



REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNE DI PABILLONIS (SU)

Progettazione della Centrale Solare " Energia dell'olio sardo " da 52.557 kWp



Proponente: 

Pacifico Lapislazzuli s.r.l.

Piazza Walther-von-der-Vogelweide,8 - 39100 (BZ)

Investitore agricolo
superintensivo :

OXY > CAPITAL

OXY CAPITAL

Largo Donegani, 2 - 20121 Milano - Italia

Partner:



Titolo: Sintesi in Linguaggio non Tecnico

N° Elaborato: 6

Progetto dell'inserimento paesaggistico e mitigazione

Progettista:

Agr. Fabrizio Cembalo Sambiasi
Arch. Alessandro Visalli

Collaboratori:

Agr. Rosa Verde
Urb. Daniela Marrone
Arch. Anna Sirica

Progettazione:



Cod: VR_02

Progettazione elettrica e civile

Progettista:

Ing. Rolando Roberto
Ing. Marco Balzano

Collaboratori:

Ing. Simone Bonacini
Ing. Giselle Roberto

Progettazione oliveto superintensivo

Progettista:

Agr. Giuseppe Rutigliano

Consulenza geologia

Geol. Gaetano Ciccarelli

Consulenza archeologia

Archeol. Concetta Claudia Costa



Tipo di progetto:

- RILIEVO
- PRELIMINARE
- DEFINITIVO
- ESECUTIVO



Rev.	descrizione	data	formato	elaborato da	controllato da	approvato da
	Consegna	Luglio 2022	A4	Alessandro Visalli	Rosa Verde	Fabrizio Cembalo Sambiasi

INDICE

Indice

0 – Premessa	7
0.1- Sommario	7
0.1.1 Dati fondamentali	7
0.1.2 Inserimento nel territorio	14
0.1.3 Assetto agrovoltaiico e tutela della biodiversità	15
0.1.4 Esperienze del gruppo di progettazione	18
0.2- Il proponente	20
1 - Quadro Programmatico	23
1.1- Premessa	23
1.2- Il Piano Paesaggistico Regionale, PPR.	23
1.3- Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)	25
1.4- Il Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)	27
1.5- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)	27
1.6- Piano Urbanistico Provinciale (PUP)	28
1.7- La DGR 50/90 aree di esclusione	29
1.8- Il PER	32
1.9- Vincoli	35
1.10- Le aree di interesse naturalistico: aree Natura 2000	40
1.11- Aree IBA e ZPS	41
1.12- La Pianificazione Comunale	43
1.12.1 Piano Comunale.....	44
1.12.2 Le NTA del Comune.....	44
1.12.3 Rapporto del progetto con la regolazione comunale	44
1.13- Conclusioni del Quadro Programmatico	45
2 - Quadro Progettuale	48
2.1 Localizzazione e descrizione generale	48
2.1.1 Analisi della viabilità	52
2.1.2 Lo stato dei suoli.....	53
2.4 Descrizione generale	55
2.4.1 Componente fotovoltaica	55
2.4.2 Componente agricola	56
2.4.2.1 - Olivicoltura.....	56
2.4.2.2 – Apicoltura	57
2.5 La regimazione delle acque	58
2.5.1 Regimazione superficiale.....	58
2.5.2 Impianto di irrigazione e fertirrigazione	59
2.6 Le opere elettromeccaniche	60
2.6.1 Generalità.....	60
2.6.2 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale.....	61
2.6.3 Moduli fotovoltaici	62
2.6.4 Sistema di conversione DC/AC (Inverter)	62
2.6.5 Sotto-cabine MT	63

2.6.6	Area di raccolta cabine MT.....	64
2.7	Il dispacciamento dell'energia prodotta.....	64
2.7.1	Elettrodotto	65
2.7.2	Descrizione del percorso e degli attraversamenti.....	65
2.7.3	Cavidotti interni	66
2.7.4	Sicurezza elettrica	67
2.7.5	Analisi dei preventivi di connessione alla RTN.....	68
2.7.5.1	– Descrizione della soluzione di connessione	69
2.7.6	Stazione di trasformazione AT/MT e di consegna finale.....	70
2.8	Producibilità	72
2.9	Politiche gestionali.....	73
2.9.1	Misure di sicurezza dei lavoratori	73
2.10	Alternative	73
2.10.1	Alternative di localizzazione.....	73
2.10.2	Alternative di taglia e potenza	74
2.10.3	Alternative tecnologiche	75
2.10.4	Alternative circa compensazioni e mitigazioni	75
2.11	Superfici e volumi di scavo	77
2.11.1	Quantità.....	77
2.11.2	Utilizzo in sito e come sottoprodotti	77
2.12	Altri materiali e risorse naturali impiegate	78
2.12.1	Stima materiali da utilizzare	78
2.13	Intervento agrario: obiettivi e scopi	79
2.14	Mitigazioni previste.....	81
2.14.1	Generalità	81
2.14.2	Il progetto del verde.....	84
2.14.2.1	- Specie arboree utilizzate.....	86
2.14.2.2	- Specie arbustive utilizzate	87
2.14.2.3	- Prato permanente polifita	88
2.14.2.4	- Quantità complessive	89
2.15	Descrizione degli effetti naturalistici	89
2.15.1	Generalità.....	89
2.16	Progetto agronomico produttivo: uliveto superintensivo	91
2.16.1	Generalità.....	91
2.16.2	Olivicoltura italiana tra tradizione e modernità.....	93
2.16.3	Olivicoltura in Sardegna	94
2.16.4	Caratteristiche e tecniche della soluzione superintensiva proposta.....	95
2.16.5	Regole operative interfaccia agricolo/fotovoltaico	96
2.16.6	Analisi del terreno.....	98
2.16.7	Molini in provincia di Sud Sardegna	101
2.17	Progetto agronomico produttivo: apicoltura.....	103
2.17.1	Generalità.....	103
2.17.2	Caratteristiche tecniche.....	104
2.17.3	Apicoltori nel Sud Sardegna	105
2.17.4	Prati fioriti.....	105
2.18	Misure di sicurezza e rischi in fase di manutenzione ed esercizio	108
2.18.1	Generalità.....	108
2.18.2	Fase di cantiere, il “Piano di Sicurezza e Coordinamento”.....	108
2.18.3	Fase di cantiere il “Piano Operativo per la Sicurezza”	110
2.18.4	Fase di esercizio: descrizione del “Fascicolo di manutenzione dell’opera”.....	111
2.19	Campi elettromagnetici indotti da elettrodotti aerei, misure di sicurezza.....	111

2.19.1	Impianto ed interferenze con le linee elettriche	111
2.20	Automazione operazioni	112
2.20.1	Pulizia pannelli	112
2.20.2	Sfalcio prato	113
2.21	Descrizione del cantiere, rischi, mezzi ed attrezzature	113
2.21.1	Avvertenze e misure generali	113
2.21.2	Fasi di sviluppo per sottocampi	113
2.22	Ripristino dello stato dei luoghi	113
2.22.1	Cronogramma delle opere di dismissione	114
2.22.2	Computo delle operazioni di dismissione	114
2.23	Stima dei rifiuti prodotti e materiali a recupero/riciclo	114
2.23.1	Rifiuti prodotti	114
2.23.2	Riciclo dei pannelli e degli altri materiali a fine vita	115
2.24	Investimento	116
2.24.1	Impianto elettrico ed opere connesse	116
2.24.2	Investimento mitigazioni e compensazioni	116
2.24.3	Parte produttiva agronomica	116
2.25	Bilanci energetici ed ambientali	116
2.25.1	Emissioni CO ₂ evitate e combustibili risparmiati	116
2.25.2	Territorio energy free	117
2.25.3	Vantaggi per il territorio e l'economia	117
2.26	Monitoraggi	118
2.26.1	Monitoraggi elettrici	118
2.26.2	Monitoraggio rumore ed elettromagnetismo	118
2.26.3	Monitoraggio ambiente naturale e biodiversità	119
2.27	Cronogramma generale	119
2.28	Conclusioni del Quadro Progettuale	120
3	Quadro Ambientale	126
3.1-	Inquadramento geografico	126
3.1.1	Generalità sul Medio Campidano	126
3.1.2	Area Vasta	127
3.1.3	Area di sito	127
3.2-	Paesaggio	129
3.2.1	Generalità	129
3.2.2	Area Vasta	130
3.2.3	Area di sito	134
3.3-	Componenti ambientali	135
3.3.1	Atmosfera	135
3.3.1.1	- Clima	135
3.3.1.2	- Qualità dell'Aria	137
3.3.2	Litosfera	137
3.3.2.1	- Uso del suolo	137
3.3.2.2	- Inquadramento pedologico	141
3.3.2.3	- Idrografia dell'area	142
3.3.3	Geosfera	144
3.3.3.1	- Morfologia	145
3.3.3.2	- Assetto litostratigrafico	146
3.3.3.3	- Inquadramento idrogeologico e idrografico	148
3.3.3.4	- Caratterizzazione sismica	151

3.3.3.5 - Suscettività alla liquefazione	151
3.3.4 Biosfera e biodiversità	152
3.3.4.1 - Flora e vegetazione	152
3.3.4.2 - Fauna	154
3.4- Aree protette e Siti Natura 2000	155
3.5- Ambiente antropico.....	156
3.5.1 Analisi archeologica.....	156
3.5.2 Analisi socio-economica	157
3.6- Ambiente fisico	157
3.6.1 Rumore e vibrazioni.....	157
3.6.1.1 -Rilevazioni.....	158
3.6.2 Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi	159
3.6.2.1 -Premessa	159
3.6.2.2 -Componenti attive dell'impianto	160
3.7- Ricadute sociooccupazionali.....	162
3.7.1 Premessa e figure impiegate	162
3.7.2 Impegno forza lavoro	163
3.8- Ricadute agronomiche e produttive	165
3.9- Gestione dei rifiuti.....	166
3.10- Cumulo con altri progetti.....	167
3.10.1 Compresenza con eolico	167
3.10.1.1 -Possibile incidente per rottura pale	169
3.10.2 Compresenza con altri progetti fotovoltaici.....	171
3.11- Alternative valutate.....	171
3.11.1 Evoluzione dell'ambiente non perturbato	171
3.11.2 Opzione zero.....	171
3.12- Concertazione con l'Amministrazione Comunale.....	173
3.12.1 Patto di Sviluppo.....	174
3.12.2 Impegni sui tempi e le fasi del procedimento.	174
3.13- Analisi degli impatti potenzialmente significativi	175
3.13.1 Individuazione degli impatti	175
3.13.2 Impatto sull'idrologia superficiale	176
3.13.3 Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale	177
3.13.4 Impatto sugli ecosistemi	177
3.13.5 Impatto acustico di prossimità	179
3.13.6 Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità	180
3.13.6.1 -Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo	180
3.13.6.2 - Sottostazione AT	181
3.13.6.3 - Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere.....	181
3.13.7 Operazioni colturali	183
3.13.8 Impatto sul paesaggio	185
3.13.8.1 - Analisi del paesaggio	186
3.13.8.2 - Mitigazione	189
3.14- Conclusioni generali.....	196
3.14.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA)	196
3.14.2 Obiettivi della TEA per le FER.....	198
3.14.3 L'impegno per l'ambiente.....	198
3.14.4 L'impegno per il paesaggio e la biodiversità	199
3.14.5 L'impegno per l'agricoltura	201
3.14.6 Sintesi	202
<i>Indice delle figure nel testo.....</i>	<i>204</i>

PREMESSA

0 – Premessa

0.1- Sommario

0.1.1 Dati fondamentali

La presente relazione descrive in modo sintetico il progetto per un impianto integrato ad un uliveto di grande dimensioni da 52,557 kWp di potenza “grid connected” (connessa alla rete) a tecnologia fotovoltaica nel Comune di Pabillonis, in Provincia Sud Sardegna denominata “*Energia dell’Olio Sardo*”. Si tratta di una centrale a terra in un’area agricola di **80 ha** (pari al 2,1 % della superficie comunale di 3.742 ha) che associa un impianto olivicolo da 73.640 piante.

