 2020.

<sup>92</sup> - In matematica applicata alle scienze, un numero adimensionale, o numero puro, o gruppo adimensionale, è una grandezza fisica esprimibile come un numero senza alcuna unità di misura. Tale gruppo viene generalmente definito come prodotto o rapporto di quantità dimensionali di riferimento, in modo tale che il risultato sia privo di dimensione; *la scelta delle grandezze di riferimento è fondamentale*, giacché una scelta arbitraria porterebbe a un risultato puramente formale. Operando opportunamente, si ottengono numeri adimensionali che sono, in generale, il rapporto tra forze che intervengono nel fenomeno.

(di Oxy Capita, investitore agricolo) di intervenire e proporre un impianto ad alto rendimento sia in termini di massa come economico che, altrimenti, sarebbe fattibile solo per superfici di 105 ettari o più. Dunque, per applicare la prima frazione bisognerebbe confrontare un uso olivicolo standard con l'uso applicato (anche se un impianto olivicolo standard richiederebbe pitch maggiori e quindi minore produzione elettrica).

Ovvero:

<b>LER - frazione agricola</b>			
confronto	superficie analoga	7.200	n. piante
	produzione	40	kg/albero
progetto		288.000	kg
	superficie analoga	89.656	n. piante
	produzione	5	kg/albero
		469.797	kg

*Figura 96 - Calcolo LER\_frazione agricola*

Invece  $Y_{el}$  è la resa energetica, mettendo a confronto un sistema fotovoltaico nella stessa posizione ed orientamento. Nel nostro caso è stata stimata una perdita di produzione, causata dalla presenza della siepe olivicola inferiore al 3%.

Ovvero:

<b>LER - frazione elettrica</b>			
confronto	produzione unitaria	1.781	kWh/kW
	produzione totale	94.184	MWh
progetto	produzione unitaria	1.729	kWh/kW
	produzione totale	91.441	MWh

*Figura 97 - Calcolo LER\_frazione elettrica*

Seguendo questo metodo, con i suoi evidenti limiti, il LER dell'impianto è:

$$LER = 469.797 / 288.000 + 103.833 / 106.948$$

LER	agricolo	elettrico	totale
	1,364	1,030	2,39

*Figura 98 - Calcolo LER*

Mettendo a confronto, invece, la CO<sub>2</sub> evitata (assorbita o non emessa) dei due sistemi, con impianto fotovoltaico ma senza olivi e con olivi ma senza impianto fotovoltaico, secondo le stime prima esplicate, prevale la pur modesta perdita energetica sul significativo aumento della resa agricola:

<b>Confronto emissioni</b>			
	CO2 assorbita per ha	CO2 evitata per MW	<b>totale</b>
olivi senza FV	35,4		<b>35,4</b>
FV senza olivi		514	<b>514,2</b>
progetto	17,7	499	<b>516,9</b>

*Figura 99 - CO<sub>2</sub> evitata*

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.

### 3 Carattere del Paesaggio ed effetti dell'intervento di mitigazione

#### 3.1- *Cumulo con altri progetti*

L'impianto insiste in un areale nel quale sono allo stato presenti pochissimi impianti, e tre impianti fotovoltaici in progetto di dimensioni rilevanti (48, 25, 51 MW), oltre ad un eolico da 48 MW.



*Figura 100 – Vedute del territorio verso Ovest*



*Figura 101 – Vedute del territorio verso Sud*

### 3.1.1 Compresenza con altri impianti FER esistenti

Il progetto ha modeste interferenze con altri impianti esistenti, per lo più derivanti da alcune pale eoliche e due impianti fotovoltaici a Sud-Est, a ca. 1.700 metri. Le pale eoliche sono poste ad una distanza da 700 metri in poi.

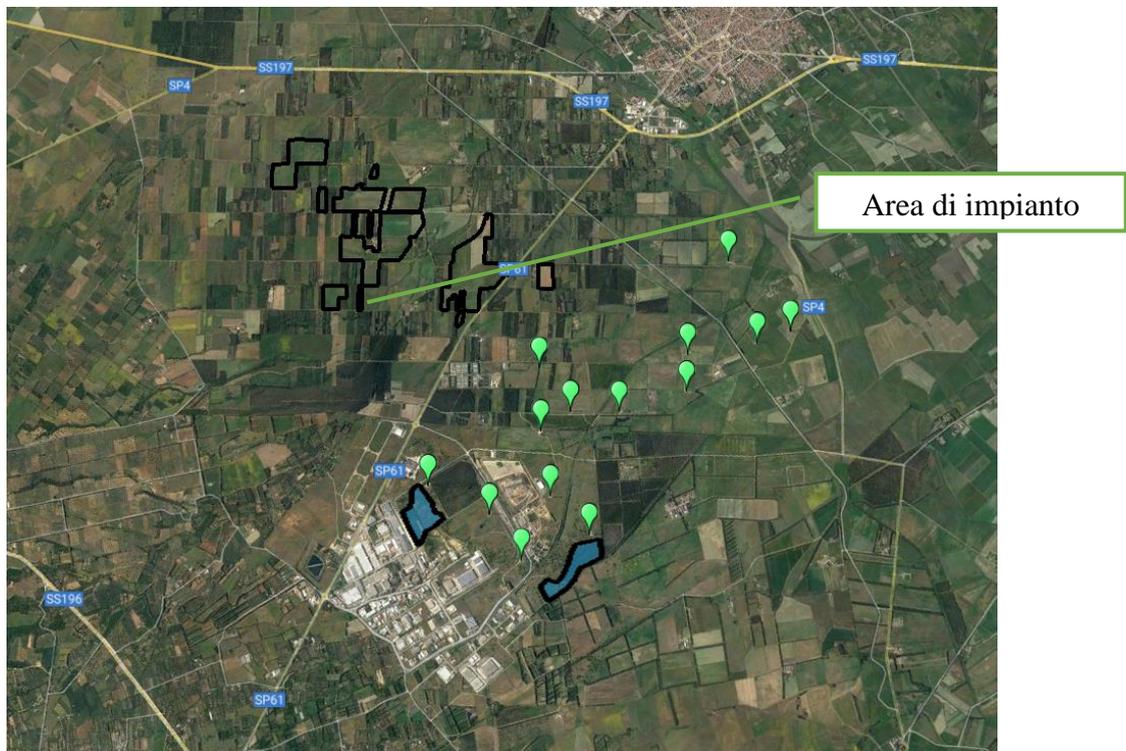


Figura 102 – Impianti fotovoltaici e pale eoliche (1.700 metri di distanza)

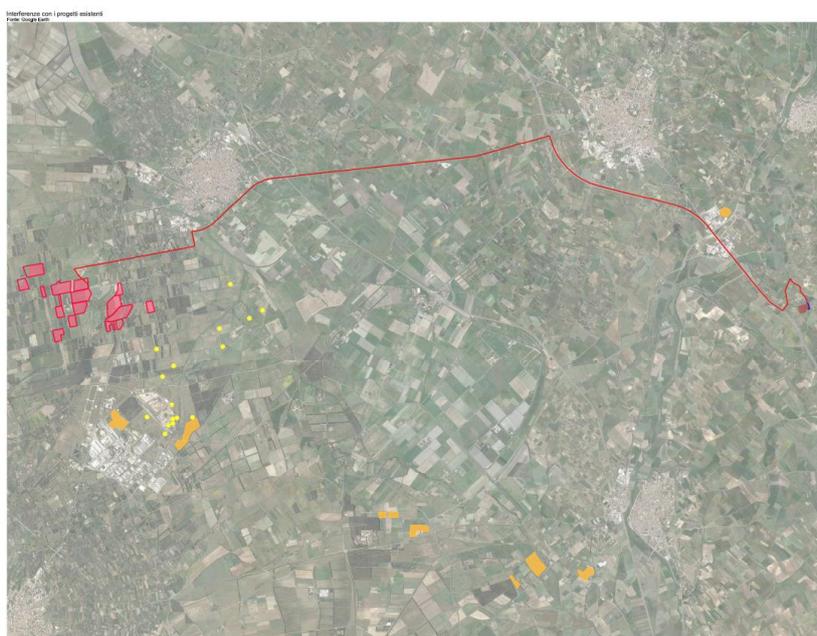
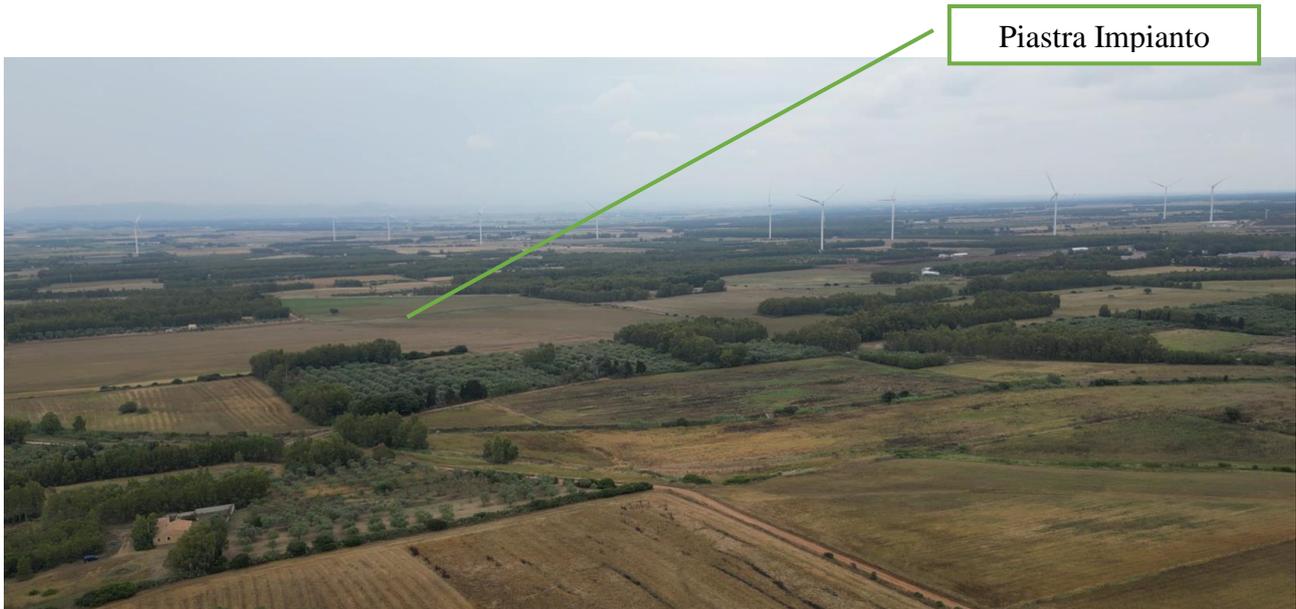


Figura 103 - Impianti esistenti



*Figura 104 - Veduta da impianto (verticale della masseria) verso le pale eoliche*



*Figura 105 - Veduta del modello dalla medesima posizione*

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

### Progetti in corso in un buffer di 5 Km dall'elettrodotto

Progetto di un impianto eolico denominato "NARBONIS", costituito da n. 8 turbine di grande taglia della potenza complessiva di 48 MW, da realizzarsi nei comuni di San Gavino Monreale, Guspini e Gonnosfanadiga (SU).

#### NARBONIS

-  Aerogeneratore di progetto
-  SE di trasformazione 30 150kV
-  Cavidotto MT30kV Linea 1 AG05 AG04 AG03 SE
-  SE di trasformazione 150 220kV TERNA
-  Cavidotto MT 30kV Linea 2 AG06 AG07 SE
-  Cavidotto AT 150kV
-  Cavidotto MT30kV Linea3 AG08 AG02 AG01 SE

Progetto di un impianto fotovoltaico e delle opere di connessione potenza massima installata pannelli 25,197MWp - potenza massima di immissione in rete 20,0 MWp denominato "PV VILLACIDRO 2".

#### VILLACIDRO 2

-  Cavidotto
-  SE ampliamento
-  Area progetto impianto fotovoltaico
-  SE esistente

Progetto di un impianto agrivoltaico denominato "Fattoria Solare Sa Pedrera", di potenza pari a 48 MW e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei comuni di San Gavino Monreale, Guspini, Gonnosfanadiga (SU).

#### FATTORIA SOLARE SA PEDRERA

-  SE
-  Cavidotto
-  Area progetto impianto fotovoltaico

Progetto di un impianto agrivoltaico "Villacidro 3", della potenza pari a 51,3 MW e delle relative opere di connessione alla RTN, da realizzarsi nei Comuni di Villacidro (SU), San Gavino Monreale (SU), Sanluri (SU), Serramanna (VS) e Villasor (VS).

#### VILLACIDRO 3

-  Area progetto impianto fotovoltaico
-  Cavidotto
-  SE esistente
-  SE ampliamento

Interferenze con i progetti in corso  
Fonte: Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza

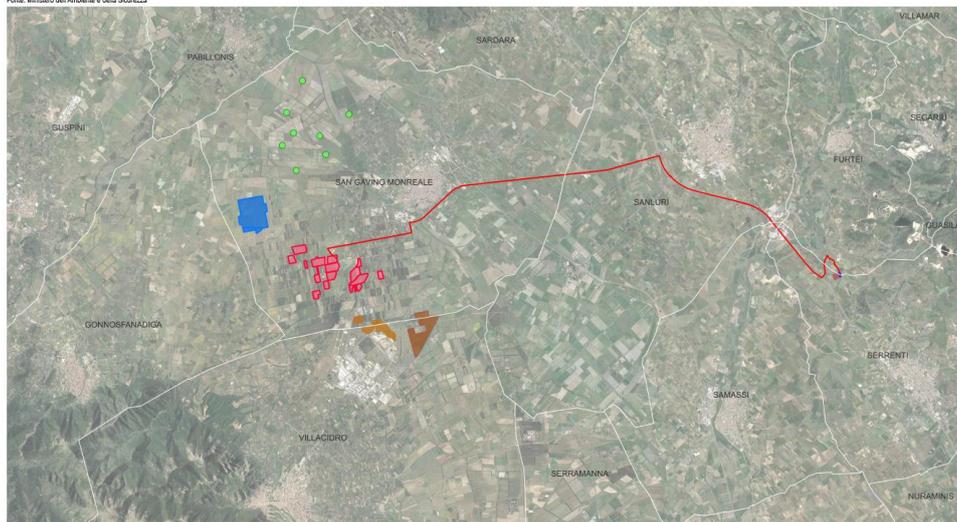


Figura 106 - Impianti in progetto nell'arco di 5 km

### 3.1.2 – Interferenza con progetti in corso

Il progetto in oggetto ha preso avvio con la richiesta di Stmg il 02 febbraio 2022 (ricevuta da Terna il 25 maggio 2022), a quella data nessuno dei progetti successivamente presentati era noto. L'unico già presentato, ma visibile nel comune di Villacidro e quindi presumibilmente distante, "Villacidro 2", è stato presentato il 6 ottobre 2021, ma pubblicato solo il 10 agosto 2022; "Fattoria Solare SA Pedrera" è stato presentato il 28 luglio 2022 e pubblicato il 03 marzo 2023; "Villacidro 3" è stato presentato il 21 marzo 2022 e pubblicato il 29 novembre 2022;

**“Narbonis” è stato presentato il 01 agosto 2022 e pubblicato il 03 marzo 2023.**

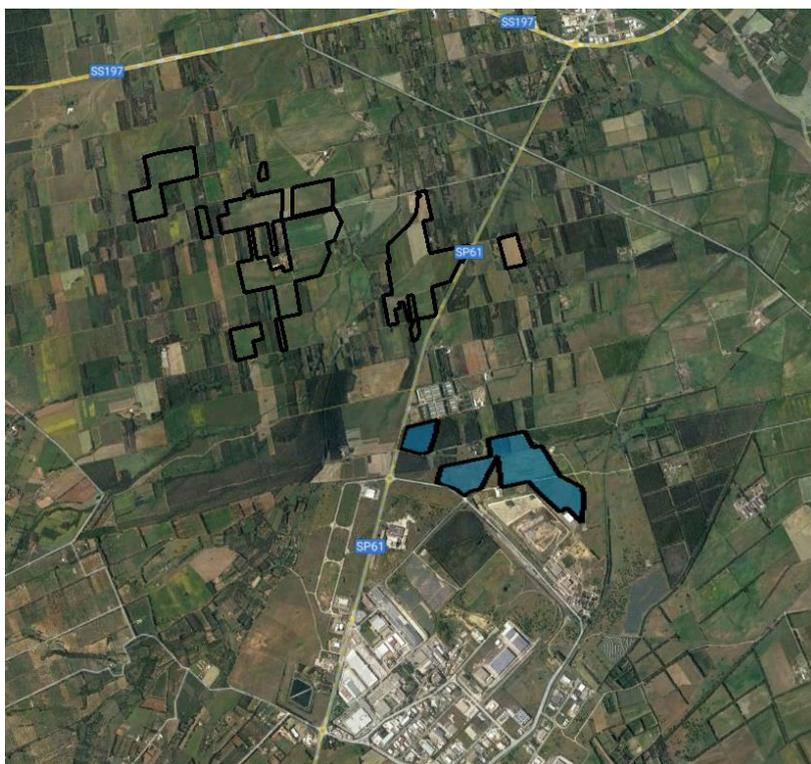
Sono presenti, dunque, tre impianti fotovoltaici ed un impianto eolico di progetto:

- 1- “Villacidro 2”, progetto per impianto da 20 MW, nel comune di Villacidro e San Gavino<sup>93</sup>,
- 2- “Villacidro 3”, progetto da 51,3 MW, nel comune di Villacidro e San Gavino (SU)<sup>94</sup>
- 3- “Fattoria Solare SA Pedrera”, da 48 MW, nel comune di San Gavino Monreale (SU)<sup>95</sup>,
- 4- “Narbonis”, impianto da 48 MW nel comune di San Gavino Monreale (SU)<sup>96</sup>

### 3.1.2.1- “Villacidro 2”, 20 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 le osservazioni della Regione Sardegna. Non ha ancora ricevuto la richiesta di integrazioni del MASE. La distanza tra i due progetti è di 800 metri verso SUD.