La centrale “*Energia dell’Olio Sardo*” **sarà realizzata quindi in assetto agrovoltaico. L’impianto olivicolo, in assetto “superintensivo”, sarà realizzato e gestito da uno dei più importanti produttori di olio italiani e associato ad una popolazione arborea di mitigazione e compensazione naturalistica di ca. 630 alberi e 5.000 arbusti.**



Figura 1 - Esempio intervallo ulivi e tracker

*Ai fini del calcolo del parametro “agrovoltaico” bisogna considerare, per l’uliveto, la Superficie Agricola Produttiva, che è l’insieme della superficie biologicamente dedicata all’uliveto (405.000 mq) più le aree di viabilità (35.000 mq), a questa va aggiunta la superficie della mitigazione di bordo, che è comunque agricola e funzionale alle coltivazioni (166.000 mq), e, infine, l’area del prato fiorito per apicoltura (161.000 mq), e si arriva a 768.000 mq, pari al **96% della superficie totale.***

	Mq	Percentuale di utilizzo del terreno
A Superficie complessiva lotto	800.000	100 %
B Superficie impegnata totale lorda (entro la recinzione)	634.000	79 % (di A)
- di cui superficie netta radiante impegnata	260.000	33 % (di A)
- di cui superficie minima proiezione tracker	161.000	20 % (di A)
C Superficie agricola produttiva totale (SAP)	601.000	75 % (di A)
- di cui uliveto superintensivo	440.000	55 % (di A) 69 % (di B)
- di cui prato fiorito	161.000	20 % (di A)
D Superficie mitigazione	166.000	21 % (di A)
E “Superficie agricola totale” (SAP) + mitigazione	768.000	96 % (di A)
F Superficie viabilità interna	35.000	4,4 % (di A)

Il calcolo stabilito nella tabella è compiuto nel seguente modo:

- A- la “*superficie complessiva del lotto*” è la superficie catastale totale,
- B- la “*superficie impegnata totale lorda*” è la superficie definita dalla recinzione dell’impianto,
 - a. “*superficie netta radiante impegnata*” è la proiezione a terra dei pannelli nella loro massima estensione,
 - b. “*Superficie minima proiezione tracker*” è la superficie indisponibile allo spazio di coltivazione e relative lavorazioni (manovra scavalcatore per raccolte e potature),
- C- “*Superficie agricola produttiva totale*” (SAP) è la superficie utilizzata per aree agricole produttive, ovvero per le siepi ulivicole, le aree di manovra delle macchine agricole alla minima estensione dell’impianto fotovoltaico, come da disciplinare allegato al progetto. A queste si aggiungono le aree nette impegnate per prato fiorito (le aree di servizio relative sono in comune con l’uliveto),
- D- “*Superficie mitigazione*” è la superficie delle aree di mitigazione esterne alla recinzione,
- E- La “*Superficie agricola totale*” è la superficie complessiva in termini di attività agricola multifunzionale che l’operatore agricolo gestisce, includendo la SAP e la mitigazione, la quale

svolge indispensabili funzioni di protezione dell’ambiente, della biodiversità, del paesaggio e della stessa produzione agricola.

F- “*Superficie viabilità interna*” è la superficie della viabilità.

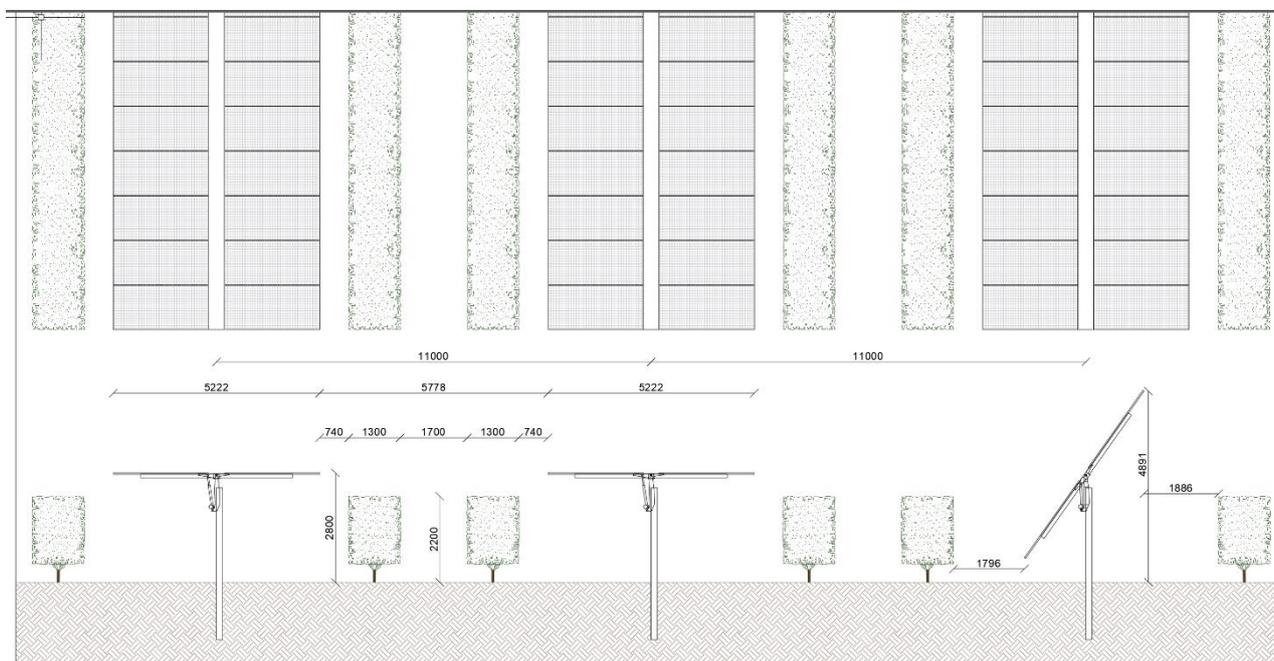
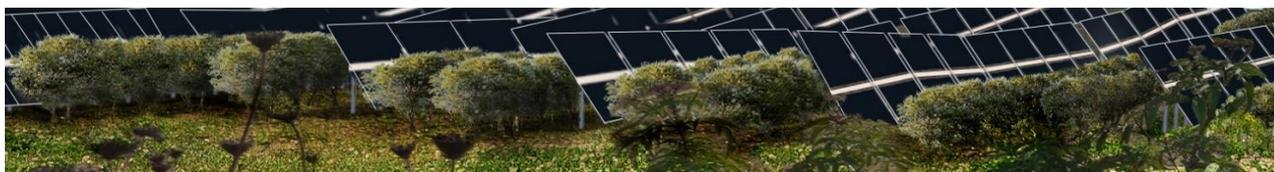


Figura 2 - Schema della coltivazione alla minima estensione dei tracker

Questa impostazione è perfettamente coerente con le definizioni correnti di “Agrivoltaico”¹, emanate dal Mite (cfr. & 0.1.5 “*Dimostrazione della qualifica di ‘agrovoltaico’*” e 0.4.2 “*Linee Guida in materia di impianti agrifotovoltaici*”).



Con riferimento alle “*Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici*” emanata dal Mite a giugno 2022, infatti.

- Requisito A. - SODDISFATTO

¹ https://www.mite.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/PNRR/linee_guida_impanti_agrivoltaici.pdf

- A.1 “Superficie minima per l’attività agricola”: **96 %** (superiore al 70% del totale)
- A.2 “Superficie complessiva coperta dai moduli”: **20 %** (inferiore al 40% del totale)
- Requisito B - SODDISFATTO
 - B.1 “Continuità dell’attività agricola”: **73.630 ulivi** (produzione agricola superiore alla precedente) + apicoltura
 - B.2 “Producibilità elettrica minima”: **1.766 kWh/kW** (producibilità maggiore al 60% del benchmark)
- Requisito C -
 - **Tipo 1- coltivazione tra le file e sotto di essa – Soddisfatto con apicoltura**
 - Tipo 2 – coltivazione solo tra le file
 - Tipo 3 – moduli verticali
- Requisito D
 - D.1 “monitoraggio risparmio idrico”
 - D.2- “monitoraggio della continuità produzione”, **garantita.**

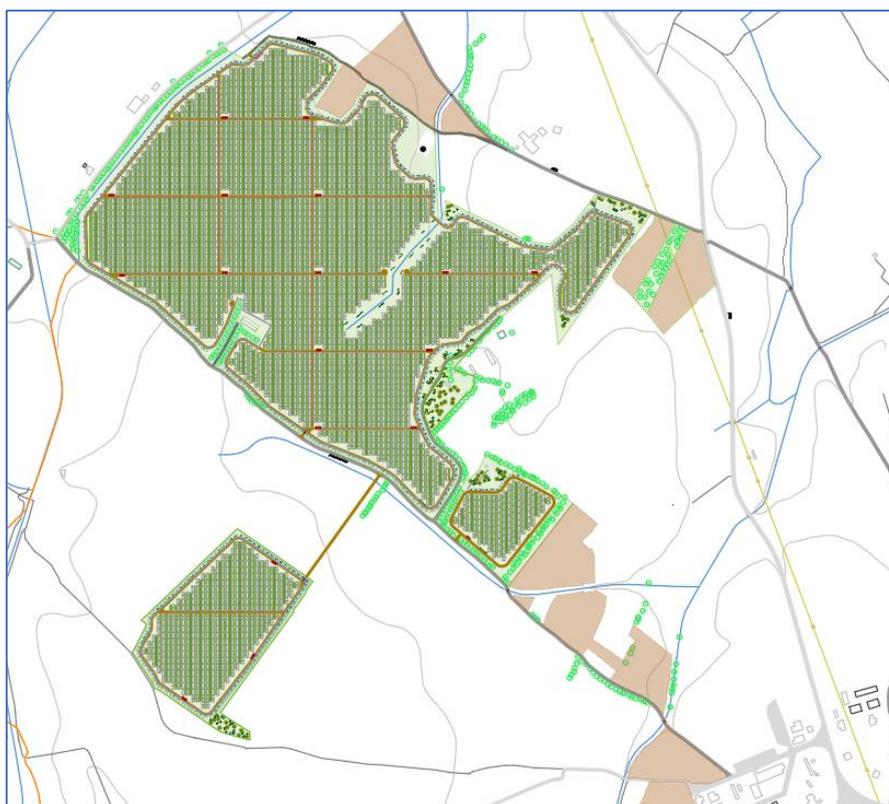


Figura 3 - Veduta generale dell'impianto

Il principale elemento caratterizzante il progetto è dato dall'innovativo modello di interazione tra due investitori professionali e di livello internazionale:

- uno che rileva il suolo, realizza l'investimento fotovoltaico e lo gestisce, Pacifico Lapislazzuli;
- uno che prende in gestione la parte agricola produttiva, ne realizza interamente l'investimento incluso opere accessorie, garantisce la produzione e la commercializzazione attraverso la sua controllata Olio Dante; si tratta del fondo internazionale industriale Oxy Capital che gestisce in Portogallo oltre 2.000 ettari di oliveti superintensivi integrati in una completa filiera produttiva.

La struttura dei rapporti di investimento è esemplificata nella seguente immagine, che potrebbe essere soggetta a variazioni per adeguamento alla normativa di settore:

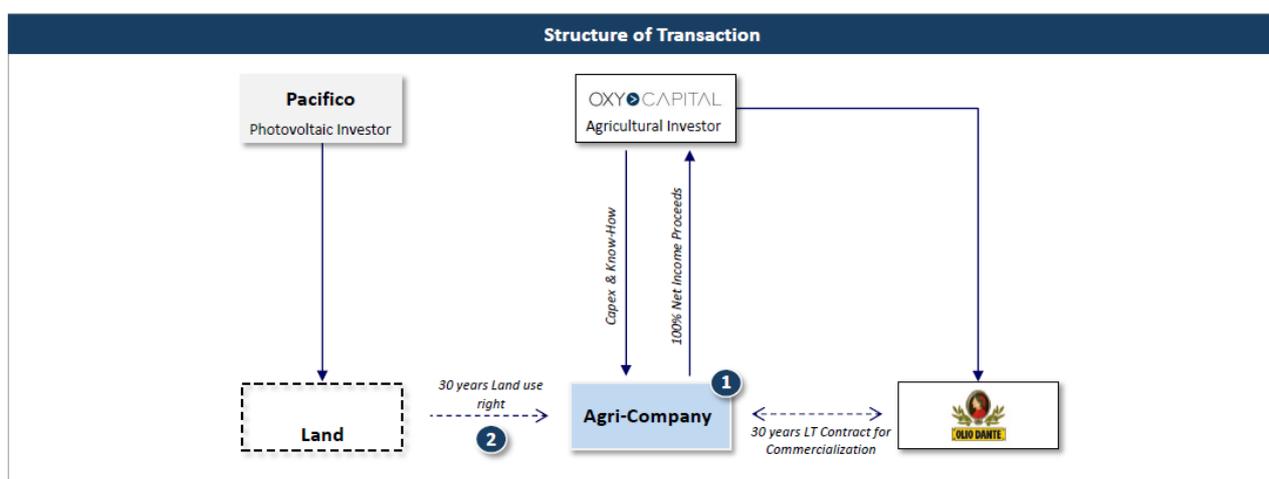


Figura 4 - Schema dei rapporti di investimento

Lo schema di relazioni societarie potrà subire delle modifiche in relazione ai requisiti richiesti, se del caso, dalle amministrazioni per l'accesso al Pnrr.

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 ed autosufficienti.**

La parte agricola dell'investimento coglie l'occasione data dall'associazione con l'investimento fotovoltaico per dare avvio ad un grande ed ambizioso progetto (sviluppato da tempo in modo indipendente) per produrre **olio di grande qualità, tracciato e certificato con tecnologie di blockchain, integralmente italiano ed a prezzo competitivo.** L'agricoltura di precisione e la

metodica superintensiva consentiranno infatti al prodotto di stare sul mercato senza compromessi e senza aumentare la dipendenza dai fornitori esteri (siano essi comunitari o meno)².

La scelta dell'assetto superintensivo nella produzione di olive da olio si sta imponendo³, infatti, come standard per i nuovi investimenti nel settore a causa della imperativa necessità, per reggere la concorrenza internazionale, di ridurre drasticamente i costi di produzione. La maggior parte dei costi sono derivanti da potatura e raccolta, ragione per cui è necessario spingere in tale direzione la meccanizzazione del ciclo produttivo. Ma rendere pienamente meccanizzabile significa intervenire nella struttura della piantagione. Di qui la coltivazione ad alta densità che identifica *nell'intera parete di Olivi* l'unità da efficientare. Raggiunta quindi la dimensione ottimale, per superficie produttiva ed esposta al sole, continue operazioni di hedging e topping garantiranno la conservazione della forma scelta in modo da poter condurre la raccolta con macchine scavallatrici. Completa il modello un avanzato sistema di irrigazione e protocolli di coltivazione rigorosi.

Per dare una idea una coltivazione di olivi tradizionale può arrivare a 100 alberi /ha, mentre una superintensiva supera sempre i 1.700 alberi/ettaro. Con la scelta fatta nel presente progetto la densità è di 1.650 alberi/ha circa. **La superficie impiegata, quindi, equivale (con i suoi 44 ha netti) alla produzione generata da 730 ettari di oliveti tradizionali (quanto a numero di alberi) o alla produzione di ca 9.000 alberi (quindi 90 ettari di uliveto tradizionale).**

La produttività agricola del suolo è dunque particolarmente alta, anche in termini economici.

Questa caratteristica propria della coltivazione superintensiva la rende **perfettamente coerente ed**

² - La Coldiretti, sulla base dei dati di importazione del 2014, ha lanciato un allarme sulla dipendenza del mercato italiano dall'estero. In quell'anno 666.000 tonnellate di olio sono entrate nel paese. Si è trattato dell'effetto del calo del 35% della produzione nazionale (arrivata a 300.000 tonnellate) e quindi l'incremento delle importazioni. Secondo quanto dichiara l'associazione: "“è il primo importatore mondiale di oli di oliva, che vengono spesso mescolati con quelli nazionali per acquisire, con le immagini in etichetta e sotto la copertura di marchi storici, magari ceduti all'estero, una parvenza di italianità da sfruttare sui mercati nazionali ed esteri” (<https://www.today.it/scienze/olio-d-oliva-importazione-estero-italia.html>). Sulla base dei Piani di Settore, infatti, l'analisi della catena del valore consente di comprendere come il valore finale del prodotto sia maggiormente allocato ai settori che si trovano all'inizio e alla fine della filiera, e cioè al settore della distribuzione al dettaglio e al settore agricolo; tuttavia, nella fase primaria il valore è completamente assorbito dall'elevato fabbisogno di manodopera che, se correttamente valutata (comprendendo cioè la manodopera familiare), non consente la determinazione di un reddito d'impresa, in assenza di contributi pubblici. Inoltre, va sottolineato il peso elevato assunto complessivamente dalle componenti di costo in tutte le fasi (mezzi tecnici e servizi forniti da imprese nazionali, caratterizzate da un potere di mercato elevato) ed è evidente la *forte dipendenza dall'estero dell'intera filiera*, sia a causa del fabbisogno di olio sfuso importato, sia per la strutturale dipendenza del sistema economico nazionale da materie prime (<http://www.pianidisettoe.it/flex/cm/pages/ServeAttachment.php/L/IT/D/4%252F9%252F7%252FD.e5f908b3acf5008ae9ba/P/BLOB%3AID%3D697/E/pdf>).

³ - La prima installazione è del lontano 1994 (azienda La Valonga), ma dal 2003 è presente in Italia, in Toscana, dopo un importante sviluppo in Spagna e Portogallo. L'espansione di tale modello è stata lenta, dal 2003 al 2013 sono stati realizzati solo 700 ettari, ma nel quinquennio successivo, fino al 2018, si è espanso nell'ordine dei 4.000 ettari.

integrabile con un impianto fotovoltaico ad inseguimento, che serba l'identica giacitura purché la distanza tra i tracker sia adeguatamente calibrata e le operazioni di gestione di entrambi gli impianti siano organizzate correttamente.

Nel nostro concetto di 'agrovoltaico' è fondamentale, infatti, che la produzione elettrica, in termini di kWh/kW_p, 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**. Considerate le caratteristiche del mercato agricolo questa funzione non è garantita solo dall'elevata produttività dell'impianto e dal basso costo di produzione (circa 1,3 €/kg di Olive, contro i 3,5 usuali), quanto *dall'accesso diretto* al mercato nell'olio (cosiddetto accesso "allo scaffale"), garantito dallo storico marchio Olio Dante, leader italiano nel settore dell'olio monomarca con il 27% della quota di mercato ed una capacità di imbottigliamento fino a 1 milione di litri al giorno, con 18 linee e 2 raffinerie⁴.

I due impianti (entrambi di scala industriale), superintensivo ed elettrico, sono stati quindi progettati insieme. La scelta della distanza tra le file di pannelli, l'altezza dei tracker, la scelta del tracker stesso e della modalità di montaggio dei pannelli, da una parte, e la forma, l'altezza, il numero delle siepi olivicole, gli spazi di manovra e l'impianto di fertirrigazione, dall'altra, sono stati oggetto di un lungo processo di co-progettazione che ha portato a scegliere la soluzione con:

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

⁴ - Si veda il rapporto Ismea: "[Rapporti tra le imprese olearie e la GDO: le caratteristiche della contrattazione](#)".

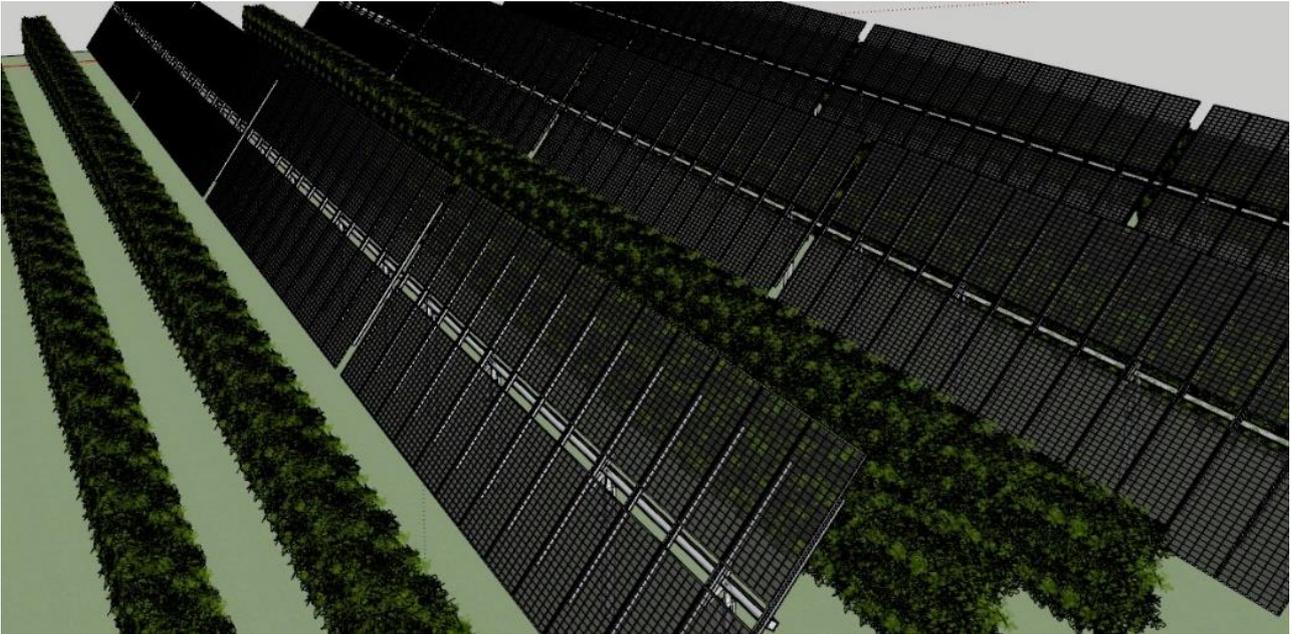


Figura 5 - Veduta del modello tracker alla massima altezza

0.1.2 Inserimento nel territorio

Geograficamente l'area è individuata dalle seguenti coordinate:

- 39°36'32'' N
- 8°41'43'' E

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 Pabillonis (SU).

Abitanti	Superficie
2.510	3.742 ha

L'impianto, posto su un terreno pianeggiante, a circa 1.800 metri dall'abitato di Pabillonis, è stato **attentamente mitigato**, per ridurre al minimo possibile la visibilità e ricucire le aree esistenti. 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.



Figura 6 - Veduta della mitigazione

Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, il **principale carattere del progetto** è determinato dall'unione, in perfetta sinergia, di **due impianti produttivi** al massimo grado di efficienza del relativo settore: **un impianto di produzione di olive** da olio, superintensivo, e **un impianto di produzione di energia elettrica** ad inseguimento monoassiale.

Il sito non è soggetto a vincoli ed è sufficientemente lontano da aree tutelate o da siti di interesse comunitario, tutte le aree di rispetto stradale e imposte dalle norme nazionali o regionali sono state rispettate.

0.1.3 Assetto agrovoltaico e tutela della biodiversità

La centrale “Energia dall’Olio Sardo” 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, in particolare disponendo un’ampia fascia di continuità ecologia tra i due boschi presenti nel sito;

- 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 i prati permanenti e l'Olivicoltura. Attività che saranno affidate a imprese agricole di livello nazionale ed internazionale e che avranno la propria *remunerazione indipendente ed autosufficiente*.