*Figura 107 - Impianto Villacidro\_2*

<sup>93</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/8247/12122>

<sup>94</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9004/13262>

<sup>95</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9121/13405>

<sup>96</sup> - <https://va.mite.gov.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/9145/13431>

Il Layout di progetto è il seguente.

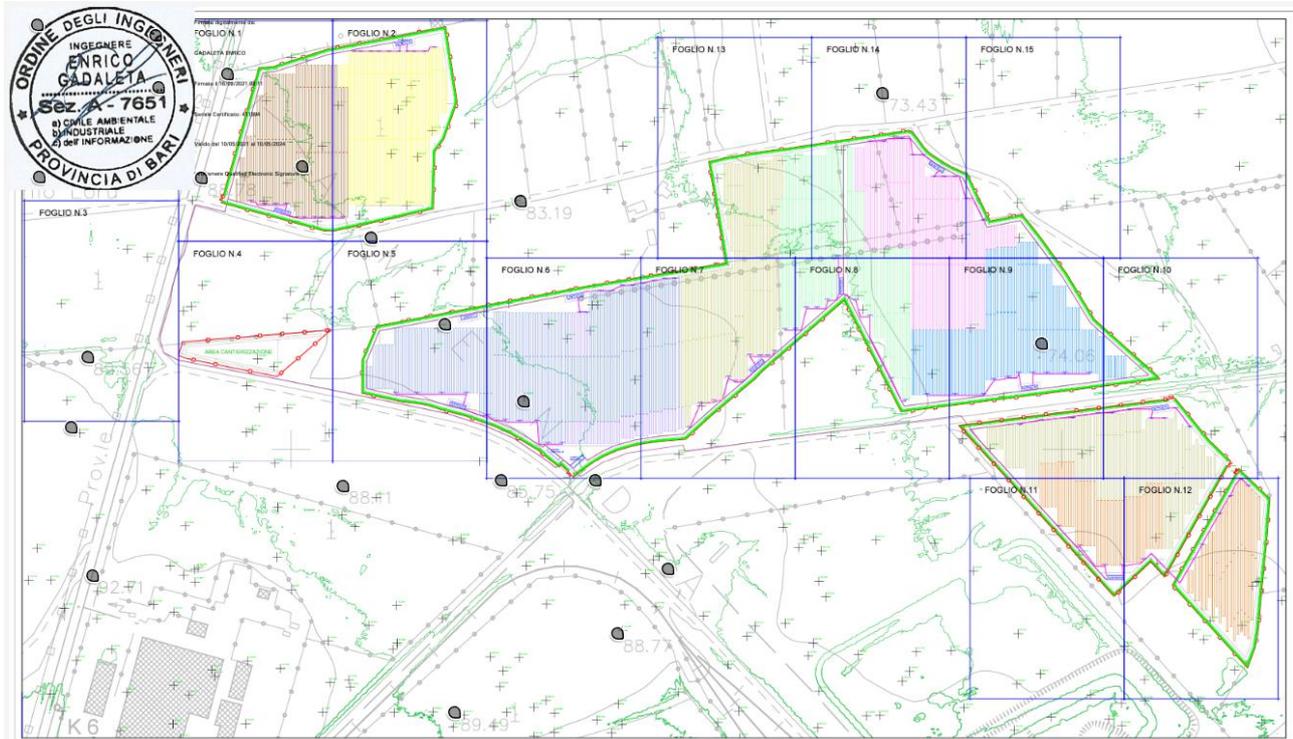


Figura 108 - Layout di progetto

L'impianto è ad inseguimento monoassiale, altezza minima 40 cm.

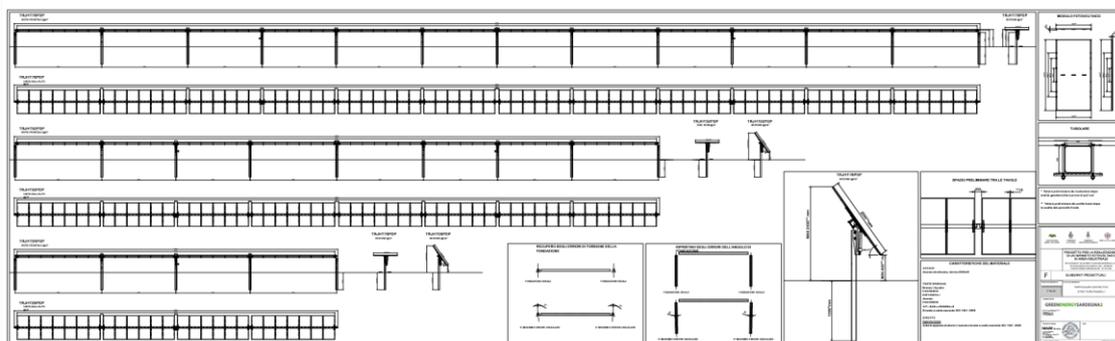


Figura 109 - Tracker

L'impianto risulta debolmente mitigato.



*Figura 110 – Render*

### 3.1.2.1.2 – Mitigazione di “Olio e miele gavinense”

Al contrario, l’impianto in oggetto dispone dal lato che fronteggia la strada provinciale di una complessa mitigazione e di aree di interposizione.



*Figura 111 – Modello 3D impianto "Olio e miele gavinense", 1*



Stato di fatto : 06



Stato di progetto : 06

Figura 112 - Render

Si tratta di una mitigazione con alberi e arbusti, disposti in modo da non realizzare una continuità omogenea ed artificiale, che ha la seguente conformazione.

Dettaglio D02 - Mitigazione a 10 anni - Scala 1:50



Si ritiene, dunque, che la intervisibilità sia significativamente contenuta dall'intervento e che la mitigazione dell'impianto "Olio e miele gavinense" si inserisca coerentemente nel contesto territoriale dato.

### 3.1.2.2- "Vilalcidro 3", 51 MW

#### 3.1.2.2.1 – Descrizione del progetto

Il progetto, codice ID\_VIP 8218, ha preso avvio il 21 marzo 2022 ed è stato pubblicato il 29 novembre 2022. Ha ricevuto osservazioni dalla regione Sardegna.

Il progetto come il precedente, avendo il medesimo proponente, ha mitigazione estremamente esile.

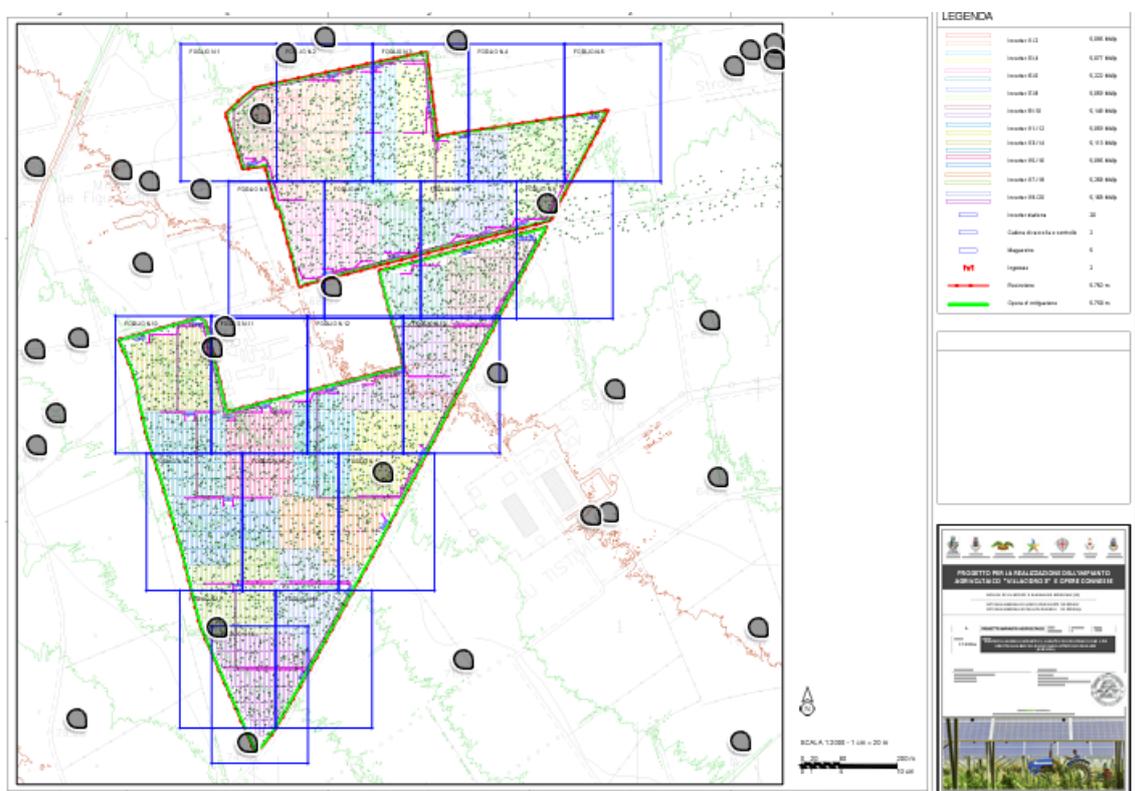


Figura 113- Progetto "Villacidro 3"

L'impianto si trova nella medesima direzione del precedente, a Sud-Est a maggiore distanza (ca. 1.700 metri).



*Figura 114 - Distanza impianti*



*Figura 115 - Render di progetto*

L'impianto prevede una coltivazione di mirto tra i pannelli, a quanto si vede con doppio interfilare.



*Figura 116 - Render mitigazione (con arbusti preesistenti)*

### 3.1.2.2.2 – Mitigazione di “Olio e miele gavinese”

Il fronte in oggetto è il medesimo del progetto precedente.

### 3.1.2.3 – “Fattoria Solare Sa Pedrera”, 48 MW

#### 3.1.2.3.1 – Descrizione del progetto

Il progetto è stato presentato il 28 luglio 2023 e pubblicato il 03 marzo 2023, si tratta di un impianto agro-fotovoltaico della potenza di 48 MW nel comune di San Gavino Monreale (SU). Il progetto ha ricevuto osservazioni dalla Regione Sardegna.

Il progetto si sviluppa in un blocco abbastanza compatto ed al posto di una coltivazione di eucalipti.

Il progetto si presenta con la struttura brevettata da EF Agri, rialzata da terra in modo da non avere in alcun punto distanza da terra inferiore a 2,1 metri (ovvero all'altezza da terra al mozzo di 3,5 mt). Si tratta di tracker monoassiali a singolo pannello, distanziati 6 metri e sotto i quali sono presenti bassi alberi di agrumi con coltivazione tradizionale. Questa coltivazione si giova dell'esperienza di Le Greenhouse, che coltiva in Calabria 35 ha in quattro impianti agrivoltaici in esercizio tramite serre fotovoltaiche. Inoltre, il proponente ha sviluppato progetti di serre anche in Sardegna, nel comune di Milis (OR).

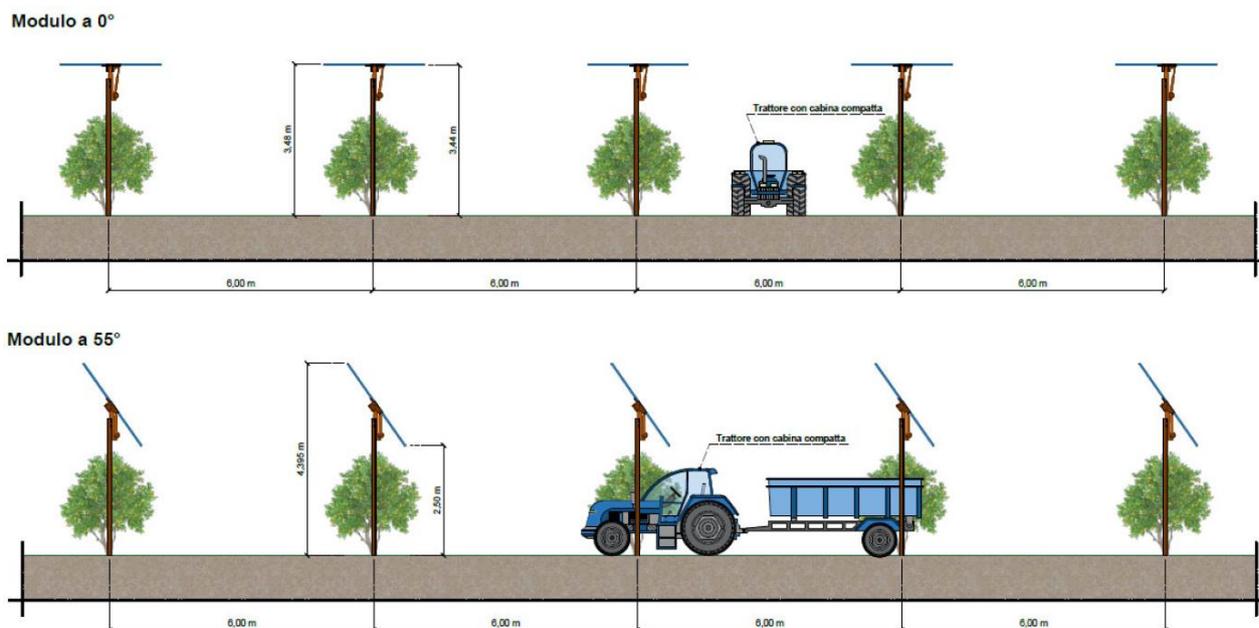


Figura 117 - Schema impianto (pitch, 6 metri)

È presenta anche un'attività in favore degli insetti impollinatori, tramite la semina in sovescio del miscuglio "Sygenta "Operaing Pollinator".