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 73.630 olivi ed applicate le più avanzate tecnologie per garantire una produzione di elevata quantità e qualità. Per massimizzare la produzione saranno previste due siepi olivicole per ogni tracker fotovoltaico e le opportune distanze per consentire la piena meccanizzazione del processo.



Figura 7 - Oliveto

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, tramite la connessione tra i boschi dell'area, **senza in alcun modo scendere a compromessi sotto l'aspetto paesaggistico.**

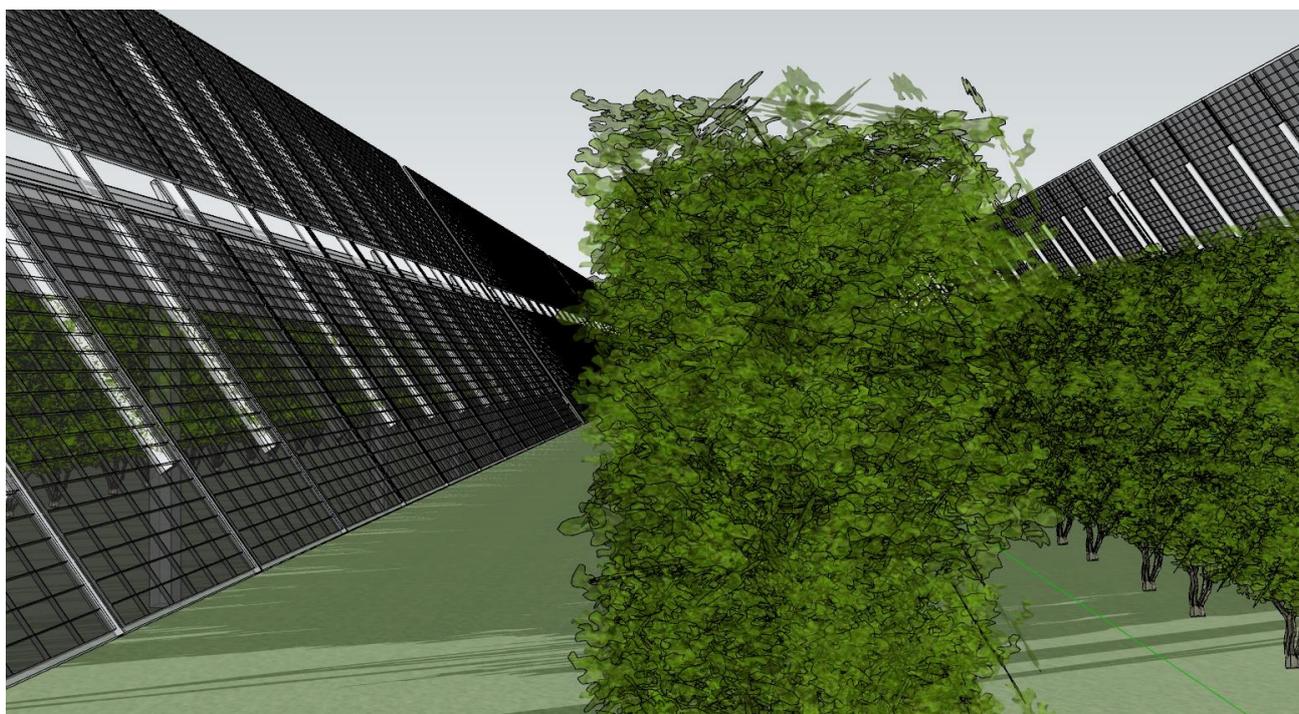


Figura 8 - Veduta del modello 3D

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

1. si sviluppa in un'ampia area sostanzialmente pianeggiante e impegna la massima parte per un grande impianto ulivicolo produttivo in assetto superintensivo, realizzato e gestito da un operatore nazionale primario;
2. cura in modo particolare i confini verso le strade provinciali e l'abitato di Pabillonis, se pur lontano, disponendo spessi schermi arborei e naturalistici con funzione di corridoi ecologici;
3. si compone di piastre con impianto ad inseguimento monoassiale;

Schermi verso Pabillonis



Figura 9 - Veduta del modello 3D

0.1.4 Esperienze del gruppo di progettazione

Il gruppo di progettazione è composto da figure professionali esperte, da decenni attive nel settore della progettazione ambientale, naturalistica e paesaggistica ed energetica. Inoltre, personalmente attive nell'associazionismo di settore.

Le principali competenze inerenti ai temi del progetto che possono essere richiamate sono:

- Arch. Alessandro Visalli,
 - o nato a Milano il 7 maggio 1961, dottore di ricerca in Pianificazione del Territorio,
 - o esperienze di progettazione ambientale e relativi procedimenti per ca. 80 MW fotovoltaici dal 2008 al 2012 (15 procedimenti, autorizzati ed in parte realizzati), impianti idroelettrici, biogas, biomasse termiche, oli vegetali, eolici, cave, discariche, impianti di recupero rifiuti, compostaggio, e nel settore delle infrastrutture acquedotti, bonifiche e caratterizzazioni, sistemi di monitoraggio.
 - o dal 2014 al 2018 membro del Consiglio Direttivo del Coordinamento Free (e Coordinatore Operativo dal 2014 al 16), dal 2011 al oggi, Consigliere dell'Associazione Ater,
- Dott. Agronomo Fabrizio Cembalo Sambiasi
 - o nato a Napoli il 1 marzo 1959, dottore agronomo,
 - o Titolare della società Progetto Verde S.c.a.r.l.

- esperienze di progettazione ambientale, paesaggistica e naturalistica per ca. 70 MW fotovoltaici dal 2008 al 2012 (12 procedimenti, autorizzati ed in parte realizzati), rinaturalizzazione cave, alimentazione impianti a biomasse, piani di gestione dei boschi, grandi parchi urbani e altre opere a verde, pianificazione del verde.
 - dal 2019 Presidente sezione campana dell'AIAPP (Associazione Italiana Architettura del Paesaggio). Già Vicepresidente nazionale dell'AIAPP (2016-19), Segretario Nazionale della medesima associazione (2011-16), Consigliere dell'Ordine dei Dottori Agronomi (2002-04) e Vicepresidente di Assoflora (1990-97), Componente del Comitato Consultivo Regionale per le Aree Naturali e Protette della Regione Campania (2007-10).
- Dott. Agr. Rosa Verde
- Nata a Vico Equense (Na) il 01 maggio 1971, Agronoma,
 - esperienze di progettazione ambientale, paesaggistica e naturalistica per ca. 70 MW fotovoltaici dal 2008 al 2012 (12 procedimenti, autorizzati ed in parte realizzati), rinaturalizzazione cave, parchi urbani e altre opere a verde.
 - Componente della Commissione Locale del Paesaggio per il Comune di Castellammare di Stabia (Na) per il triennio 2018-2021.
- Dott. Sergio Nissardi
- Laurea in scienze biologiche all'Università di Cagliari,
 - Abilitato alla professione di biologo
 - Censore degli uccelli acquatici Ispra
 - Membro della COI dal 1999
 - Coordinatore regionale per il Sud Sardegna del Programma Mito 2000, promosso dal Ministero dell'Ambiente
 - Esperto delle campagne di inanellamento in Sardegna
- Dott.^{ssa} Carla Zucca
- Dottore naturalista ed ornitologo
 - Laurea Università degli Studi di Cagliari
 - Qualifica di censitore degli uccelli acquatici
 - Inanellatore a scopi di studio delle specie ornitiche Ispra
- Ing. Rolando Roberto
- nato a Roma il 30 novembre 1985, laureato in ingegneria edile, master in Energy management e specializzazione in progettazione impiantistica.
 - Titolare dello studio di ingegneria Aedes Group Engineering con focus su attività di progettazione, sicurezza, direzione dei lavori, project management per oltre 150 impianti da fonti rinnovabili.
 - dal 2006 attivo nella progettazione di impianti fotovoltaici ed interventi di efficientamento energetico nel settore industriale, Qualificato come Esperto Gestione Energia, svolge consulenze in ambito di

efficientamento energetico per gruppi multinazionali e fondi di investimento.

- Dal 2017 Consigliere dell'associazione Italia Solare, referente regionale Lazio, responsabile gruppo di lavoro su Comunità Energetiche Rinnovabili, membro fondatore del gruppo di lavoro su agrofotovoltaico. Dal 2013 Consigliere dell'associazione ATER (Associazione Tecnici Energie Rinnovabili).

- **Ing. Simone Bonacini**

- nato a Sassuolo (MO) il 19 agosto 1978, laureato in ingegneria elettrica, qualifica di tecnico competente in acustica.
- Libero professionista, svolge la propria attività principalmente nell'ambito della progettazione, verifiche e consulenze di impianti fotovoltaici, sia in ambito civile che industriale.
- dal 2005 ha progettato circa 1.500 impianti di produzione oltre all'attività di consulenza relativamente agli iter di connessione, incentivazione e mantenimento degli stessi.
- dal 2018 Presidente dell'associazione ATER (Associazione Tecnici Energie Rinnovabili), con la quale partecipa a tavoli tecnici presso GSE spa oltre a tentare di dare un fattivo sostegno al settore delle energie rinnovabili.

0.2- *Il proponente*

L'iniziativa è proposta da *Pacifico Lapislazzuli S.r.l.*, (C.F./P.IVA: 03158120216), 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.

Parte Fotovoltaica



La società **Pacifico Lapislazzuli 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 Lapislazzuli Srl 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) è stata fondata nel 2016 in Germania ed è attiva in 6 paesi europei. Grazie agli oltre 35 professionisti impiegati, ha sviluppato una pipeline di oltre 750MW di progetti di energia rinnovabile in sviluppo, di cui più di 400 MW in Italia. Pacifico ha sviluppato e costruito più di 10 impianti fotovoltaici ed eolici onshore con una capacità totale di 70MW e gestisce impianti operativi per un totale di oltre 150MW. 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 Lapislazzuli 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 un operatore di Private Equity Sud Europeo 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. Sta attualmente gestendo il turnaround di Olio Dante

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/>

QUADRO PROGRAMMATICO

1 - Quadro Programmatico

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:

- Piano Paesaggistico Regionale – PPR
- Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)
- Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (PSFF)
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)
- Aree percorse dal fuoco (CFVA)
- Piano Urbanistico Provinciale (PUP)
- Piano Urbanistico Comunale (Piano di Fabbricazione scaduto)

1.2- Il Piano Paesaggistico Regionale, PPR.

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.*

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:

- a- 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.
- b- 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”, come⁵:

- L’opzione della occupazione turistico-residenziale delle coste, per il quale si tratta di introdurre un modello di ‘turismo sostenibile’ che ribalti il modello di consumo distruttivo,
- 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),
- Una nuova organizzazione degli assetti urbani regionali.

1.3- Il Piano di Assetto Idrogeologico (PAI)

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*

⁵ - Relazione di Piano, p. 52

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-Cedrino;
- Sud Orientale;
- Flumendosa-Campidaro-Cixerri.

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)

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.).

1.5- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni (PGRA)

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.

1.6- Piano Urbanistico Provinciale (PUP)

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.

1.7- La DGR 50/90 aree di esclusione⁶

In via preliminare conviene ricordare le ultime Linee Guida approvate (DGR 3/25 del 2018⁷, aggiornate dalla DGR 50/90 del 2020⁸ e relativi allegati⁹) con modulo di domanda¹⁰, criteri per le

⁶ - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53444/0/def/ref/DBR53435/>

⁷ - <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 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/>

⁸ - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53436/0/def/ref/DBR53435/>

⁹ - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53437/0/def/ref/DBR53435/> ;

¹⁰ - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1629/0/def/ref/DBR1632/>

serre¹¹, metodologia di calcolo oneri¹². 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 testo¹³ si specifica che:

- “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”.¹⁴

Non quindi c’è una vera e propria esclusione generalizzata per le aree agricole, anche se c’è 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).

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

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

In essa una parte consistente del sito, quella a Nord, è inclusa in un’area di bonifica irrigata (e quindi esclusa dal novero delle aree utili).