Figura 118 - Piastre

La mitigazione è effettuata con gli eucalipti esistenti. Non sono stati trovati render o altri disegni.

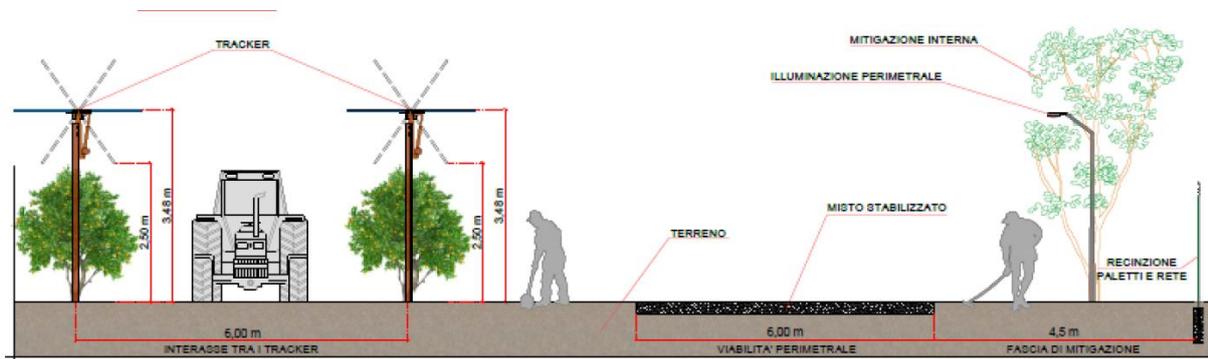


Figura 46: Dettagli Costruttivi Recinzione. Opera di Mitigazione e Viabilità perimetrale  
 Figura 119 - Sezione mitigazione

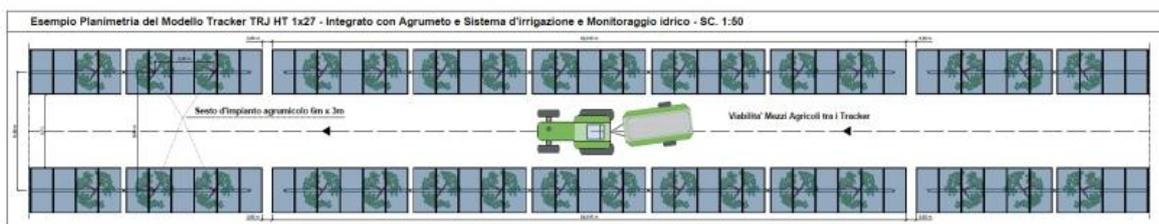


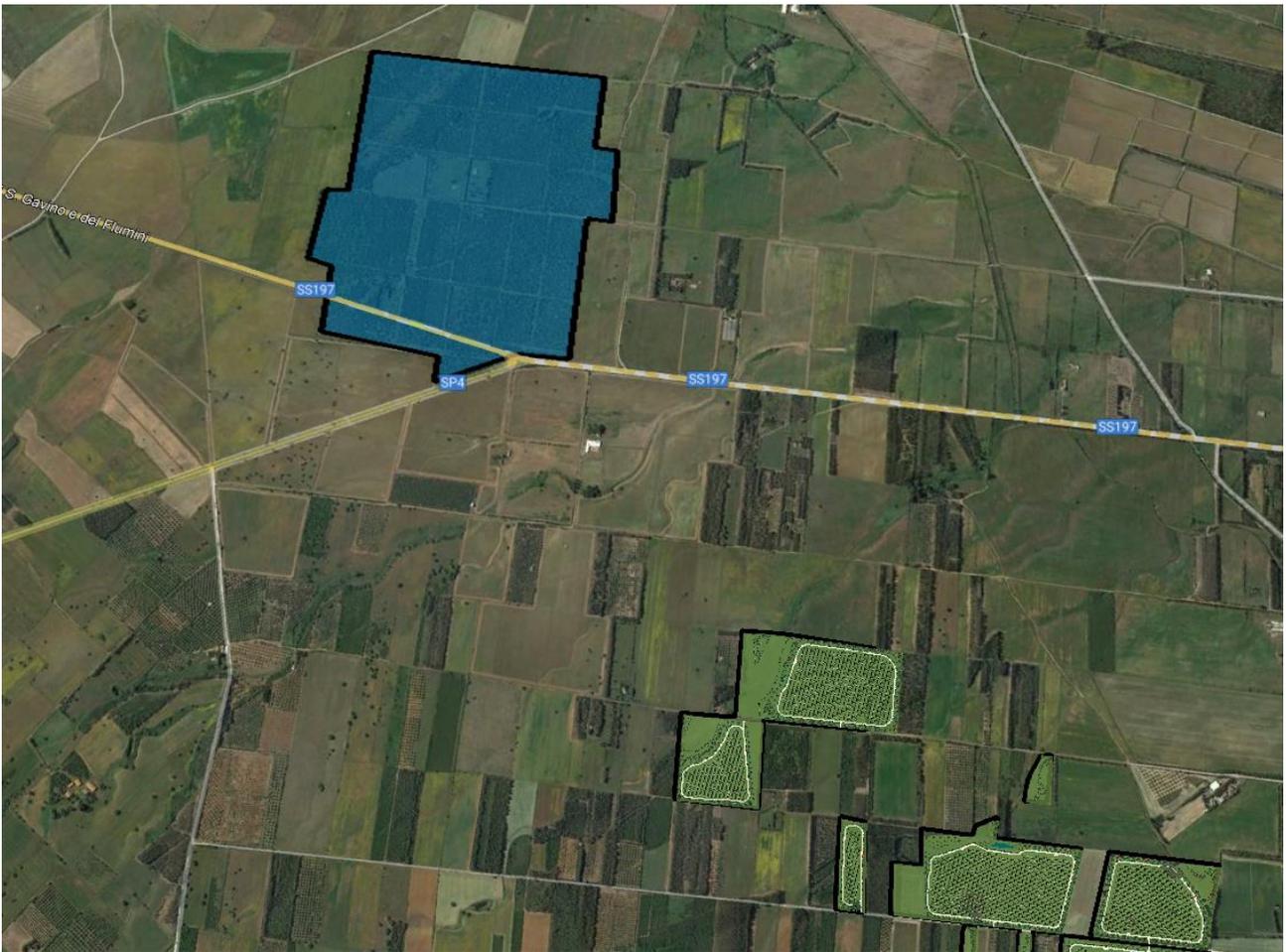
Figura 120 - Assetto agrovoltaico in pianta

### 3.1.2.3.2 – Mitigazione di “Olio e miele gavinense”

L’impianto in oggetto viene a trovarsi a ca 1.000 metri di distanza verso Nord-Ovest. Ma è separato da numerose formazioni al eucalitpeti (che sono alberi abbastanza alti da chiudere lo spazio).



Figura 121 - Veduta dal drone, oltre 100 metri di altezza, dall’area di progetto e verso il sito



*Figura 122 - Distanza tra i due impianti*



*Figura 123 - Fascia Nord dell'impianto, verso il sito del progetto "Fattoria Solare"*

Sui bordi del progetto, dal lato Nord e Nord-Ovest, sono disposte fasce di mitigazione intervallate da fasce di continuità naturalistica esposte in profondità, in modo da riprodurre un assetto naturale del tipo descritto nel seguente render.

Il tema qui è di schermarsi da terreni agricoli, dove contano i seguenti fattori:

- Se i campi visivi sono aperti o chiusi (ovvero quale è l'ampiezza di visione),
- Se la vegetazione tipica è densa o rada (per calibrarne la trasparenza),
- Se è spessa o sottile,
- Se è alta o bassa,



Figura 124 - Render tipo mitigazione e fascia naturalistica

Come si vede dall'immagine del fronte verso l'impianto la soluzione è la seguente:



In definitiva, l'insieme delle due, la significativa distanza e la conformazione del territorio e della vegetazione esistente determinano un'adeguata mitigazione reciproca.

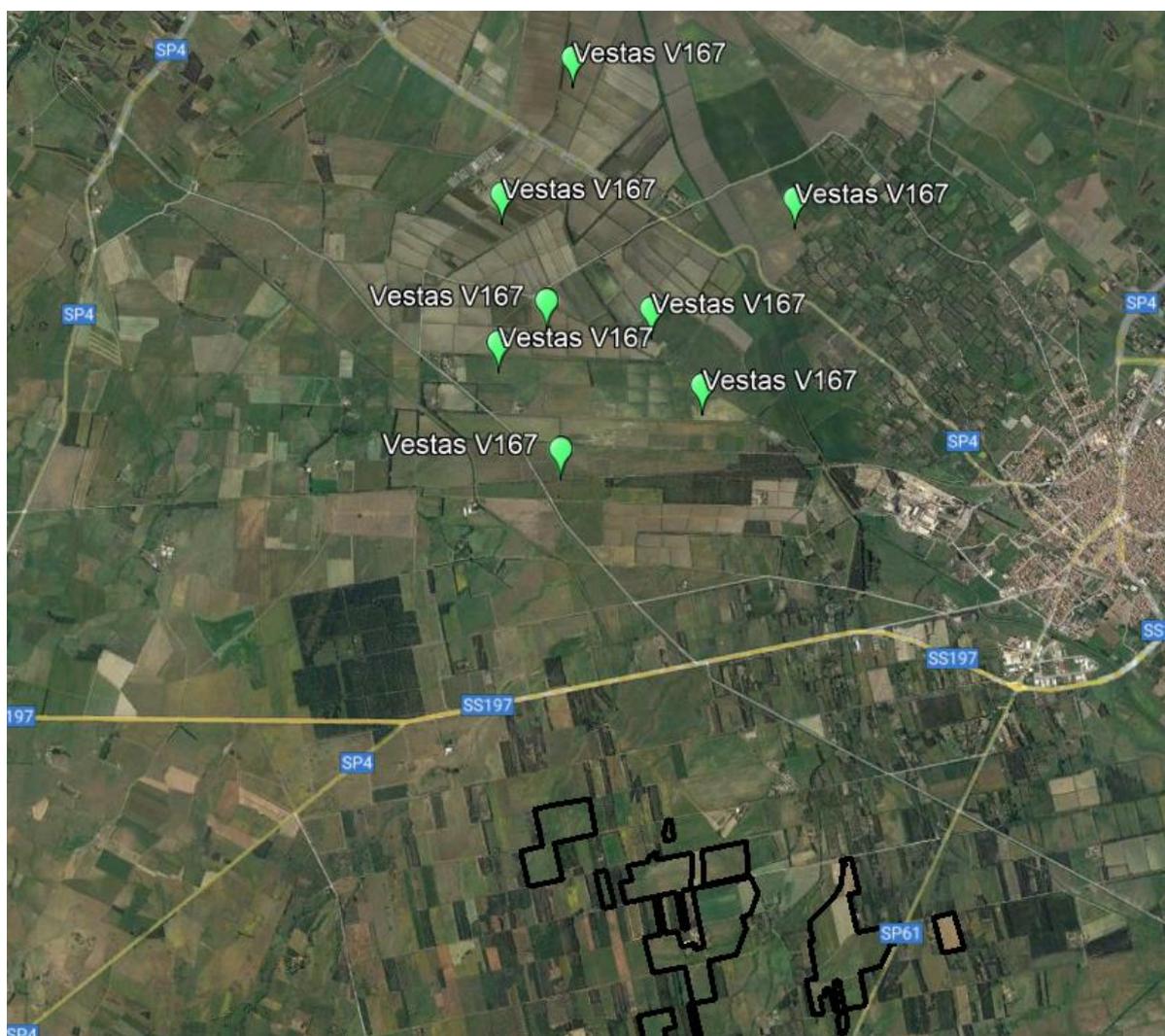
### 3.1.2.4 – “Narbonis”, eolico, 48 MW

#### 3.1.2.4.1 – Descrizione del progetto

Il progetto, codice ID\_VIP 8820, è stato presentato il 01 agosto 2022 e pubblicato il 03 marzo 2023, ha ricevuto osservazioni dalla regione Sardegna.

L'impianto fa uso di rotori Vestas V162 da 6 MW, le cui misure previste sono 125 metri alla navicella.

La pala più vicina è a 2.100 metri verso Nord.



*Figura 125 – Eolico Narbonis*

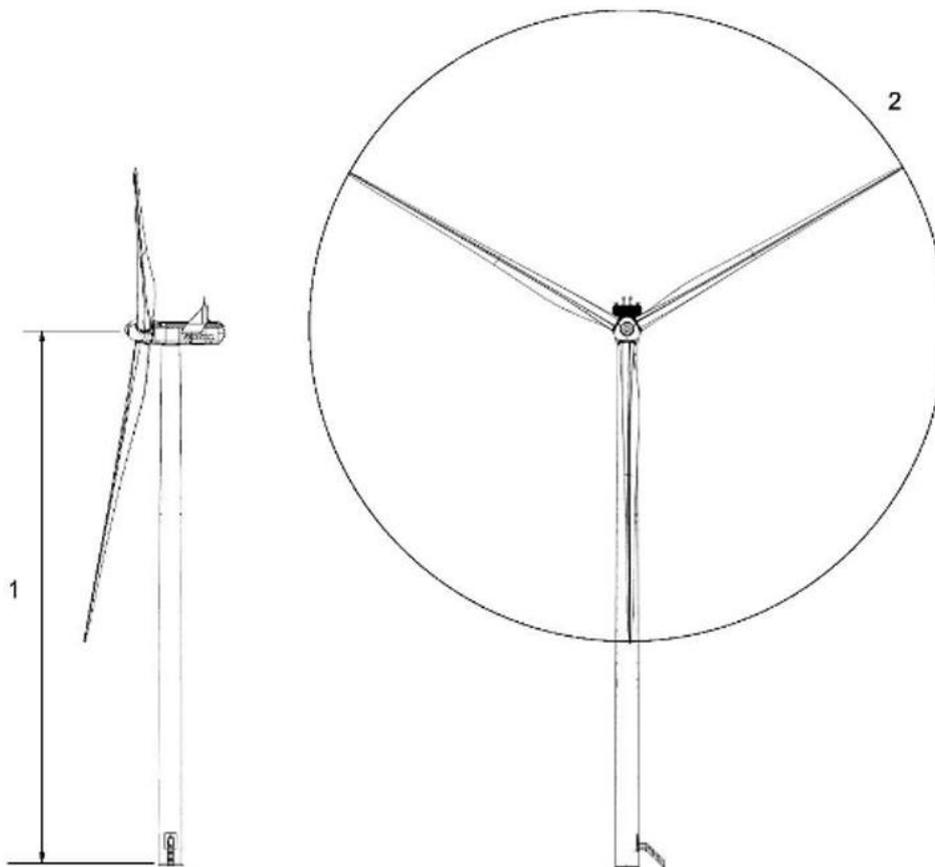


Figura 126 – Pale Vestas V 162 da 6 MW

Il calcolo della gittata massima degli elementi rotanti in caso di rottura accidentale, presente nel progetto, è di 203 metri, di gran lunga inferiore alla distanza tra gli impianti.

L'interferenza tra i due progetti è minima, per la distanza significativa.

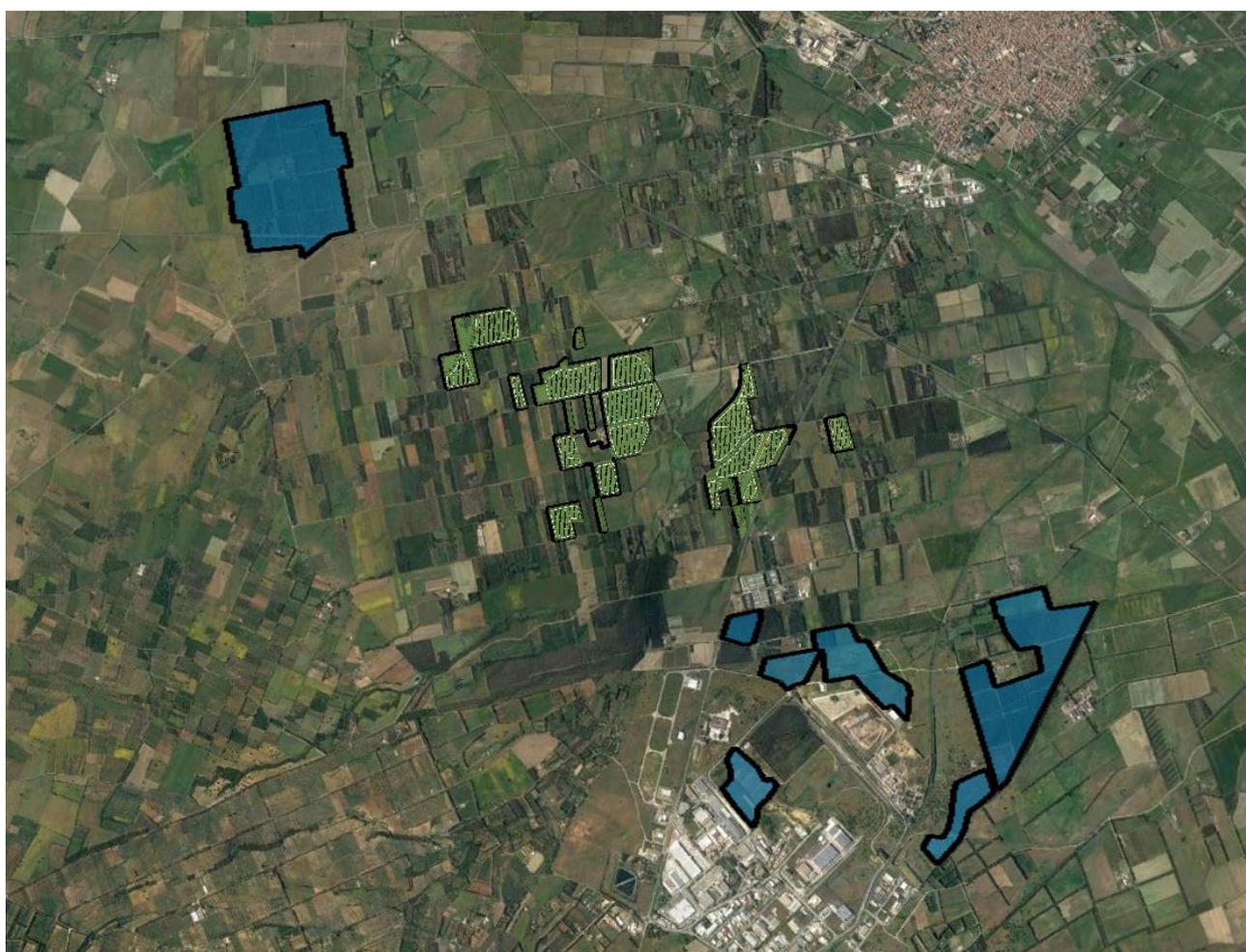
#### 3.1.2.5.2 – Mitigazione di “Olio e miele gavinense”

Mitigare l'intervisibilità con un impianto eolico realizzato con pale da 6 MW, alte 125 metri è obiettivamente difficile, anche se la distanza è considerevole l'impianto eolico domina il basso impianto fotovoltaico.

*Tuttavia questa intervisibilità è solo teorica, di fatto l'impianto fotovoltaico si nasconde nel paesaggio dominato dagli alti eucalipteti della zona, mentre l'impianto eolico troneggia sulla stessa. In sostanza il progetto, peraltro fortemente mitigato verso Nord, come visto, non interferisce o aggiunge dimensioni di visibilità a quelle imposte dal progetto eolico.*

### 3.1.3 - Impatti complessivi

Complessivamente, al netto degli impianti eolici, a significativa distanza verso Nord e Sud-Est, il sistema degli impianti fotovoltaici di progetto ed esistenti si viene a trovare a significativa distanza dall'abitato di San Gavino, verso l'area industriale e verso quello di Guspini, rappresentando una fascia della quale il progetto "Olio e miele gavinense" è quello più interno al territorio agricolo, caratterizzato da grandi recinzioni di eucalipti, come visto, e lontano dalle vie di comunicazione. L'unico fronte su una strada è stato mitigato ed allontanato dal bordo in modo da annullare la visibilità e anche "l'effetto barriera" della stessa.



*Figura 127 - Impianti complessivamente presenti*

Si tratta di una significativa quantità di impianti, se pure ormai non rara, che contribuisce in modo significativo alla potenza di generazione della provincia.

Complessivamente gli impianti in oggetto, se realizzati, garantirebbero alla regione Sardegna 218 MW ca di nuova potenza in esercizio, e quindi la metà ca. dell'obbligo per un anno come il 2024, il un quinto del 2025 o del 2026. In termini di multe evitate almeno 150 milioni di euro.

L'impianto "Olio e miele gavinense" 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 34 ettari dedicati a tale fine (34% del terreno utilizzato di 100 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 7,7 ettari.

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



Figura 128 - Fronte di mitigazione D-D'

PLANIMETRIA PROSPETTO D-D'



Figura 129 - Planimetria prospetto D-D'

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>97</sup>, condotta da ultimo in data 09/08/2023, non riporta vincoli visibili a distanza inferiore a 500 metri.

<sup>97</sup> - <http://sitap.beniculturali.it/>

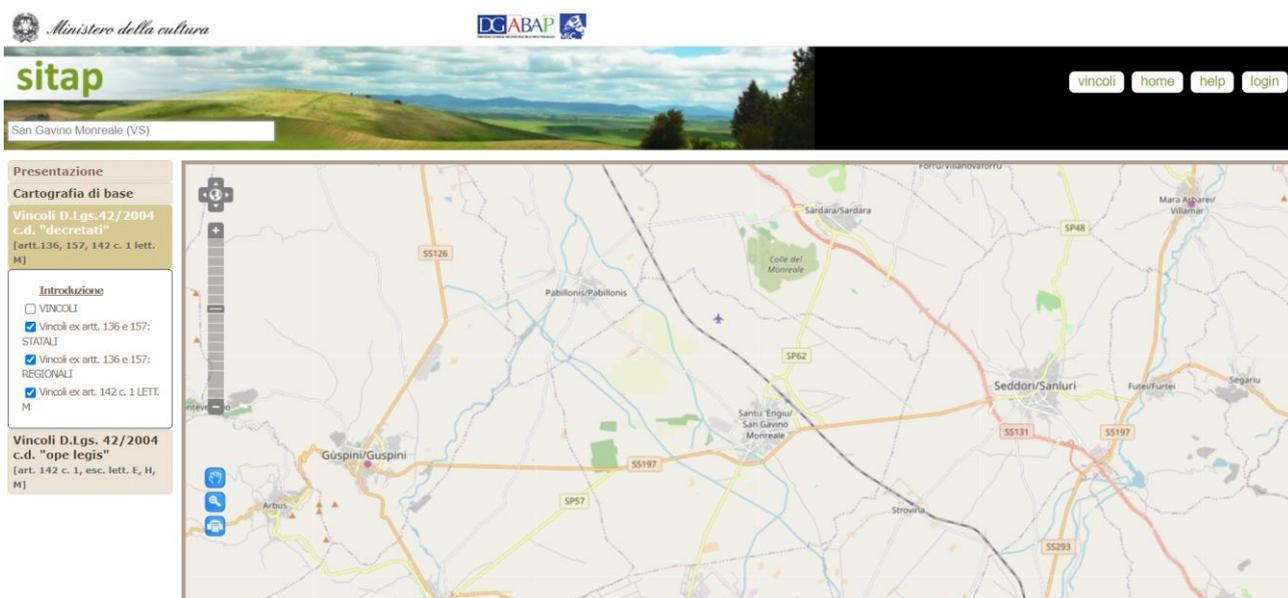


Figura 130 - Consultazione Sitap

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.

#### Legenda progetto

- Perimetro delle particelle compromesse
- Area di intervento
- Limiti comunali
- Zona D - PUC
- Componenti insediativo**
- CENTRI ANTICA PRIMA FORMAZIONE
- GRANDE DISTRIBUZIONE COMMERCIALE
- INSEDIAMENTI PRODUTTIVI
- AI - COMPONENTI INSEDIATIVE**
- Grandi centri industriali
- Buffer500 m art 20 comma 8 c-quater  
-Zona D - PUC
- Buffer**
- Buffer500\_art 20 comma 8 c-quater  
- grande distribuzione commerciale
- Buffer 500\_art 20 comma 8 c-quater  
- centri antica prima formazione
- Buffer500 m art 20 comma 8 c-quater  
- insediamenti produttivi
- Buffer 500 m art 20 comma 8 c-quater  
- GrandiCentriIndustriali

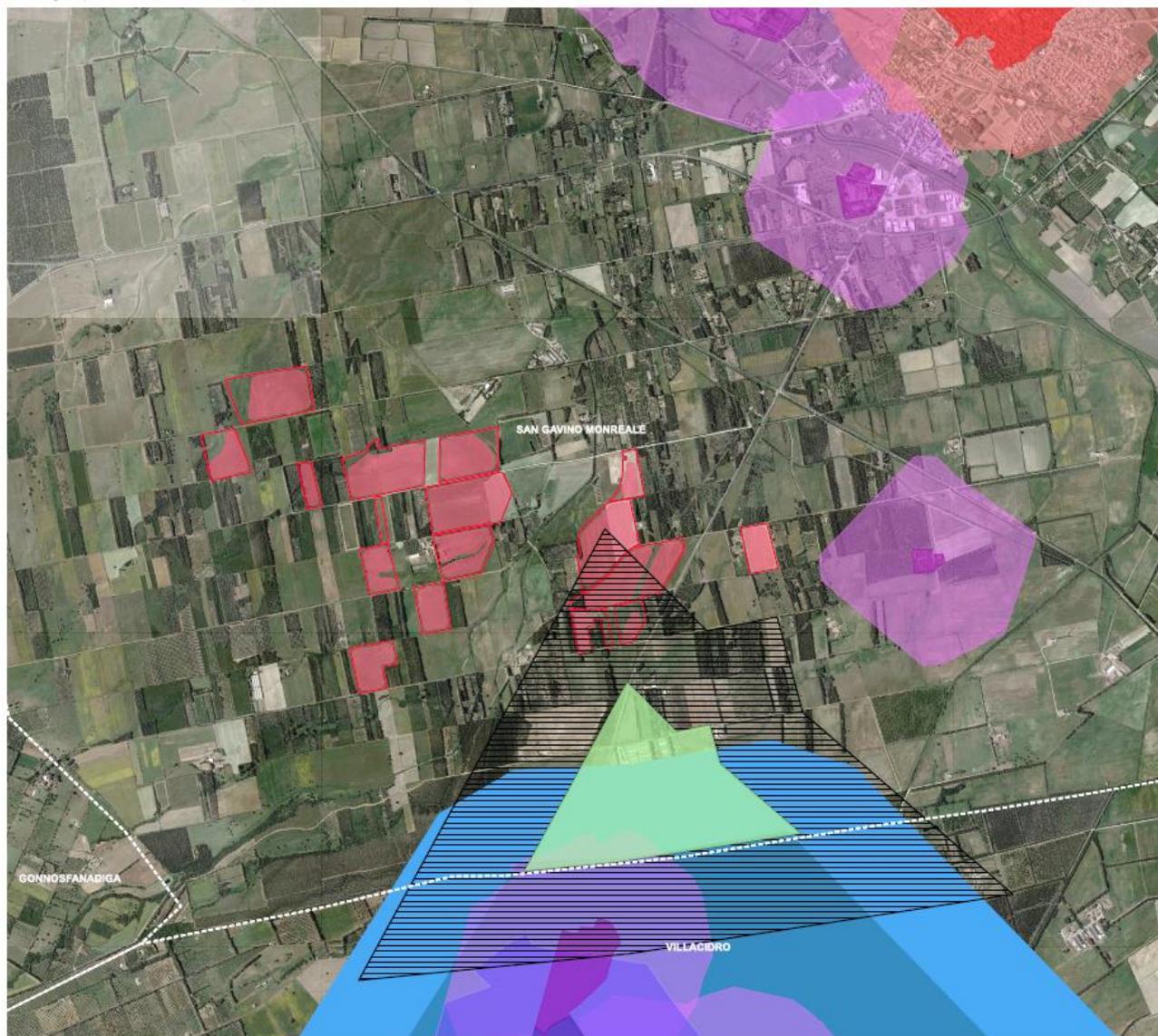
#### "Aree Idonee"

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.

Gli impianti inclusi nelle "aree idonee", ai sensi del D.Lgs. 28/11, art. 4, comma 2-bis, sono soggette a PAS se di potenza inferiore a 10 MW.



*Figura 131 - Tavola Aree Idonee D. Lgs 199/2021 art. 20*

### 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>98</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 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”*.

---

<sup>98</sup> - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32022R2577&from=IT>

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.

### 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 "Opzione zero"</b>	<b>Con il progetto</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,	Agricoltura di precisione, ad alta tecnologia, di tipo

	trattamenti, etc.)	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	Regolazione e manutenzione, 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
	Impianto fotovoltaico esistente	Trascurabile
Impatto elettromagnetico	Impianti eolici vicini	Trascurabile
	Impianto fotovoltaico esistente	Non c'è cumulo
Impatto sul paesaggio	Impianti eolici vicini	Irrilevante
	Impianto fotovoltaico esistente	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 102 ha, di un centrale fotovoltaica di 52,882 MW (superficie impegnata dalla proiezione dei moduli, 23 ha al massimo). Parte del progetto interessato da un impianto olivicolo in assetto superintensivo, 44 ha. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione (26,5 ha) da aree di compensazione naturalistica (7,7 ha) da prato fiorito (12 ha), inoltre strade (5 ha).

La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra dei pannelli durante le lavorazioni agricole (22%) è equivalente o inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole o naturalistiche ed alla mitigazione (58%). L'intera superficie libera sarà comunque impegnata da prato permanente e prato fiorito.

Usi naturali	342.653	34%
Usi produttivi agricoli	366.234	36%
Usi elettrici	234.151	23%

Figura 132- 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- Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale*

#### 3.4.1 Componenti ambientali: ambito territoriale di riferimento

##### 3.4.1.1 La Sardegna

Difficile parlare della Sardegna, per la qualità di questo vero e proprio gioiello nel centro del Mediterraneo. Dal punto di vista dell'ambiente e del paesaggio, la regione offre una varietà stupefacente di elementi naturali che catturano l'immaginazione dei visitatori.

- Coste e spiagge: la Sardegna è ovunque famosa per le sue coste mozzafiato, che si estendono su centinaia di chilometri. Le spiagge sono caratterizzate da sabbia bianca e finissima, calette nascoste, scogliere maestose e acque cristalline. Alcune delle spiagge più celebri includono la spiaggia della Pelosa a Stintino, la spiaggia di Cala Mariolu, e la spiaggia di Costa Smeralda.
- Montagne e colline: l'entroterra della Sardegna è dominato da paesaggi collinari e montuosi. La catena montuosa principale è il Gennargentu, che ospita la cima più alta dell'isola, il Punta La Marmora. Queste montagne offrono scenari mozzafiato, con valli verdi, canyon, gole profonde e suggestivi panorami panoramici.
- Foreste e parchi naturali: ospita una varietà di aree protette e parchi naturali, come il Parco Nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena e il Parco Nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu. Questi spazi sono abitati da una flora e fauna uniche, con specie vegetali e animali che si sono adattate alle condizioni ambientali particolari dell'isola.
- Laghi e fiumi: sebbene non sia particolarmente ricca di fiumi e laghi, ci sono comunque alcune risorse d'acqua interessanti. Il Lago Omodeo è il più grande lago artificiale dell'isola, creato per scopi di irrigazione. Alcuni fiumi, come il Tirso e il Flumendosa, attraversano il paesaggio contribuendo alla formazione di valli fertili.
- Macchia mediterranea: gran parte dell'isola è coperta da una rigogliosa vegetazione di macchia mediterranea, caratterizzata da arbusti resistenti al caldo e alla siccità, come il lentisco, il corbezzolo e il cisto. Questa flora contribuisce a creare un paesaggio tipico e affascinante.
- Rocce e formazioni geologiche: vanta una notevole varietà di formazioni geologiche, tra cui rocce calcaree, grotte, scogliere e formazioni rocciose uniche come le “Nuraghe”, antiche torri di pietra tipiche dell'isola.