¹¹ - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1630/0/def/ref/DBR1632/>

¹² - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/1631/0/def/ref/DBR1632/>

¹³ - <https://delibere.regione.sardegna.it/protected/53439/0/def/ref/DBR53435/>

¹⁴ - 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”.

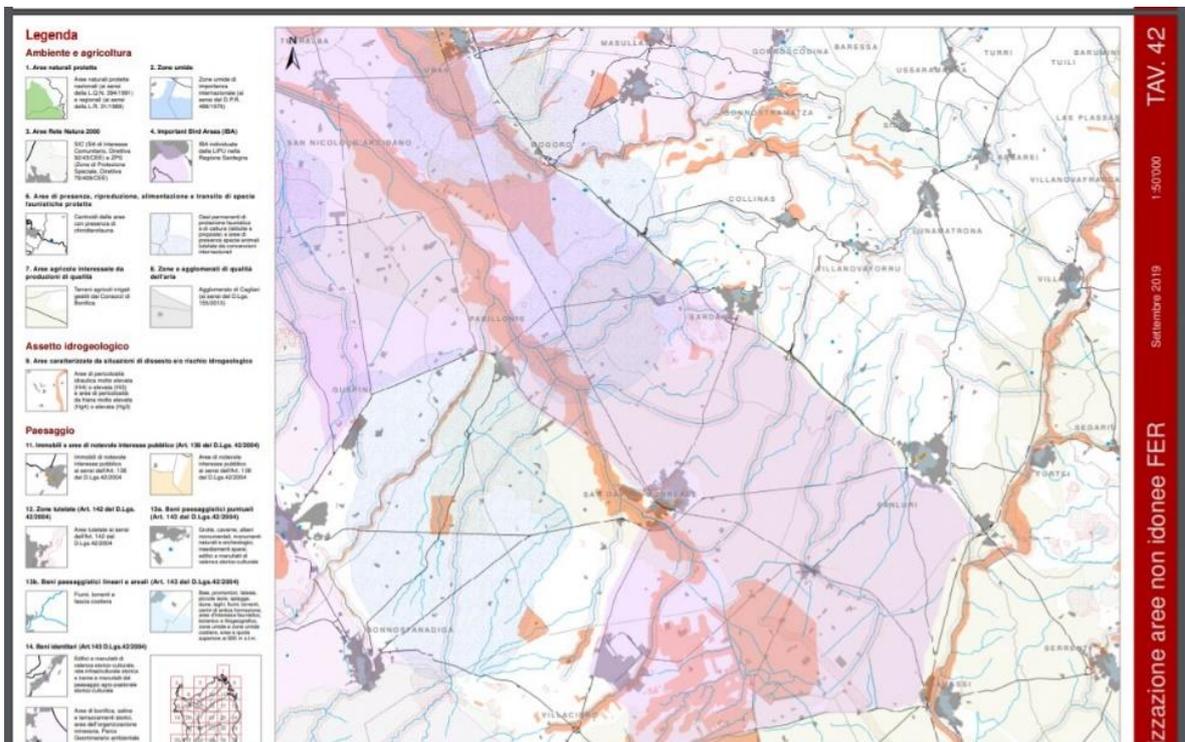
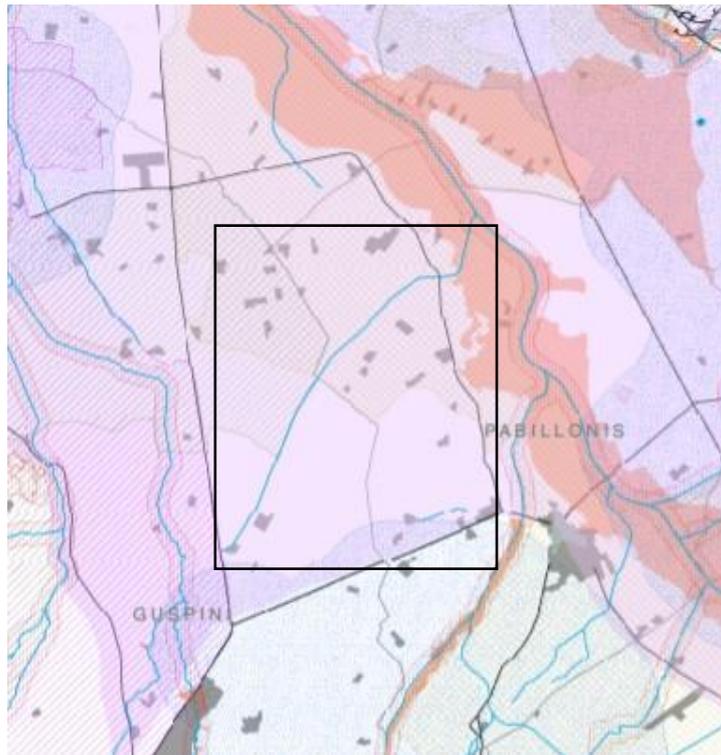


Figura 10 - Aree di esclusione FER, tav 42

1.8- Il PER

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 CO₂ 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 "dati e scenari: monitoraggio FER").

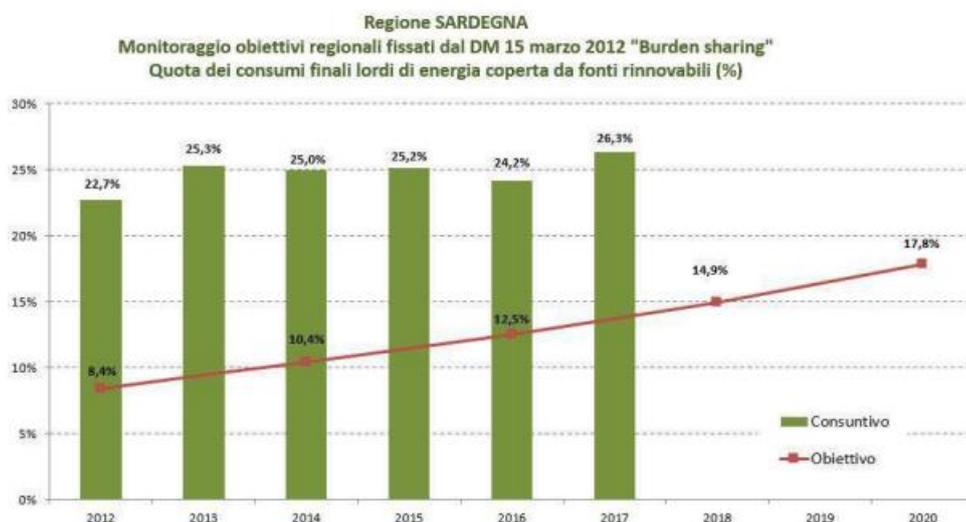


Figura 11 - Monitoraggio "Burden sharing" 2012

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:

- OG1. Trasformazione del sistema energetico sardo verso una configurazione integrata e intelligente (*Sardinian Smart Energy System*)
 - o OS1.1. Integrazione dei sistemi energetici elettrici, termici e della mobilità attraverso le tecnologie abilitanti dell’Information and Communication Technology (ICT);
 - o OS1.2. Sviluppo e integrazione delle tecnologie di accumulo energetico;
 - o OS1.3. Modernizzazione gestionale del sistema energetico;
 - o OS1.4. Aumento della competitività del mercato energetico regionale e una sua completa integrazione nel mercato europeo dell’energia;
- OG2. Sicurezza energetica
 - o OS2.1. Aumento della flessibilità del sistema energetico elettrico;
 - o OS2.2. Promozione della generazione distribuita da fonte rinnovabile destinata all’autoconsumo;
 - o OS2.3. Metanizzazione della Regione Sardegna tramite l’utilizzo del Gas Naturale quale vettore energetico fossile di transizione;
 - o OS2.4. Gestione della transizione energetica delle fonti fossili (Petrolio e Carbone);
 - o OS2.5. Diversificazione nell’utilizzo delle fonti energetiche;
 - o OS2.6. Utilizzo e valorizzazione delle risorse energetiche endogene;
- OG3. Aumento dell’efficienza e del risparmio energetico
 - o OS3.1. Efficientamento energetico nel settore elettrico, termico e dei trasporti;
 - o 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;
- 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.”*

1.9- Vincoli

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

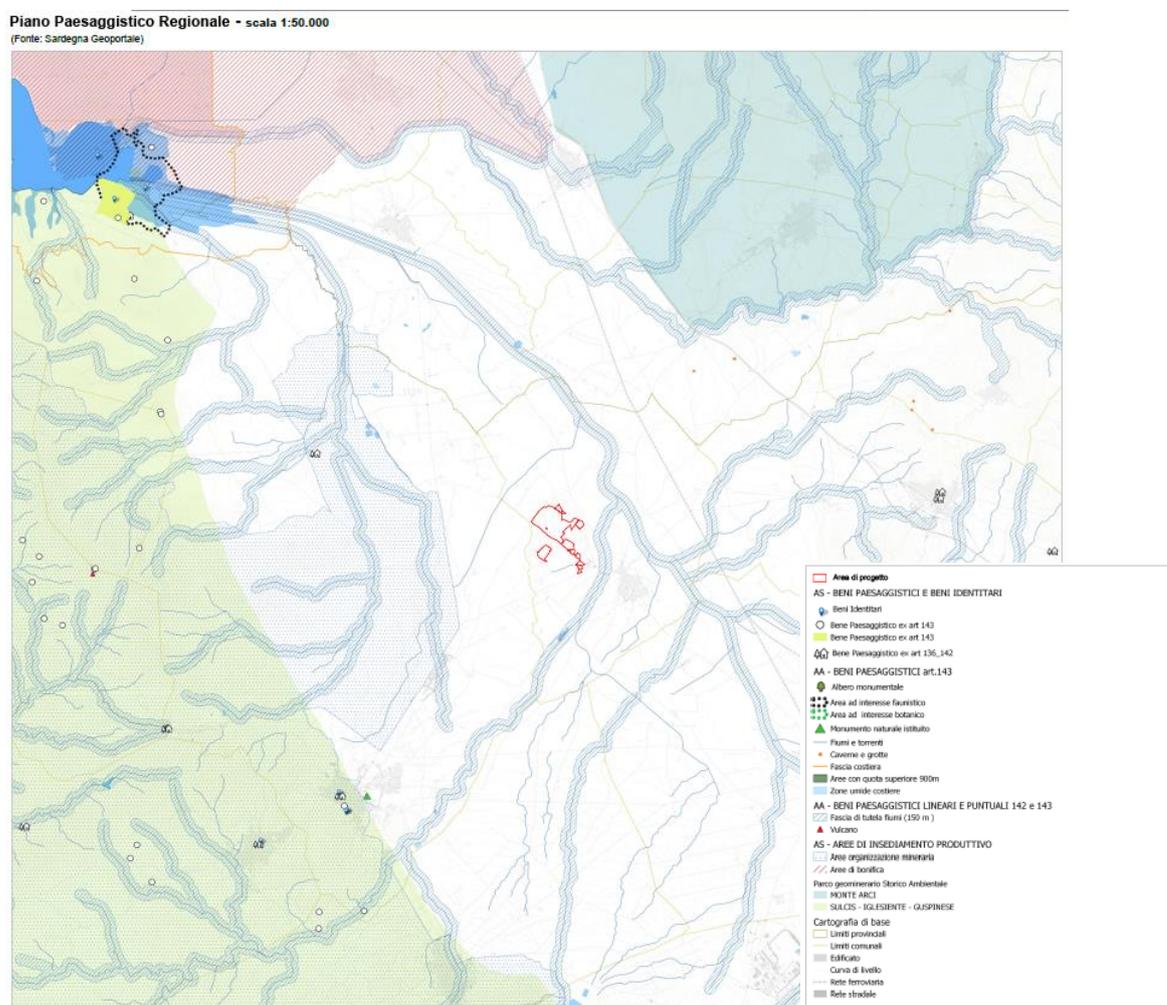


Figura 12 - Tavola Piano Paesaggistico Regionale

L'area 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.