- Natura selvaggia: gran parte della Sardegna conserva ancora un'atmosfera selvaggia e incontaminata. Molti luoghi dell'isola sono accessibili solo a piedi o tramite percorsi naturali, offrendo un'opportunità per gli amanti dell'escursionismo e dell'avventura di immergersi nella natura intatta.

In sintesi, la Sardegna è un tesoro naturale che combina paesaggi marini mozzafiato, montagne maestose, flora unica e una vasta gamma di ecosistemi. La sua bellezza e diversità la rendono una meta ambita per gli amanti della natura e per coloro che desiderano sperimentare una varietà di scenari mozzafiato.

L'isola è una meta turistica di primaria importanza, ma ci sono anche sfide, come l'agricoltura con la continua diminuzione del numero degli addetti, e le costanti preoccupazioni per la sostenibilità. Le ferite dovute all'industrializzazione pesante e non di rado inquinante (come nel territorio in oggetto), e la trasformazione del paesaggio dovuto alla transizione energetica non più rinviabile.

#### 3.4.1.2 Generalità sul Medio Campidano

San Gavino Monreale è un comune della Provincia di Medio Campidano, il cui territorio è affacciato a ovest sul mar di Sardegna, confina con le provincia di Oristano a nord, di Cagliari a est e di Carbonia-Iglesias a sud. Regione storica della Sardegna, nella pianura del Campidano, situata al centro, ci sono pregiate colture agricole, mentre a Ovest il rilievo montuoso del Linas è un bacino minerario di rilievo nazionale.

#### 3.4.1.2 Area Vasta

Nell'area è praticata in particolare la ceralicola e la viticoltura, a ceppo basso. Presso Cagliari si producono i vini cannonau, girò, monica; invece nelle zone settentrionali predomina la vernaccia (Oristano).

Fra le colture legnose specializzate, possono essere elencate il mandorlo (Sanluri), che dà luogo a esportazione, ma anche gli agrumi che sono diffusi in zona di San Sperate e a Milis.

Infine l'ulivo, e la relativa industria di trasformazione, che in particolare in centri limitrofi come Gonnosandiga e Villacidro, producono oli extravergini riconosciuti e di altissima qualità.

La zona più interna è quindi caratterizzata da una vasta pianura entro la quale insiste il lotto di progetto. Si tratta di terreni da sempre fertili e produttivi, adatti quindi ad un uso intensivo ulivicolo quale quello proposto. Utilizzato sin dal tempo dei fenici per olivo, vite, ortaglie, e per le colture cerealicole.

#### 3.4.1.3 Area di sito

San Gavino Monreale è un comune che prende il nome da due località: “San Gavino”, che si riferisce a San Gavino Martire, e “Monreale”, che è un riferimento all'abbazia di Monreale, un'importante istituzione religiosa nella zona.

La storia di San Gavino Monreale è profondamente radicata nelle tradizioni sarde e nell'eredità religiosa. Il comune è noto per la sua architettura storica, le chiese antiche e le festività religiose che celebrano i santi patroni. La Chiesa di San Gavino Martire è un importante edificio religioso che rappresenta il centro spirituale e culturale della comunità. Presenta, inoltre, un affascinante mix di architettura tradizionale e storica. Le strade strette, le piazze accoglienti e gli edifici storici riflettono l'atmosfera caratteristica della Sardegna.

Di particolare rilievo l'Abbazia di Monreale, che è un monastero benedettino fondato nel XIII secolo situata nella periferia di San Gavino Monreale ha contribuito significativamente alla storia e alla cultura della regione. San Gavino Monreale ospita varie festività e eventi durante l'anno, spesso legati alle tradizioni religiose e culturali locali. Le feste patronali in onore di San Gavino Martire e di altri santi sono occasione di celebrazioni, processioni e attività culturali.

L'agricoltura è stata a lungo una parte importante dell'economia locale, con la produzione di prodotti agricoli come cereali, ortaggi e olio d'oliva. L'allevamento, in particolare quello ovino, è anch'esso un settore significativo, contribuendo alla produzione di formaggi pregiati.

#### 3.4.2 Geosfera

La Sardegna è una delle regioni Europee geologicamente più eterogenee. Dal punto di vista orografico le pianure occupano circa il 18% del Territorio: la più grande, il Campidano, si estende da Nord-Ovest verso Sud-Est da Oristano al Golfo di Cagliari. Gli aspetti geologici, nella realizzazione di *Carta della Natura*, sono stati esaminati per individuare ambiti territoriali omogenei, riconducibili ai diversi Complessi litologici presenti. Sono presenti diverse tipologie di rocce, metamorfiche,

magmatiche e sedimentarie. Per una sintesi delle conoscenze, è stato preso come riferimento lo schema proposto nella “Carta Geologica della Sardegna” in scala 1:200.000 (Carmignani L. et al., 2001). In questa carta sono distinti i Complessi litologici del Basamento ercinico da quelli delle Coperture post-erciniche ed infine i Depositi quaternari.



Figura 133 - Carta geologica della Sardegna

Agli ambiti territoriali individuati su base litologica è stato dato il nome di “Settori Geoambientali” che racchiudono un mosaico caratteristico di elementi geologici, fisiografici, di copertura e di uso del suolo. La loro perimetrazione è stata ricavata dai limiti dei “Tipi e delle Unità di Paesaggio” presenti nella “Carta delle Unità Fisiografiche dei Paesaggi Italiani” alla scala 1:250.000 (ISPRA, 200). Il Settore Geoambientale dei depositi quaternari è costituito dai sedimenti alluvionali, colluviali ed eolici del Pleistocene e Olocene. Si tratta di ghiaie, sabbie, limi, argille, conglomerati, arenarie e travertini. È ben rappresentato oltre che nella Pianura del Campidano, lungo le principali aste fluviali, nelle coste e nelle piane retrostanti.

Queste aree sono molto importanti sia dal punto di vista naturalistico sia per le risorse economiche della Sardegna nel settore turistico ed in quello agricolo. Da un lato, infatti, i depositi quaternari costituiscono il substrato per habitat costieri di alto pregio naturale come quelli delle spiagge, delle dune, delle grandi lagune e degli stagni costieri, così come quelli delle fasce fluviali e ripariali,

dall'altro costituiscono fertili pianure con risorse idriche sufficienti a garantire estese produzioni agricole ed ortofrutticole.

### 3.4.3 Vincoli idrogeologici

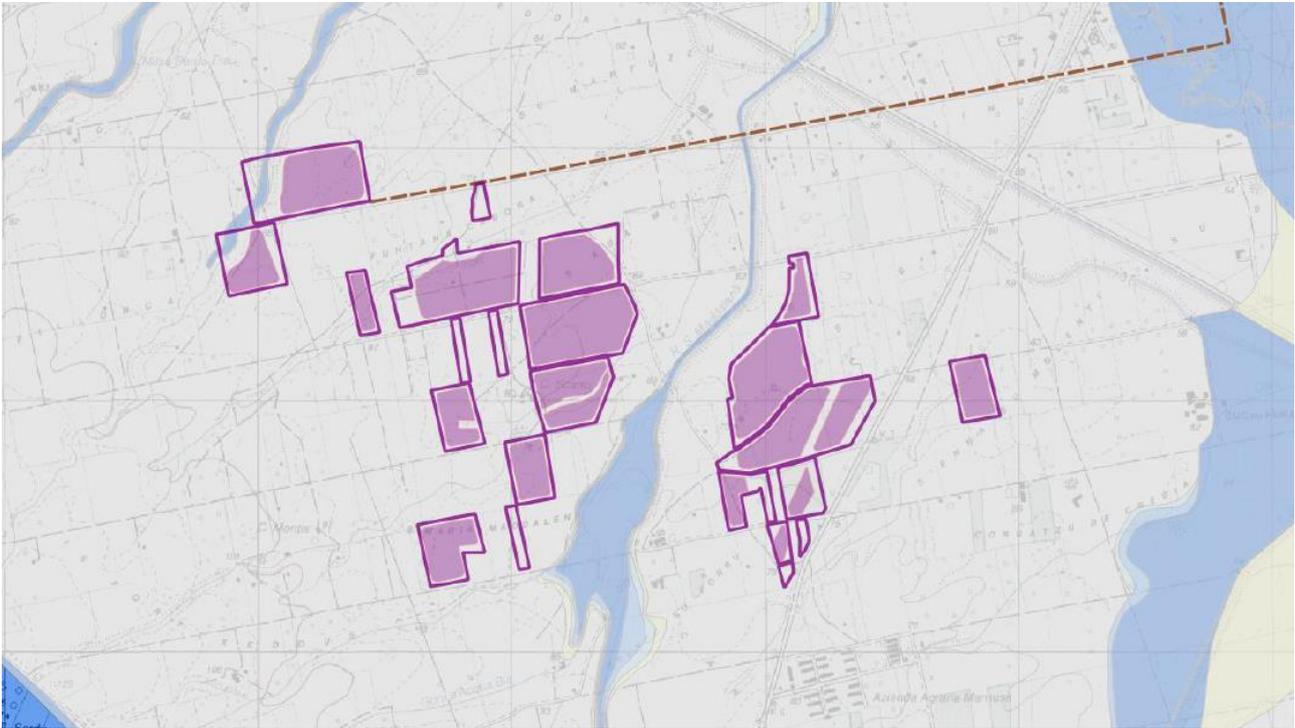
Il Piano Stralcio per l'Assetto Idrogeologico (PAI) ha valore di piano territoriale di settore e rappresenta lo strumento conoscitivo, normativo e tecnico-operativo mediante il quale l'Autorità di Bacino, nell'ambito del territorio di propria competenza, pianifica e programma le azioni e le norme d'uso finalizzate a minimizzare i possibili danni connessi ai rischi idrogeologici, per la tutela e la difesa delle popolazioni, degli insediamenti, delle infrastrutture, del suolo e del sottosuolo e lo sviluppo compatibile delle attività future.

In particolare, il PAI riguarda sia l'assetto geomorfologico, relativo alla dinamica dei versanti e al pericolo di frana e di valanga, sia l'assetto idraulico, relativo alla dinamica dei corsi d'acqua e al pericolo d'inondazione, nonché la definizione delle esigenze di manutenzione, completamento ed integrazione dei sistemi di difesa esistenti in funzione del grado di sicurezza compatibile e del loro livello di efficienza ed efficacia. Il PAI è fortemente correlato con tutti gli altri aspetti della pianificazione e della tutela delle acque, nonché della programmazione degli interventi prioritari.

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 analizzate la pericolosità geomorfologica, pericolosità idraulica ed il rischio. Si noti come l'area di progetto è inclusa in una porzione di territorio chiamata "Hg0" e quindi aree studiate non soggette a potenziali fenomeni franosi o di rischio idraulico.



*Figura 134 - Stralcio PAI, pericolosità idraulica e da frana*

#### 3.4.4 Ambiente antropico

##### 3.4.4.1 Analisi archeologica

Durante il procedimento sarà prodotta un'analisi archeologica condotta da società specializzata e soggetta alla procedura di legge.

Allo stato sono state consultate le basi dati disponibili e prodotta una tavola dalla quale si evincono l'assenza di segnalazioni di particolare rilevanza.

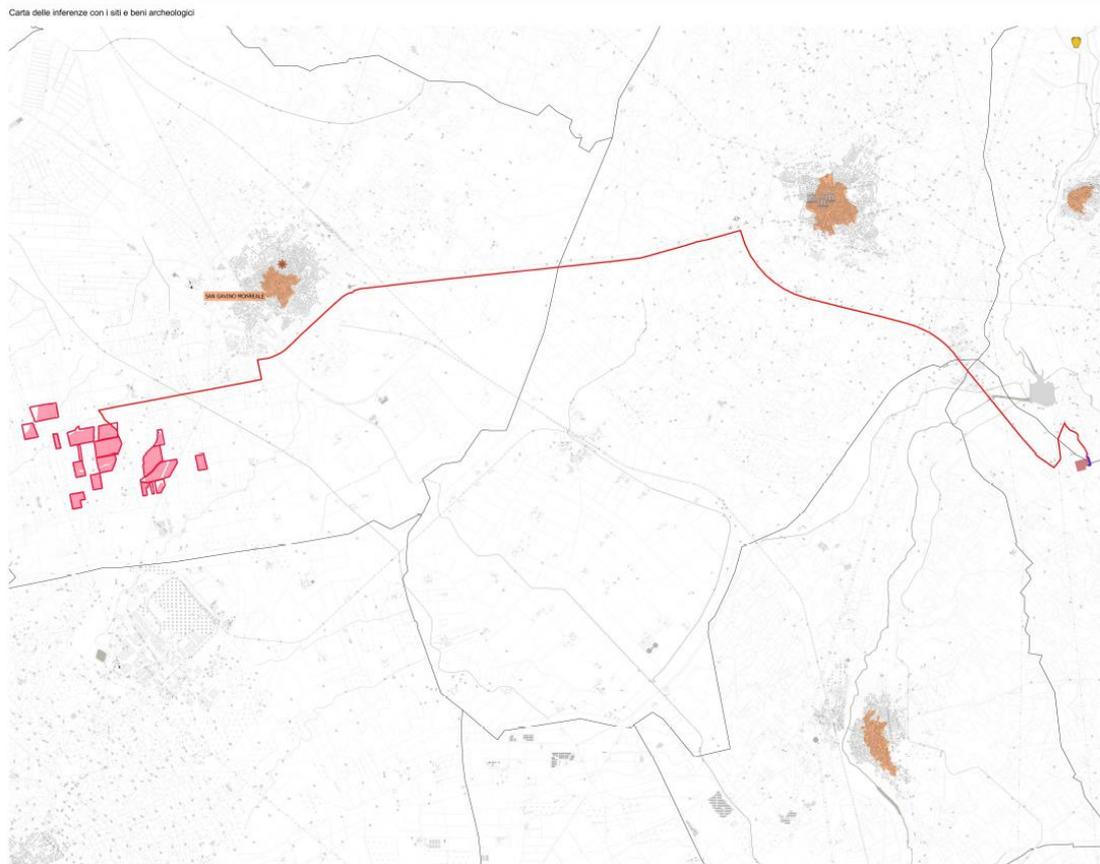


Figura 135 - Tavola interferenze con beni archeologici

Legenda progetto

Perimetro delle particelle compromesse

Area utile

Opere di connessione

Cavidotto MT verso SE

Stazione utente di elevazione

Cavidotto AT verso SE

Stazione elettrica SE

Legenda beni paesaggistici e beni identitari

Bene Paesaggistico ex art 136 142

Archeologico

Architettonico

Manufatto monumentale

Fontana

Manufatto monumentale

Centro di antica formazione

Fonte:

Sardegna Geoportale

Geoportale Nazionale per l'Archeologia

SITAP

MiC - Carta del Rischio

MiC - Vincoli in Rete

#### 3.4.4.1.1- Inquadramento storico-archeologico

Molto in generale si può dire che la storia archeologica di San Gavino Monreale, come per molte altre aree della Sardegna, è ricca di testimonianze che risalgono a diverse epoche e culture. Sebbene non ci siano siti archeologici di grande rilievo all'interno del comune stesso, la zona circostante ha rivelato importanti scoperte che gettano luce sulla storia dell'intera regione. Ecco una panoramica delle principali tappe storiche e culturali legate all'area di San Gavino Monreale:

1. **Preistoria e Civiltà Nuragica:** La Sardegna è nota per i suoi misteriosi nuraghi, antiche torri in pietra che rappresentano uno dei più grandi enigmi archeologici d'Europa. Si ritiene che l'area sia stata coinvolta nella rete nuragica, che fiorì tra il 1500 a.C. e il 500 a.C. Questi nuraghi, sparsi in tutta la Sardegna, testimoniano l'esistenza di una civiltà avanzata e organizzata. Sono stati ritrovati numerosi nuraghi, tra cui il nuraghe Is Canelles, il nuraghe Is Forros e il nuraghe Is Forros II.
2. **Epoche Romana e Bizantina:** Durante l'era romana, la Sardegna fece parte dell'Impero Romano e godette di un periodo di sviluppo e prosperità. Siti archeologici come antiche ville, insediamenti e strade romane testimoniano la presenza romana nell'isola. Con la caduta dell'Impero Romano d'Occidente, la Sardegna passò sotto il controllo bizantino, influenzando l'architettura e la cultura locali. Nel periodo romano, il territorio di San Gavino Monreale era attraversato dalla strada romana che collegava Karalis (Cagliari) a Turrus Libisonis (Porto Torres). Sono stati ritrovati numerosi resti di ville romane, tra cui la villa romana di San Gavino Monreale. Nel periodo bizantino, il territorio di San Gavino Monreale era sede di un importante insediamento monastico. Sono stati ritrovati i resti di una basilica bizantina, risalente al VI secolo d.C.
3. **Medioevo e Monreale:** Il nome "Monreale" deriva dall'abbazia benedettina di Santa Maria di Bonarcado, conosciuta anche come Abbazia di Monreale. Questa abbazia, fondata nell'XI secolo, rappresenta un importante centro religioso e culturale nell'area circostante. Anche se l'abbazia non si trova nel territorio del comune di San Gavino Monreale, il suo influsso storico e culturale è tangibile nell'intera regione. Nel periodo medievale, il territorio di San Gavino Monreale era feudo dei giudici d'Arborea. Sono stati ritrovati i resti di un castello medievale, risalente al XIII secolo d.C.

4. **Età Moderna e Contemporanea:** Nel corso dei secoli, la Sardegna passò attraverso il dominio di diverse potenze, tra cui spagnoli e piemontesi. Questi periodi hanno contribuito a plasmare l'identità e la cultura locali. L'agricoltura e l'allevamento, che sono ancora oggi importanti nell'economia del Medio Campidano, hanno radici profonde in questo periodo.

In particolare, la villa romana di San Gavino Monreale è una villa rustica di epoca romana, situata nel comune di San Gavino Monreale, in Sardegna. La villa è stata costruita nel I secolo d.C. e ha una superficie di circa 20.000 m<sup>2</sup>.

La villa è composta da un complesso di edifici, tra cui un atrio, un peristilio, un triclinio, una cucina, un bagno e una serie di stanze. La villa è stata decorata con mosaici, affreschi e stucchi.

La villa è stata abbandonata nel IV secolo d.C. e poi è stata ricoperta di terra. La villa è stata scoperta nel 1961 e da allora è stata oggetto di scavi archeologici.

La villa romana di San Gavino Monreale è uno dei siti archeologici più importanti della Sardegna. La villa è un esempio della ricchezza e della cultura della Sardegna romana. La villa è un luogo ideale per conoscere la storia e la cultura dell'isola.

Ecco alcuni dei reperti più importanti trovati nella villa romana di San Gavino Monreale:

- Mosaici con motivi geometrici e figurativi
- Affreschi con scene di vita quotidiana
- Stucchi con decorazioni floreali e geometriche
- Ceramiche di varie forme e dimensioni
- Vetri di varie forme e colori
- Oggetti in metallo, tra cui gioielli, armi e utensili

I reperti trovati nella villa romana di San Gavino Monreale sono esposti al Museo Civico Archeologico di San Gavino Monreale.

### 3.5- Sintesi degli impatti sugli ecosistemi

#### 3.5.1 Potenziale impatto sugli ecosistemi

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.

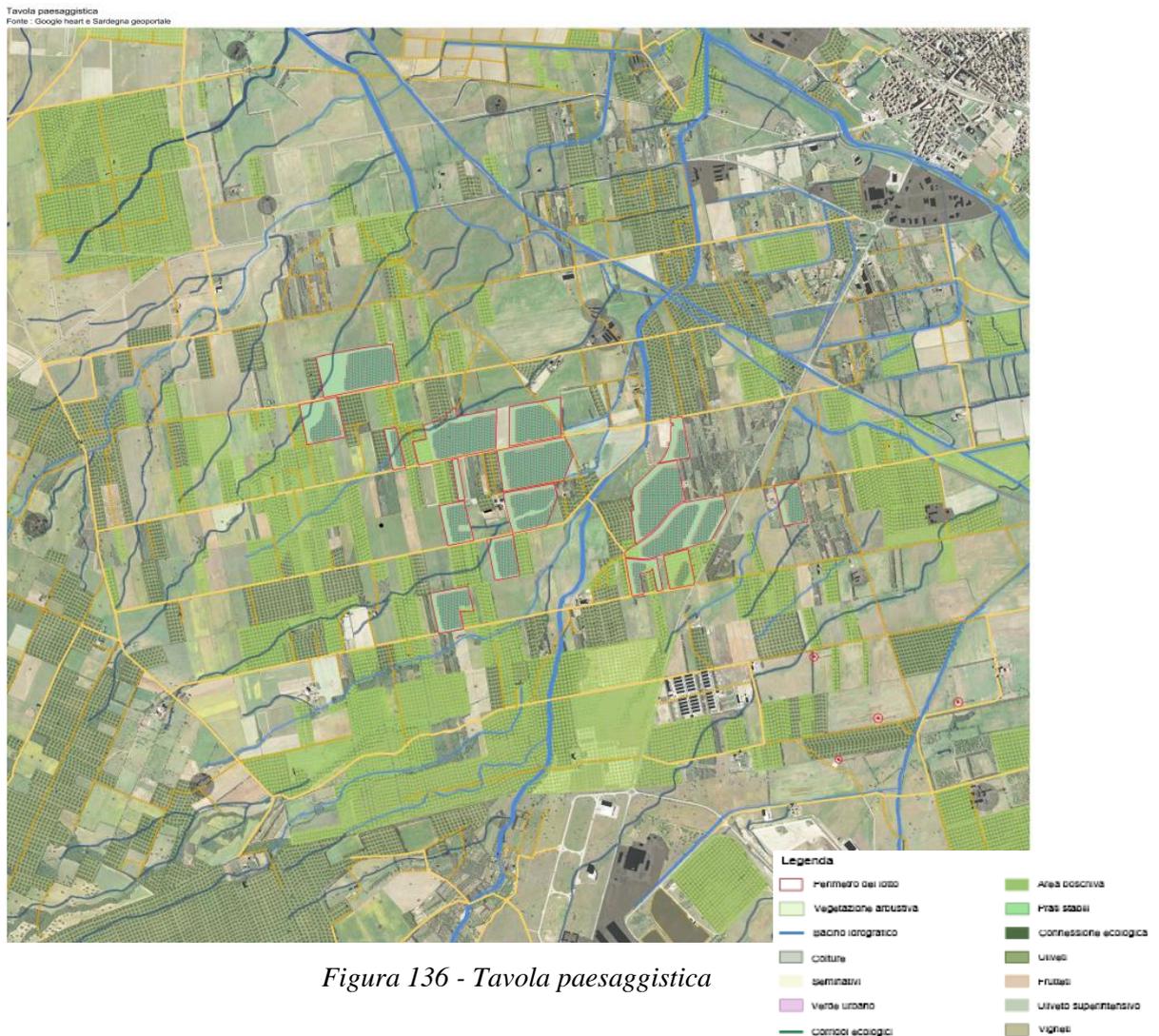


Figura 136 - Tavola paesaggistica

## Legenda

	Perimetro delle particelle compromesse		Aree industriali
	Area di intervento		Campi fotovoltaici esistenti
	Uliveti		Eucalipteti
	Fiumi		Rill erosion
	Pale eoliche esistenti		Uliveto superintensivo
	Fabbricati rurali		Connessione ecologica
	Edificato rado		Progetto agrovoltaico

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata, stimabile in circa 5,6 ha (relativa alla viabilità in battuto di misto stabilizzato, ed alcune parti della 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 il 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), attraverso la realizzazione di ecotoni come elemento cuscinetto tra sistemi più ampi. 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 26 ettari, oltre 7,7 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.

***Il nostro concetto è di 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 passivi 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>99</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>100</sup>). Infine, per le tecniche colturali che lo caratterizzano (con notevole economia di interventi umani), e la densità, è destino di presenze costanti e accertate di specie vegetali e animali di interesse comunitario (come uccelli, mammiferi, orchidee)<sup>101</sup>.

### 3.6- Sintesi del potenziale impatto sull'ambiente fisico

#### 3.6.1 Impatto acustico di prossimità

La realizzazione del progetto crea, in ambito di inquinamento acustico, un impatto poco apprezzabile se non per il rumore degli inverter mitigabile mediante l'uso di apposita tecnologia e sistemi di mitigazione. Su questo tema nella apposita relazione sull'impatto acustico sono indicati i presidi ed i limiti di emissione in grado di contenere l'effetto entro i termini dovuti.

Differente risulta essere l'impatto acustico relativo alla realizzazione dell'opera per la quale è previsto uno spostamento di mezzi pesanti e di materiali, oltre alle operazioni di cantiere.

Facendo riferimento all'analisi ed alle rilevazioni condotte nel paragrafo 3.9.1 "Rumore e vibrazioni", si stima nel presente paragrafo il potenziale impatto acustico in esercizio che evidenzia come il limite di immissione assoluto sia rispettato nei punti più vicini alle sorgenti di rumore e rappresentativi del

---

<sup>99</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>100</sup> - Pellegrini G., Ingrao C., Camposeo S., Tricase C., Contò F., Huisingh 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>101</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.

caso peggiore.

In sostanza, ai fini della verifica dei limiti differenziali in prossimità dei ricettori, il limite differenziale risulta sempre verificato considerando che l'apporto del rumore generato dalle sorgenti individuate nella presente valutazione risulta sempre essere minore rispetto al livello del rumore ambientale presente e rilevato in fase di sopralluogo.

L'analisi condotta nella “*Relazione previsionale di impatto acustico*” mostra come anche in riferimento a punti ricettori abbastanza vicini l'impatto acustico atteso sia entro le norme. In sede di PMA detti impatti saranno accuratamente monitorati.

### 3.6.2 Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità

#### *Elettrodotti interni MT*

Come si legge nella Relazione Tecnica il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore pressoché nullo e nel punto di maggiore intensità un valore massimo inferiore al limite di attenzione ( $10\mu\text{T} > 1,152\mu\text{T}$ ).

**Il rischio elettromagnetico è pertanto da considerarsi nullo.**

**La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.** In sede di PMA detti impatti saranno accuratamente monitorati.

#### *Elettrodotto MT/AT*

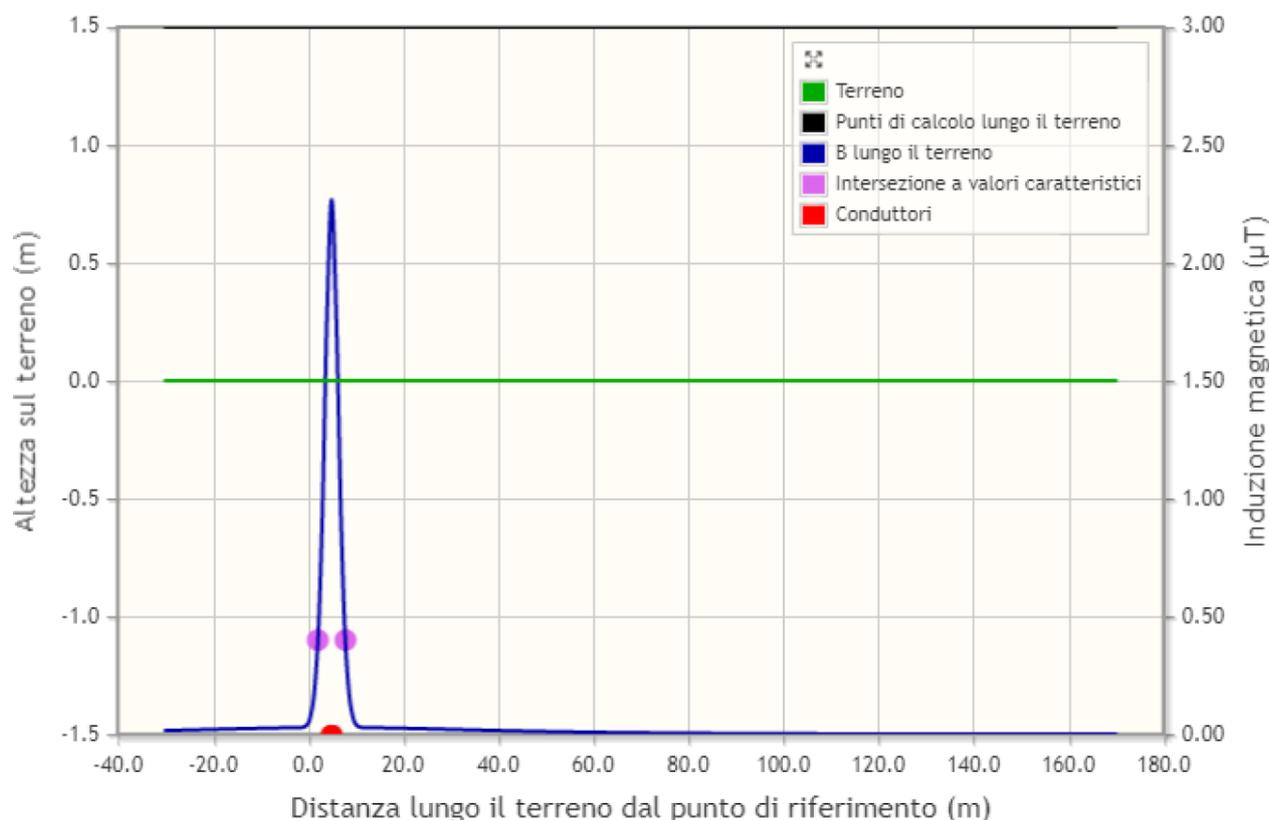
**Anche in questo caso, come risulta dalle relazioni tecniche allegate, il rischio elettromagnetico è da considerarsi nullo.**

Infatti:

- 1 il cavidotto non è mai percorso dalla massima corrente teorica;
- 2 trattandosi di un impianto fotovoltaico, nelle ore notturne la produzione è nulla;
- 3 il cavidotto attraversa principalmente aree poco abitate, dove non è ragionevole supporre una permanenza in prossimità o al di sopra di esso di persone per più di 4 ore al giorno e per periodi prolungati.

**Nelle limitate fasce di attraversamento di aree abitate saranno utilizzati conduttori elicordati o saranno disposte protezioni e lo scavo sarà condotto a maggiore profondità in modo da riportare la fascia sotto 2 mt. calcolati dall'asse del cavo stesso.**

Tensione Nominale (V)	Corrente Nominale (A)	Tipologia posa	Formazione	Conduttori
30000	1194	Linea in cavidotto interrato	Posa a trifoglio	3 x 4 x 500mmq



Campo magnetico indotto (µT)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente (µT)	Campo magnetico complessivo (µT)	Limite di attenzione (µT)
2,25	2,2	0,07	2,32	10

Secondo i calcoli riportati nella Relazione Tecnica, condotti nella condizione peggiore ed in realtà non presente (contemporaneo produzione massima e totale immissione della potenza accumulata per 24 ore), la fascia di rispetto è calcolabile in una distanza dalla linea di 2,5 metri.