Inquadramento su PAI - scala 1:50.000
 (Fonte: Sardegna Geoportale)

Pericolo idraulico

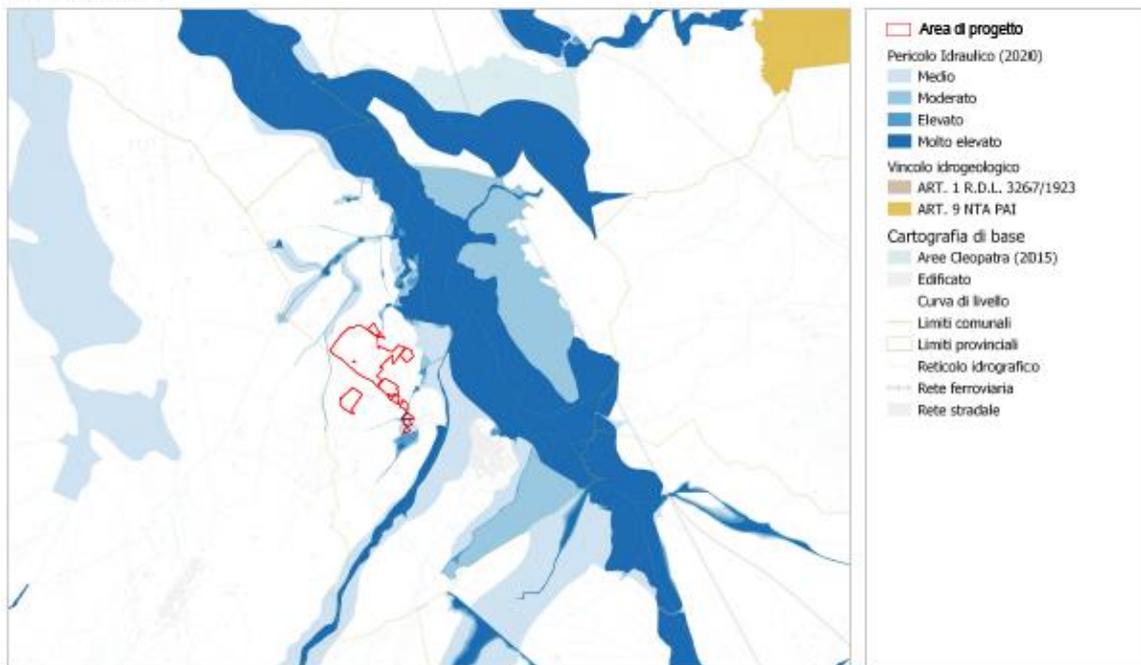


Figura 13 - Aree vincolate PAI

Piano Stralcio delle Fasce Fluviali

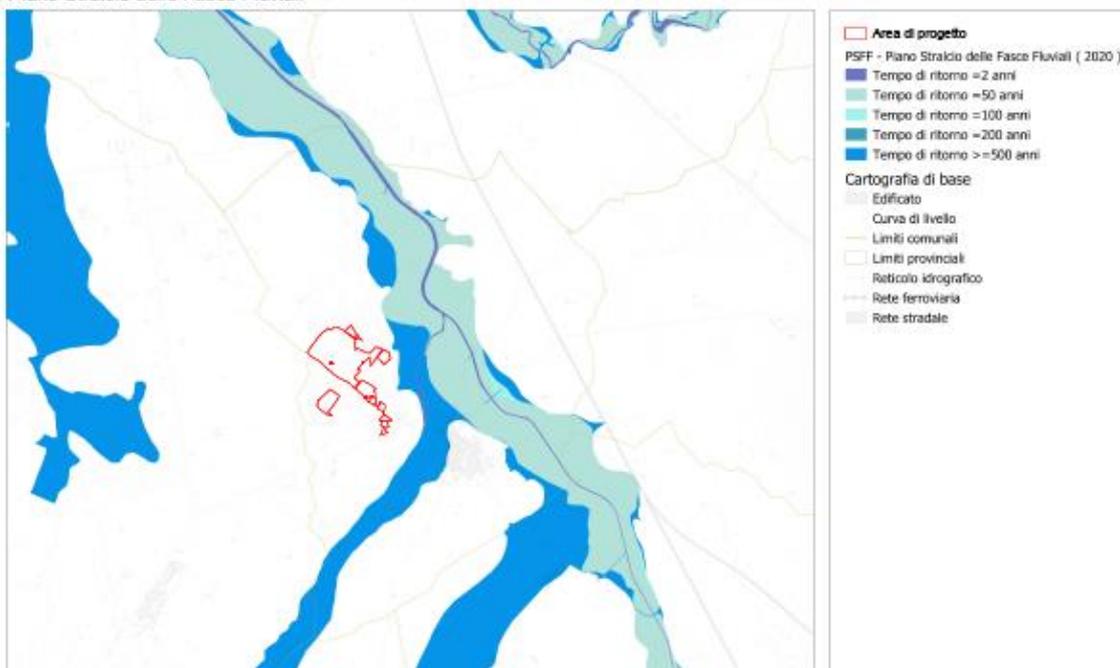


Figura 14 - Aree Piano Stralcio Fasce Fluviali

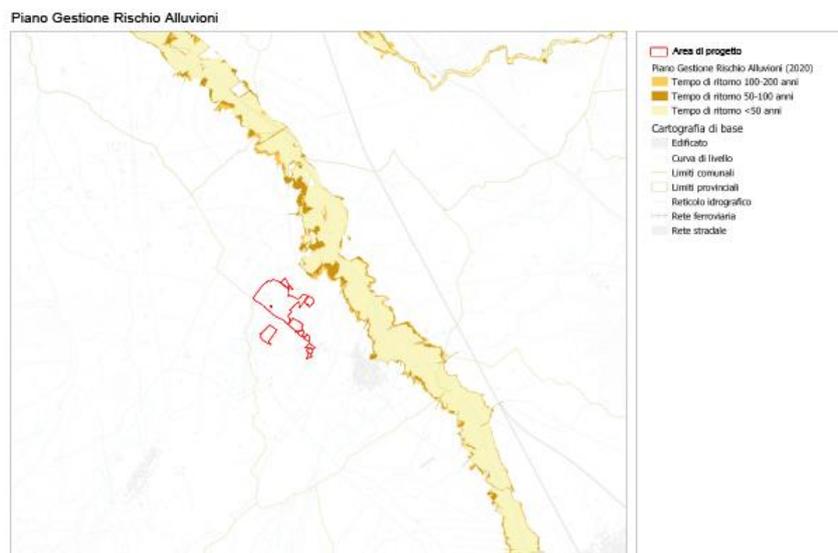


Figura 15 - Aree interessate dal Piano di gestione Rischio Alluvioni

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

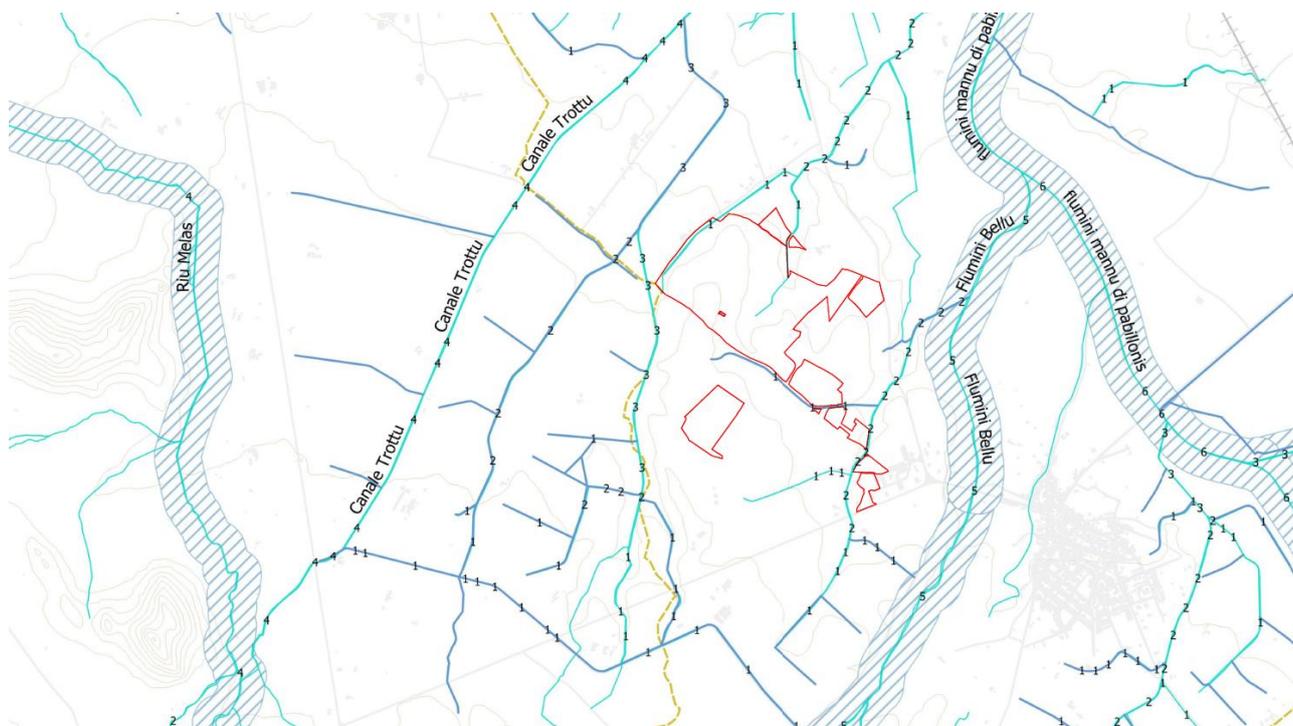


Figura 16 - Particolare interferenza con il reticolo idrografico

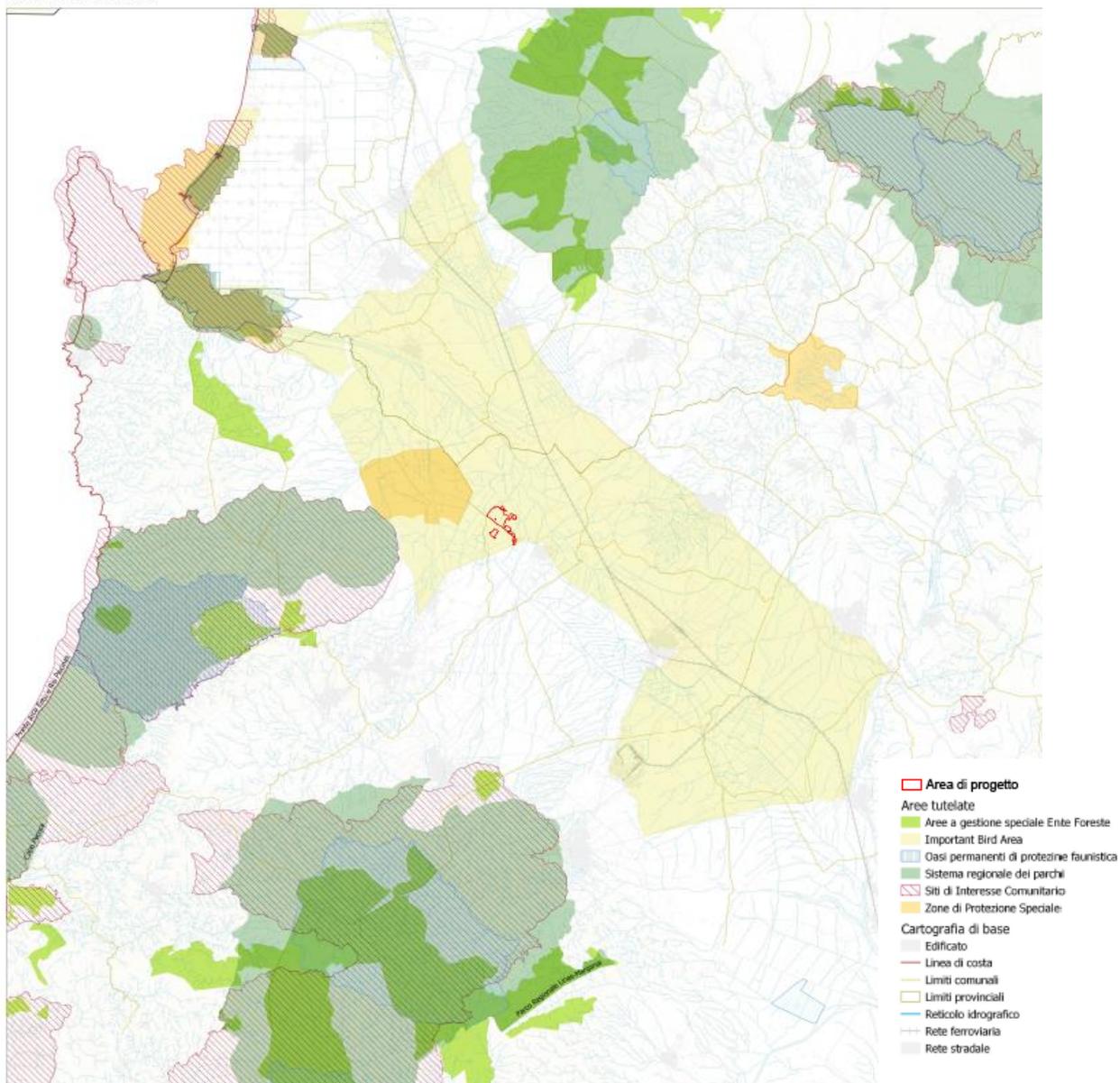


Figura 17 - Aree protette

L'impianto è incluso in un'area IBA, se pure ai margini, e a distanza di pochi chilometri da un'area ZPS.