**In sede di progetto esecutivo sarà scelta la soluzione in grado di garantire l'output indicato in relazione scegliendo la migliore opzione disponibile.**

La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta

Le apparecchiature previste e le geometrie dell'impianto di AT sono analoghe a quelle di altri impianti già in esercizio, dove sono state effettuate verifiche sperimentali dei campi elettromagnetici al suolo nelle diverse condizioni di esercizio, con particolare attenzione alle zone di transito del personale (strade interne e fabbricati).

Riportiamo quindi un'analisi del campo magnetico indotto considerando la massima potenza di immissione prevista.

La massima potenza su cui è stato effettuato il dimensionamento corrisponde a quella di generazione nominale e cioè  $P = 49,6$  MVA.

La potenza sarà pari a:

Trafo (67/84 MVA)                      potenza prevista      49,6 MW

Considerando una tensione di generazione di 36kV e un  $\cos\varphi = 0,9$ , osserviamo che l'aliquota di intensità di corrente prodotta nella stazione di trasformazione è pari a:

$$I = \frac{P}{V \cdot \cos\varphi \cdot \sqrt{3}}$$

da cui si ottiene:

$$I = 885 \text{ A per trafo}$$

I valori di campo elettrico al suolo risultano massimi in corrispondenza delle apparecchiature AT a 150kV con valori attorno a qualche kV/m, ma si riducono a meno di 1kV/m a ca. 18 m di distanza da queste ultime. I valori di campo magnetico al suolo sono massimi nelle stesse zone di cui sopra ed in corrispondenza delle vie cavi, ma variano in funzione delle correnti in gioco: con correnti sulle linee pari al valore di portata massima in esercizio normale delle linee si hanno valori pari a qualche decina di microtesla, che si riducono a meno di 3 $\mu$ T a 4m di distanza dalla proiezione dell'asse della linea. I valori in corrispondenza della recinzione della stazione sono notevolmente ridotti ed ampiamente sotto i limiti di legge.

Sarà stabilita una DPA pari a  $\pm 18$  m a destra e a sinistra dell'asse dei conduttori.

Vista la possibile presenza di personale tecnico in stazione soprattutto nell'edificio quadri e comandi,

si è analizzata la fascia relativa alla DPA sulla base dell'obiettivo qualità dei  $3\mu\text{T}$ .

**La verifica dell'osservanza dei limiti di cui al DPCM 08/07/2003 è dunque da ritenersi soddisfatta.**

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.

### 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 'interfaccià 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>102</sup>; Palang, Fry, 2003<sup>103</sup>; Castiglioni, 2011<sup>104</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 e essere nel territorio stesso.

L'energia è una delle maggiori forze che spingono questa continua trasformazione e rilettura del 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 e configurazioni socio-spaziali sono mutate profondamente (Smil, 2010<sup>105</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>102</sup> - Turri E. 1998, *Il paesaggio come teatro. Dal territorio vissuto al territorio rappresentato*, Marsilio, Venezia.

<sup>103</sup> - Palang H., Fry G. (eds.) 2003, *Landscape Interfaces. Cultural heritage in changing landscapes*, Kluwer Academic Publishers, 3-ss, Dordrecht

<sup>104</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>105</sup> - Smil V. 2010, *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*, Praeger, Santa Barbara, CA.

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>106</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>107</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).

D'altra parte, il Pniec dichiara chiaramente (cfr. p.126<sup>108</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

---

<sup>106</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>107</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>108</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)

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 137 - Stralcio Toscana tabella "Burden Sharing"

Dato che, unito a quello del portale “Econnection” di Terna<sup>109</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
<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					
	stmg accettate	31.000	12.140					
	progetti in valutazione	2.960	1.290	370				
	progetti benestariati	1.180						
	autorizzati	570						

- I MW sono impianti *aggiuntivi* che devono entrare *in esercizio* entro il 31 dicembre

### 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

<sup>109</sup> - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/rete/econnection>

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 Cristalleriano di geografia urbana, la "Teoria delle località centrali"<sup>110</sup>) di strade primarie e secondarie.

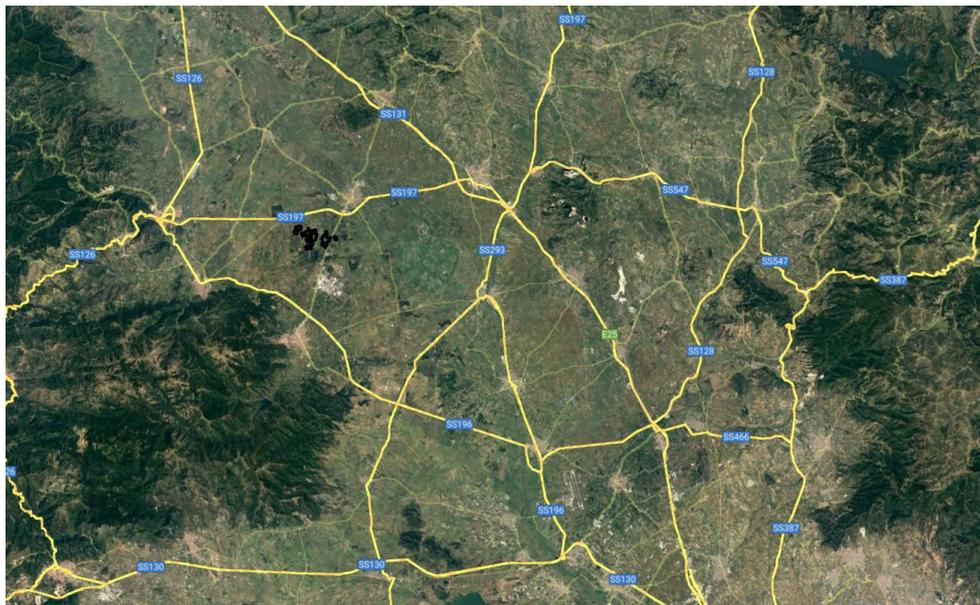


Figura 138 - Struttura territorio

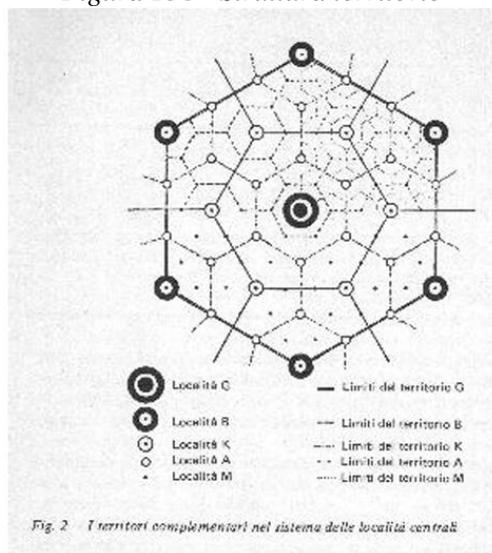


Figura 139 - Modello di Christaller

<sup>110</sup> - [https://it.wikipedia.org/wiki/Teoria\\_delle\\_localit%C3%A0\\_centrali](https://it.wikipedia.org/wiki/Teoria_delle_localit%C3%A0_centrali)

L'impianto viene a trovarsi esattamente a metà strada tra l'abitato di San Gavino Monreale e quello di Villacidro, lungo la SP 61 che li collega. Entro, cioè, uno dei triangoli ordinatori del paesaggio agricolo.

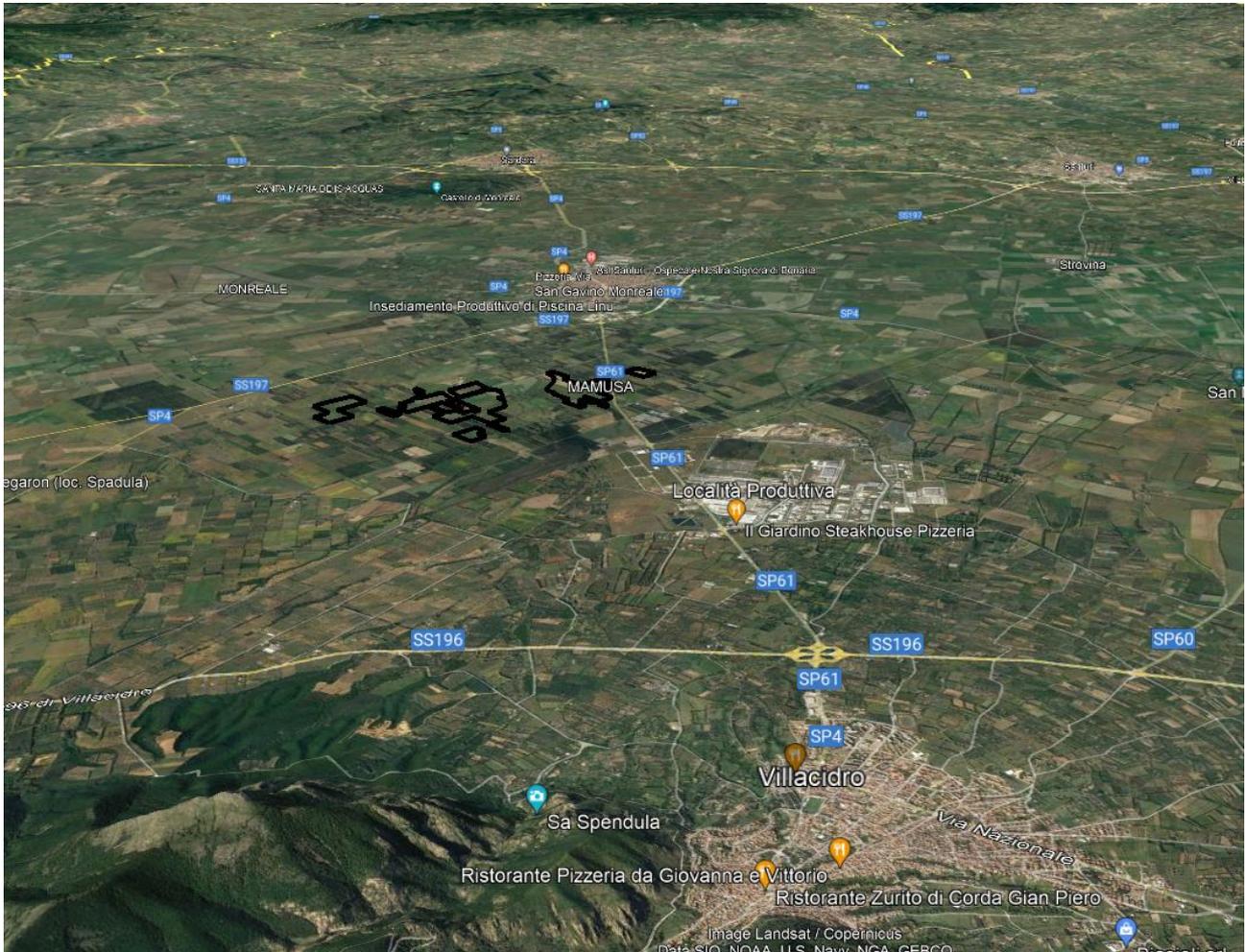


Figura 140 - Posizione dell'impianto

### 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 piccole 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.



*Figura 141 - Paesaggio eucalipteti*

I lotti di progetto si inseriscono in questi spazi liberi rettangolari, in sostanza lasciando il territorio esattamente come è.



L'andamento del terreno è caratterizzato solo marginalmente dallo scorrimento delle acque da Nord verso il mare, seguendo il reticolo idrografico.



*Figura 142 - Veduta verso l'abitato di San Gavino Monreale*

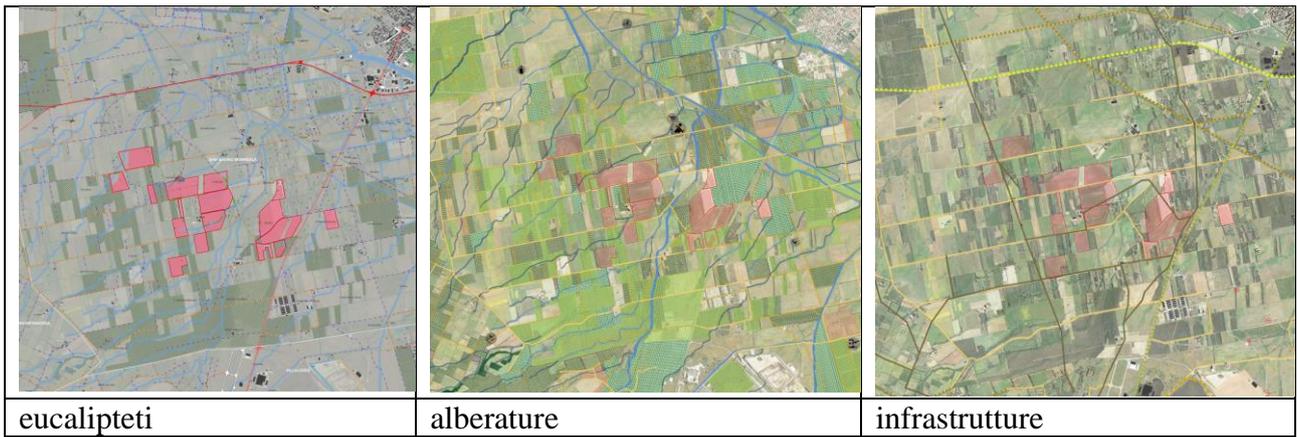


*Figura 143 - Veduta verso l'area industriale*

### 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 socio-economiche 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.

Schematicamente l'area può essere caratterizzata dalla stratificazione dei seguenti segni ed attività:



Il paesaggio dell'area è caratterizzato fundamentalmente 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 arboree e, tra queste, dell'eucalipteto, oltre che della rete idrica.



Figura 144 - 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 domesticamento 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>111</sup> (che cresceranno man mano che procede l'elettrificazione e la crescita economica). Mentre una regione come la Toscana 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 “*Solar Hills*” serve circa 90 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.

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	31.000	12.140					
	provincia							
	comune			370				
	stmg accettate	2.960	1.290					
progetti in valutazione	1.180							
progetti benestariati	570							
autorizzati								

Figura 145 - Burden Sharing

<sup>111</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>111</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.

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 "*Olio e miele gavinese*" si presenta compatta pianeggiante, con andamento Est-Ovest ed allungata, 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 66% del suolo viene effettivamente recintato ed utilizzato. Tutto il resto è affidato alla mitigazione (quasi 26 ettari) e alla, non meno importante, opera di compensazione naturalistica (altri 7,7 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, se 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 “agrivoltaico” di cui alle Linee Guida del Mite del giugno 2022, come abbiamo visto nel Quadro Programmatico.



*Figura 146 - 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 330.000 mq, ca. 1.500 alberi di varia altezza e 9.500 arbusti, ai quali si aggiungono 98.000 metri di siepi olivicole (78.574 olivi). **Il progetto ha più olivi che moduli fotovoltaici.**



*Figura 147 – Piastra 1-2, 4, 5, fronte verso Nord*



Figura 148 – Piastre 12-18, fronte verso Est

Nelle immagini precedenti le due parti del progetto, lato Nord e lato Est, con il diverso trattamento della mitigazione (molto più spessa a Nord ma arretrata dalla strada ad Est).