Inquadramento su PUC - Scala 1:10.000
 (Fonte: Comune di Pablonis)

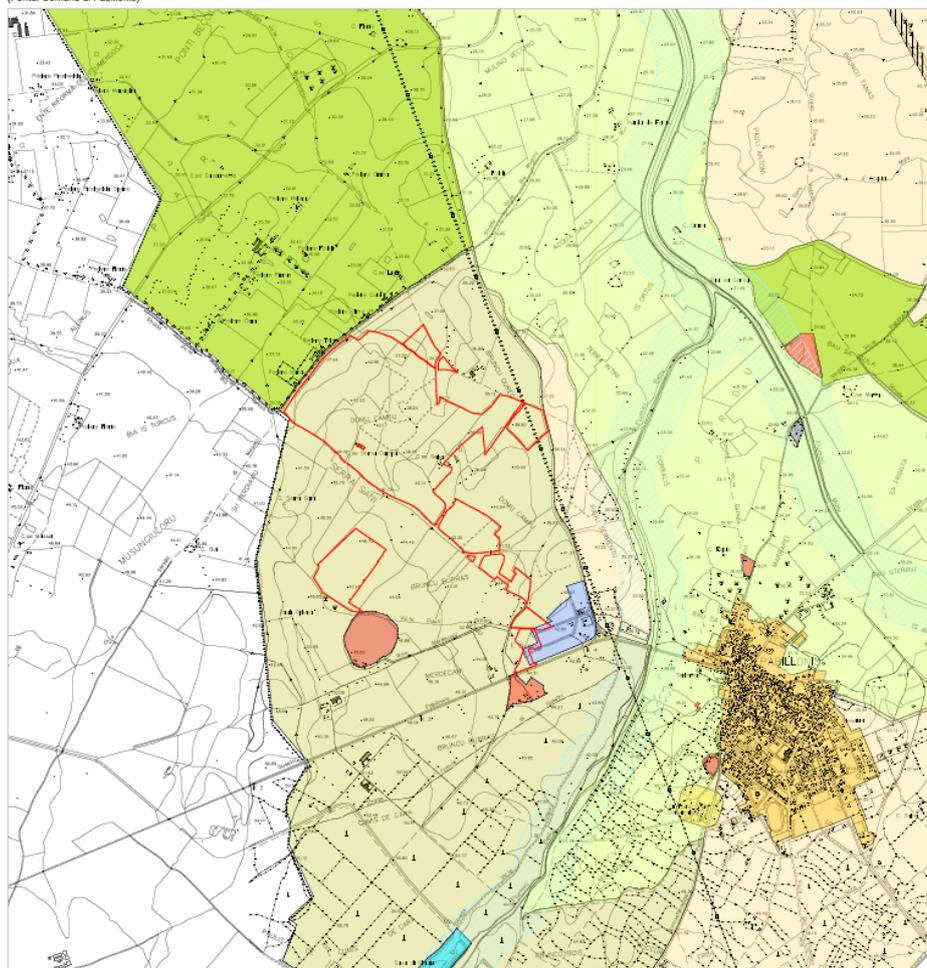


Figura 18 - Zonizzazione PUC



1.10- Le aree di interesse naturalistico: aree Natura 2000

La rete Natura 2000 nasce da due direttive comunitarie:

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

Le due direttive comunitarie contengono due aspetti particolarmente interessanti e potenzialmente molto innovativi:

- la redazione dei piani di gestione;
- la valutazione d’incidenza di piani e progetti aventi potenziali impatti sui siti.

I Piani di Gestione non hanno la stessa valenza dei Piani delle Aree Naturali Protette, infatti:

- *I Piani delle Aree Naturali Protette* sono a tutti gli effetti piani urbanistici e non piani settoriali, in quanto sono caratterizzati da un ambito di applicazione territoriale ben definito (perimetro dell’ANP) e prevalgono sui piani urbanistici comunali. La pianificazione delle ANP, in base alla L. 394/91, si basa sui principi classici dello zoning (zone A, B, C, D e zone contigue), demandando al Regolamento dell’ANP ed ai Piani attuativi la regolamentazione normativa degli interventi tesi a modificare le caratteristiche funzionali e morfologiche del territorio protetto.
- I Piani di Gestione, in linea di principio, non stabiliscono norme ma criteri di protezione. Occorre infatti ricordare che SIC e ZPS sono definiti in funzione di specifici habitat e di specifiche specie floristiche e/o faunistiche; pertanto, gli oggetti da tutelare sono prestabiliti con precisione ed i piani di gestione sono finalizzati proprio a determinare criteri e modi atti a proteggerli. Non si può, cioè, limitarsi a stabilire ciò che si può fare o non fare in una determinata zona, ma di volta in volta valutare e decidere se uno specifico intervento (quel fare o non fare) è compatibile con il mantenimento o il ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui l’intero sito (e non una sua parte) è stato designato.

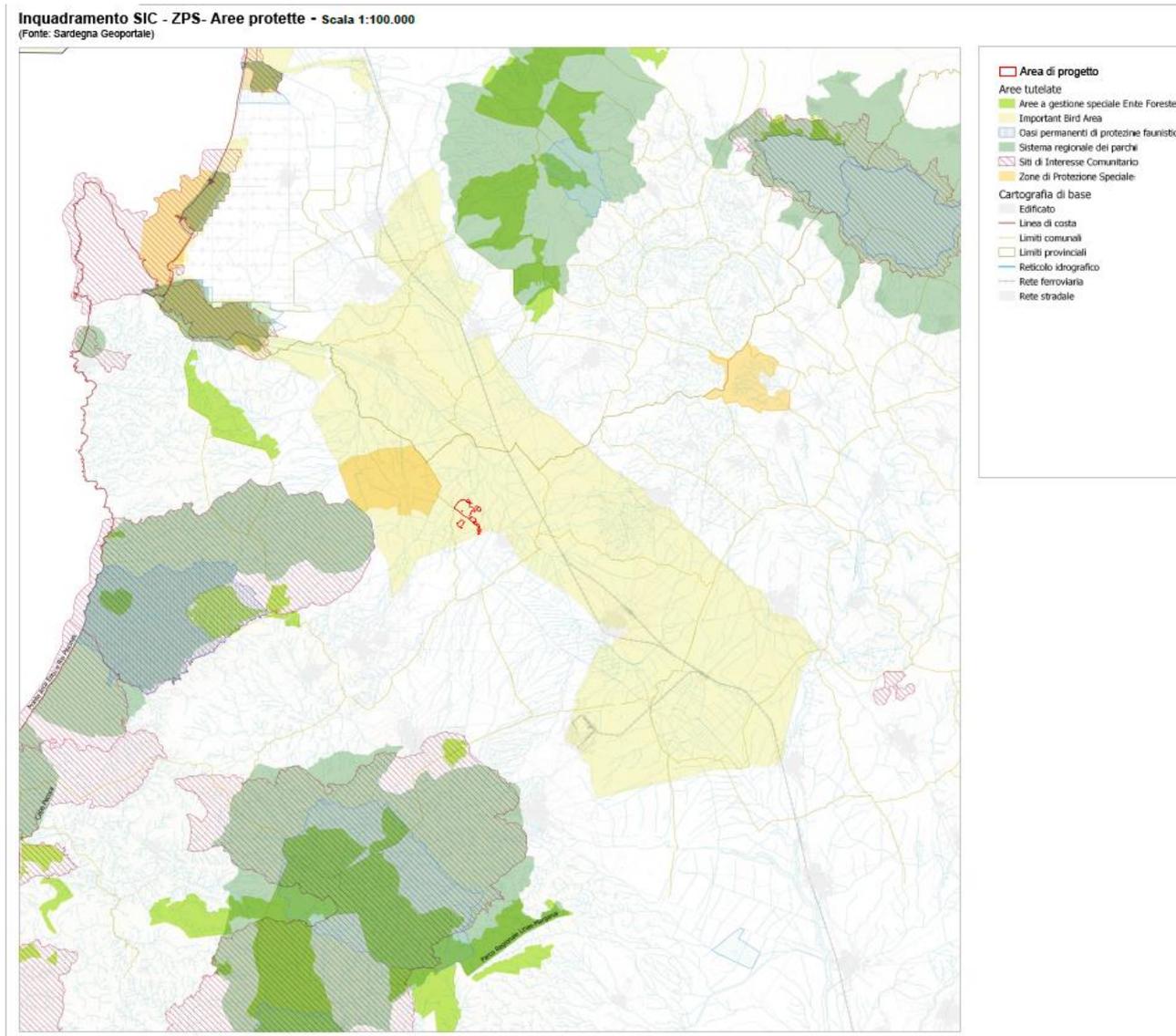


Figura 19 - Progetto ed aree SIC - ZPS - IBA

L'impianto, come si vede è interno all'IBA "Campidano Centrale" e limitrofo, a circa 1.000 metri è presente un'area ZPS di analogo nome.

1.11- Aree IBA e ZPS

L'acronimo I.B.A. – Important Birds Areas - identifica i luoghi strategicamente importanti per la conservazione delle oltre 9.000 specie di uccelli ed è attribuito da *Bird Life International*,

l'associazione internazionale che riunisce oltre 100 associazioni ambientaliste e protezioniste. Nate dalla necessità di individuare le aree da proteggere attraverso la Direttiva Uccelli n. 409/79, che già prevedeva l'individuazione di “*Zone di Protezione Speciali per la Fauna*” (ZPS), le aree I.B.A. rivestono oggi importanza per lo sviluppo e la tutela delle popolazioni di uccelli che vi risiedono stanzialmente o stagionalmente. Le aree I.B.A., per le caratteristiche che le contraddistinguono, rientrano spessissimo tra le zone protette anche da altre direttive europee o internazionali come, ad esempio, la convenzione di Ramsar.

Le aree I.B.A. sono:

- siti di importanza internazionale per la conservazione dell'avifauna;
- individuate secondo criteri standardizzati con accordi internazionali e sono proposte da enti no profit (in Italia la L.I.P.U.);
- da sole, o insieme ad aree vicine, le I.B.A. devono fornire i requisiti per la conservazione di popolazioni di uccelli per i quali sono state identificate;
- aree appropriate per la conservazione di alcune specie di uccelli;
- parte di una proposta integrata di più ampio respiro per la conservazione della biodiversità che include anche la protezione di specie ed habitat.