#### 3.7.4.2 – Mitigazione

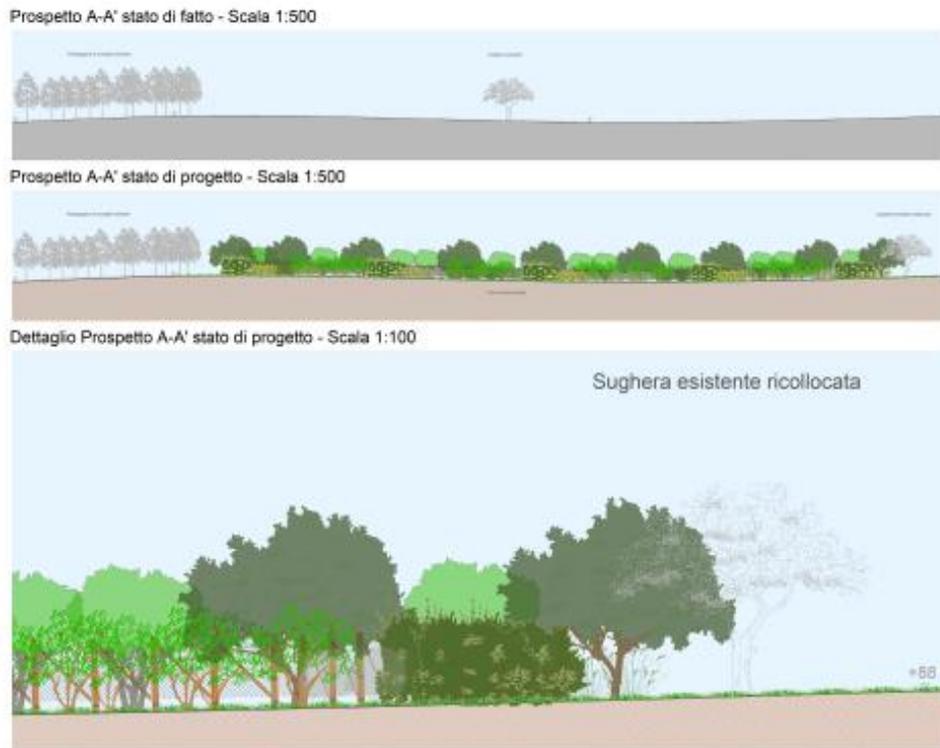
Per valutare la mitigazione bisogna *partire dal carattere del territorio specifico*.

*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 34 ettari, pari all'34 % del suolo.**

Il progetto fa uso di una mitigazione altamente variabile ed estesa in profondità.



*Figura 149 – Mitigazioni lungo i confini del lotto*



*Figura 150 - Bordo Sud*





*Figura 153 – Quadro di insieme*



Stato di fatto : 01



Stato di progetto : 01

*Figura 154 – Fotoinserimento 1*



Stato di fatto : 02



Stato di progetto : 02

*Figura 155 – Fotoinserimento 2*



Stato di fatto : 03



Stato di progetto : 03

*Figura 156 – Fotoinserimento 3*



Stato di fatto : 05



Stato di progetto : 05

*Figura 157 - Fotoinserimento 5*



Stato di fatto : 06



Stato di progetto : 06

*Figura 158 - Fotoinserimento 6*

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 sfavorevoli, mentre in caso di illuminazione zenitale si riduce notevolmente l'impatto visivo).



*Figura 159 - Esempio con pannelli orizzontali*



Alcune altre considerazioni per valutare l'intervento:

- 1 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 (in modo da armonizzarsi con il paesaggio esistente). La collocazione delle piante, degradante verso l'interno, è stata decisa sulla base anche della velocità di accrescimento delle piante e sull'ombreggiamento delle stesse sui pannelli.
- 2 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.

- 3 Il sistema di irrigazione a servizio dell'impianto ulivicolo servirà anche a rendere possibile l'irrigazione, nei primi due anni, della mitigazione in modo da ridurre al minimo la caducità delle piante (che, in caso, saranno immediatamente sostituite).

In coerenza con queste indicazioni:

- 1 La vegetazione arborea sarà costituita da alberi di I e II grandezza, con un sesto di impianto variabile *non disposti in filare*.
- 2 Gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, formeranno un'ulteriore fascia perimetrale al campo fotovoltaico, in cui si inseriranno specie erbacee spontanee, riproductenti nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Gli arbusti previsti sono organizzati in pattern di nove piante appartenenti a cinque specie diverse.

### 3.8 Conclusioni generali

#### 3.8.1 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>112</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

<sup>112</sup> - Si veda <https://www.youtube.com/watch?v=ooJci4vywis>

conveniente che non ha più bisogno di alcun supporto economico. Inoltre è una tecnologia che non 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

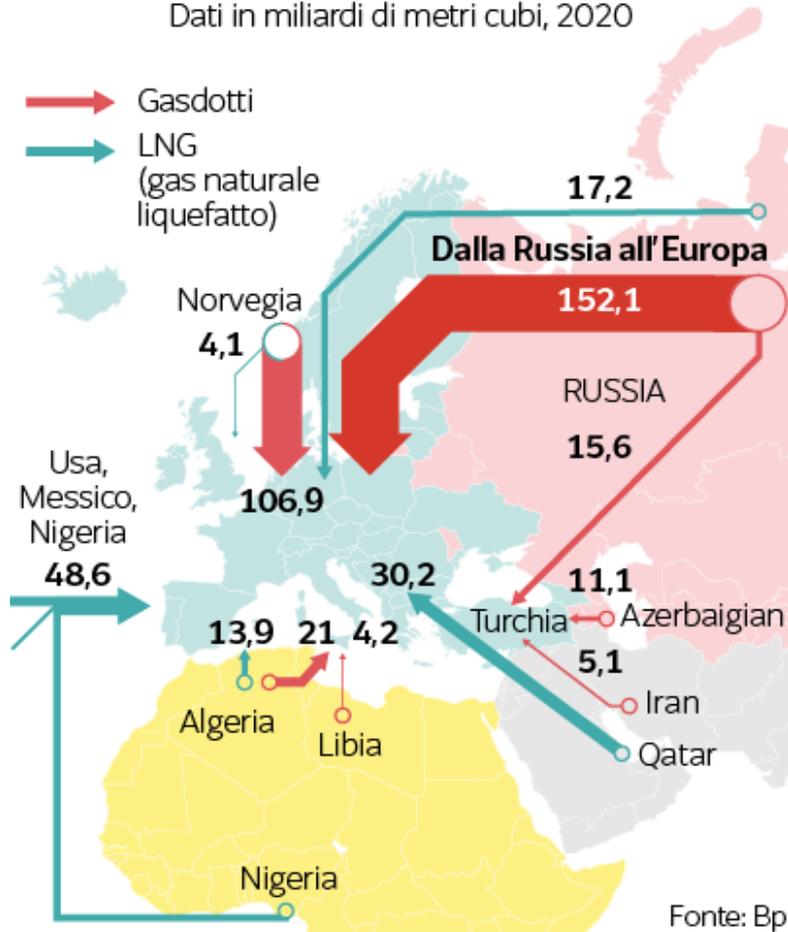


Figura 160 - Flussi di gas metano in miliardi di mc nel 2020

Per riuscirci 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.

### 3.8.2 - 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.

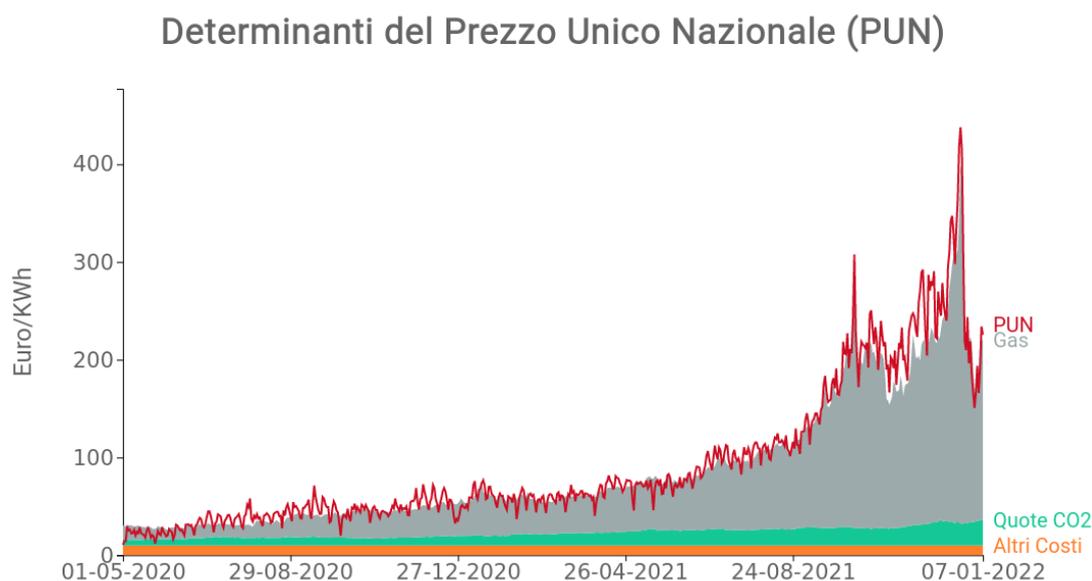


Figura 161 - Relazione tra prezzo dell'energia elettrica (PUN) e fonte di approvvigionamento

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 tendono, 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 autorizzati	1.180						

Figura 162 - 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 325 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 'multà 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>113</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>113</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 scalè 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 ed, allo stesso tempo, selezionarle, 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.***

### 3.8.3 - 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:

- La tecnologia fotovoltaica, in termini di altezza dei tracker e pitch tra questi;
- La metodica agricola, con l'impiego di due filari a siepe di ulivi per ogni canale di lavorazione;
- Le reti di trasporto di energia e fertilizzanti, curando che non interferissero;
- Il percorso dei mezzi per manutenzioni e lavorazioni, avendo cura che fossero efficienti;
- Le procedure di accesso, gestione, interazione, in protocolli legalmente consolidati;
- 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 17.500 tep/anno, di emissioni di CO<sub>2</sub> per circa 29.239 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 700 milioni di mc di metano, per un valore di 192 ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 35.000 famiglie.

**L'impianto sviluppa sullo stesso terreno 52,886 MW di potenza di generazione elettrica e 78.574 ulivi 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 163 - 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
	1,631	1,030	2,66

*Figura 164 - 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>
olivi senza FV	35,4		<b>35,4</b>
FV senza olivi		514	<b>514,2</b>
progetto	17,7	499	<b>516,9</b>

*Figura 165 - 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. 47 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 ben 330.000 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 “Olio e miele gavinese” 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 ca 1 ml € netti, incide per ben il 34 % della superficie totale.** Insieme alla parte agricola e quella naturalistica corrisponde al 5 % dell’investimento (al netto di Iva e oneri di progettazione).

#### 3.8.4 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 166 - 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 167 - Esempio della mitigazione*

Inoltre, bisogna sottolineare 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.**

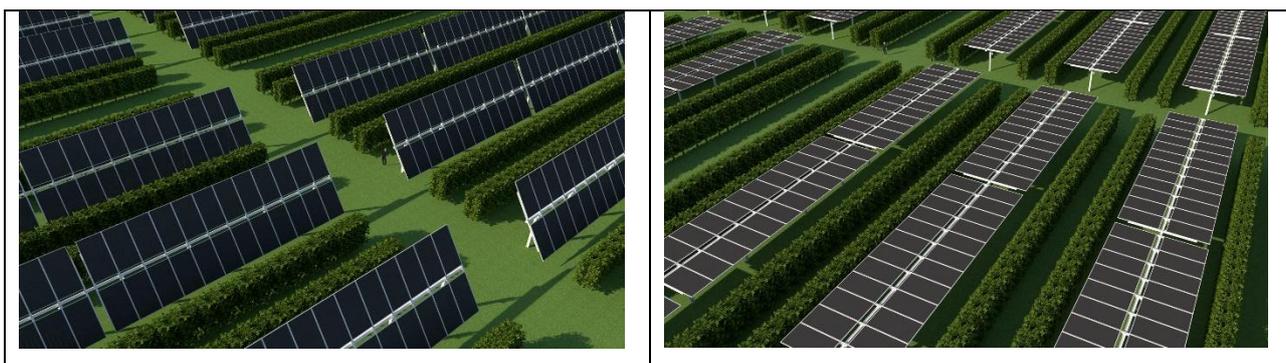
Naturalmente, a fare da contraltare ai limitatissimi effetti dell'impianto, di cui abbiamo dato lealmente conto nel presente "**Quadro Ambientale**" ci sono quelli *positivi*, sia nei confronti della produzione di energia da fonti rinnovabili e quindi le cosiddette "emissioni evitate", sia nei confronti 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.

Come mostrato nel par. 1.15 del Quadro Programmatico, il sito è in parte potenzialmente inquinato. Sarà quindi soggetto ad una procedura, descritta ivi e nel Quadro Progettuale par. 2.4.3, per la 'Caratterizzazione', l'eventuale 'Analisi di rischio sito specifica' e se necessario la 'Messa in sicurezza permanente' nei lotti inquinati. In essi non sarà proposto l'oliveto ma tecniche di Fitodepurazione o Biorisanamento conformi al Regolamento 1° marzo 2019, n. 46 e approvate dalla DG USSRI, Divisione VII, del MASE.

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>114</sup>).

Usi naturali	342.653	34%
Usi produttivi agricoli	366.234	36%
Usi elettrici	234.151	23%

*Figura 168 - Sintesi uso del suolo*



*Figura 169 - Esempio di Piastre e trattamento di bordo per continuità ecologica*

<sup>114</sup> - Sette Buone Condizioni Agronomiche Ambientali (Bcaa) e tredici Criteri di Gestione Obbligatorie (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>115</sup> della:**

- **Competitiveness**, inserendo due attività perfettamente sostenibili e a elevata redditività
- **Food value**, producendo professionalmente buon cibo, tracciato, rigorosamente controllato
- **Climate change**, contribuendo con una importante generazione di energia a combatterlo
- **Enviromental care**, avendo cura dell'ambiente, riducendo la quantità di input per ha ed aumentando il controllo
- **Landscape**, spendendo il massimo sforzo, e senza compromessi, per ridurre l'impatto sul paesaggio e inserendosi consapevolmente in esso
- **Food & health**, contribuendo alla produzione sostenibile di uno dei caposaldi della dieta mediterranea
- **Knowledge and innovation**, investendo in innovazione, nell'ampliamento della conoscenza sul ciclo agricolo olivicolo e nell'effettiva integrazione con la produzione energetica.



*Figura 170 - 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>115</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 147.000 olivi.

### 3.8.5 - 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 inaggrabile.

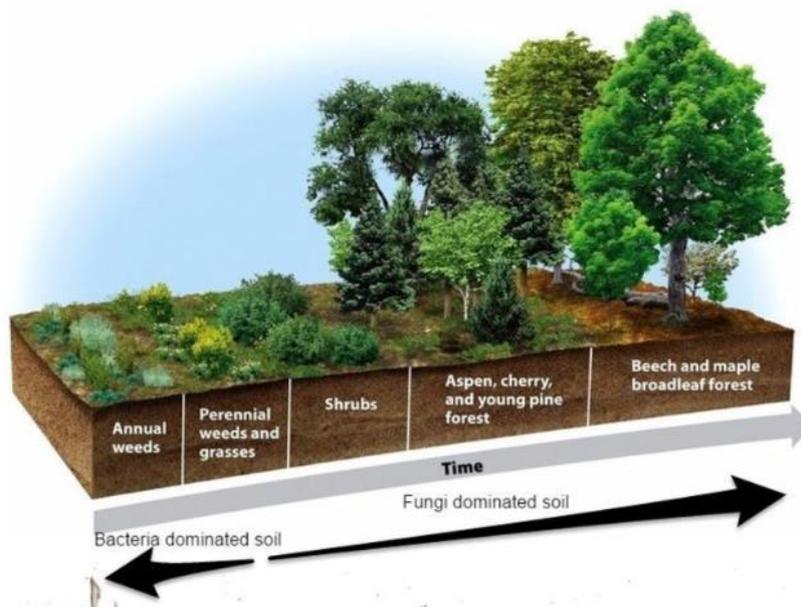


Figura 171 - Agricoltura rigenerativa

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 172 - 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.**