Le IBA italiane identificate attualmente sono 172, e i territori da esse interessate sono quasi integralmente stati classificati come ZPS in base alla Direttiva 79/409/CEE. Quella in oggetto si estende per ben 34.000 ettari ed è denominata “Campidano centrale”. *Non ha impedito l'autorizzazione dell'impianto eolico confinante.*

Come già detto, a circa 1.000 metri verso Nord-Ovest è presente un'area ZPS presente solo nella mappa 2020 (e non in quella 2017).

L'intera area è interessata da un'area IBA.

Le IBA di per sé non definiscono ambiti protetti dal punto di vista giuridico, esse sono molto importanti per la designazione di ambiti protetti quali soprattutto le ZPS. Infatti con le sentenze C-355/90 e C-347/98 la Comunità Europea ha condannato la Spagna e la Francia per aver omesso di classificare rispettivamente le “Marismas di Santoña” e le “Basses Corbieàres” in Zone di Protezione Speciale e di adottare le misure idonee a evitare l'inquinamento o il deterioramento degli habitat di detta zona, in ispregio delle disposizioni dell'art. 4 della direttiva 79/409/CEE “Uccelli”.

Si può dunque ritenere che l'indicazione recente di una sola porzione, esterna all'area di progetto, come Zps, indichi di per sé un minore livello di attenzione per l'area in oggetto.

La porzione non assorbita in un'area Zps non determina lo status di area protetta. La vicinanza di una vera e propria area protetta può determinare la necessità di sviluppare una Valutazione di Incidenza a discrezione dell'amministrazione.

L'area IBA non determina obbligo di produrre una Valutazione di Incidenza, in quanto non rientra in un sito "Natura 2000".

Al progetto è stata allegata comunque una Relazione per consentire una più compiuta valutazione di questo aspetto.

1.12- La Pianificazione Comunale

Il sito ricade in aree urbanistiche "E" 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 Pabillonis è stato adottato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 53 del 28 novembre 2003. Risulta inoltre vigente il Programma di Fabbricazione ed annesso Regolamento Edilizio.

Dalla Zonizzazione del PUC, e dal Certificato di Destinazione Urbanistica (n. 13/Cz/2022), l'area risulta essere in Zona Territoriale Omogenea E2d "*Zona agricola a media suscettività d'uso*", normata dall'art. 22 del PUC, ovvero in zone E2a art 20 "*Aree a maggiore suscettività d'uso*".

Mentre nel Programma di Fabbricazione, di cui non è stato possibile reperire la zonizzazione, ricade genericamente in zona E (notoriamente i Programmi di Fabbricazione riguardavano solo le aree urbane, mentre tutte le altre, per differenza, risultavano agricole e quindi "bianche").

1.12.2 Le NTA del Comune

L'unico riferimento pertinente, se pure per analogia, è contenuto nell'art 19, che prevede "*Nella sola sottozona E2d è consentita la realizzazione delle opere necessarie per gli impianti eolici per la produzione di energia elettrica*".

Bisogna notare che, art. 20, le sottozone E2a sono qualificate come aree "*caratterizzate da un'agricoltura tradizionale e con elevate possibilità di sviluppo futuro. Le principali colture sono i seminativi a rotazione con colture orticole e colture arboree, in particolare in prossimità del centro abitato*".

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

Il Quadro Programmatico della Regione Sardegna si impernia, per i fini limitati dell'oggetto delle presenti relazioni (ovvero per l'applicazione, su media e grande taglia, della tecnologia fotovoltaica a terra) sul *Piano Paesistico Regionale* (& 1.2, come è noto tra i principali effetti reali di una tecnologia che non ha emissioni e quasi nessun disturbo di natura elettromagnetica o sonora), e per un inquadramento generale sul PER (&1.8). Il primo è un processo in corso che allo stato determina fitti vincoli solo sulle fasce costiere, mentre il secondo è divenuto piuttosto obsoleto, per effetto della rapidissima evoluzione dei programmi internazionali sull'ambiente e l'energia di cui abbiamo dato ampiamente conto nel Quadro Generale (& Appendice 0). Dalla lettura ordinata di detti piani, nel confronto con il sito di Pabillonis si può facilmente rilevare l'assenza nell'area di immediato sedime del progetto di alcun vincolo rilevante (& 1.9). Peraltro, il progetto prevede il pieno utilizzo del terreno per un importante e qualificato investimento produttivo agricolo (& 0.4.3). La società leader del mercato monomarca di Olio di oliva extravergine in Italia, Olio Dante S.p.a., ha, infatti, stipulato tramite la sua controllante Oxy Capital un accordo di acquisto del prodotto. La stessa Oxy Capital interviene nel progetto con i propri capitali per realizzare un uliveto superintensivo ad alta tecnologia nei quali pianterà e gestirà 73.630 ulivi. La superficie netta dell'uliveto, quella del complementare prato permanente e prato fiorito e le superfici naturali impegnate per mitigazione e compensazione superano la componente fotovoltaica nell'ordine di 73 ha verso 26. In sostanza quasi tutto il terreno è impegnato in attività naturali e produttive agricole e relativi spazi di manovra e gestione.

Con riferimento specifico ai criteri delle "*Linee Guida impianti agrivoltaici*" (& 0.4.2) sono pienamente rispettati i criteri A1 (96% della superficie impegnata per agricoltura), A2 (33 % superficie radiante), B1 (continuità agricola), B2 (producibilità elettrica) e D2 (monitoraggio della continuità della produzione). Per andare oltre, ed essere inquadrabile ai fini di eventuali incentivi, il tipo di coltivazione, che ordinariamente si svolge per filari con spazi di lavorazione e canali liberi verticali, fa ritenere che a ben vedere il progetto (peraltro, a moduli orizzontali alto oltre 2,8 metri), dovrebbe essere inquadrato più come "tipo 1" che "tipo 2", ed infine i monitoraggi richiesti possono essere prodotti, e di fatto lo sono. Aggiungendo al computo del tassello il prato fiorito e quindi l'apicoltura, necessaria sia per il ciclo di produzione ulivicola sia come produzione autonoma e biomonitoraggio ambientale, l'intera superficie è utilizzata per agricoltura.

La garanzia di utilizzo agrovoltaico è dunque piena. In particolare, al di là delle formule e delle

percentuali, lo è perché le due componenti sono affidate ad investitori professionali *distinti*, e di grande referenza ed esperienza. Investitori che sosterranno ciascuno la propria parte di onere e fruiranno dei relativi benefici.

L'analisi del Piano Energetico Regionale (& 1.8) non riporta particolari contributi; limitandosi a sottolineare la dipendenza della regione Sardegna dai prodotti petroliferi e la necessità di potenziare le fonti rinnovabili. Il Piano, attardato su obiettivi del 2016, programma comunque un certo incremento delle rinnovabili elettriche, e per esse del fotovoltaico. Come detto punta soprattutto sui tetti, tuttavia il progetto in questione si reputa completamente aderente al suo spirito.

Né particolari vincoli emergono dall'analisi del PAI (& 1.3), del PSFF (& 1.4), PGRA (& 1.5), e del PUP (& 1.6).

La tavola della DGR 50/90 mostra la presenza di alcune aree naturalistiche (IBA), ma nel testo della Delibera stessa si specifica che *“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”*. Al progetto è stata allegata una Relazione per attivare la Valutazione di Incidenza.

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 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. & Appendice, 0.2.11) pari al 60% di riduzione delle emissioni rispetto al 1990. Oppure gli obiettivi, se pur nuovamente superati, del recente Pniec (& Appendice, 0.5.6). 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 (cfr. Appendice, & 0.5.5).

Si dichiara che il progetto è coerente con il Quadro Generale delle politiche di settore (& Appendice 0.2), con il Quadro Normativo Nazionale (& Appendice, 0.4), il Quadro Regolatorio Nazionale (& Appendice, 0.5) e con il Quadro Programmatico regionale (& 1.0).

QUADRO PROGETTUALE

2 - Quadro Progettuale

2.1 Localizzazione e descrizione generale

L'impianto è proposto nel comune di Pabillonis, in Sardegna in Provincia di Sud Sardegna. 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 **73.630 alberi di olivo in assetto 'superintensivo'** i quali occuperanno **il 55 % del terreno lordo recintato** (pari a ca 44 ettari).

Complessivamente **solo un terzo del terreno sarà interessato dalla proiezione zenitale dei pannelli** fotovoltaici (tipicamente a metà giornata), mentre il 96% sarà impegnato o dall'uliveto produttivo o da mitigazioni e fasce di continuità ecologica (rispettivamente per 44 e 16 ettari, 73.630 alberi e 5.000 arbusti). L'intera superficie sarà protetta da prato permanente e prato fiorito per apicoltura.

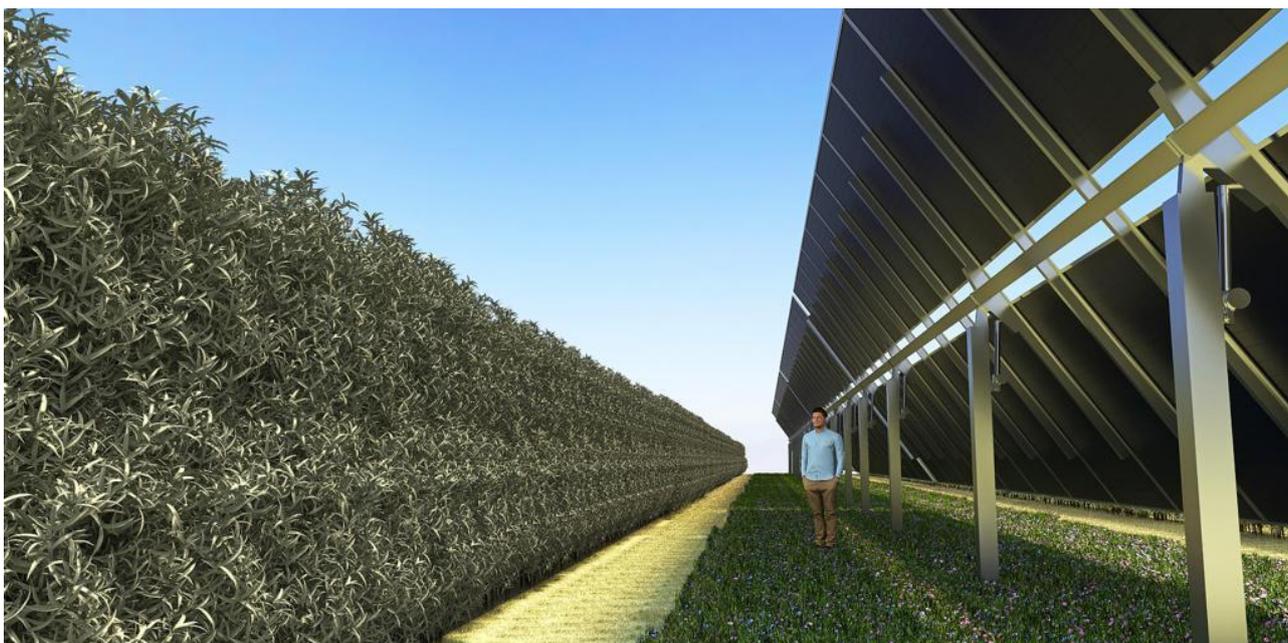


Figura 20 - Render fotorealistico con prato fiorito

La produzione complessiva annua è stimabile in:

- 92,8 GWh elettrici,
- 4.400 quintali di olive, quindi 61.000 litri di olio extra vergine di oliva tracciato.

Bisogna sottolineare che in assetto tradizionale (100 alberi/ha e 30 kg/albero di produzione) questa quantità di prodotto sarebbe stata ottenuta con ca. 110 ha di superficie (e 11.000 alberi).

L'impianto dunque produce contemporaneamente energia elettrica 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 come il Dop di Canino.

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.**

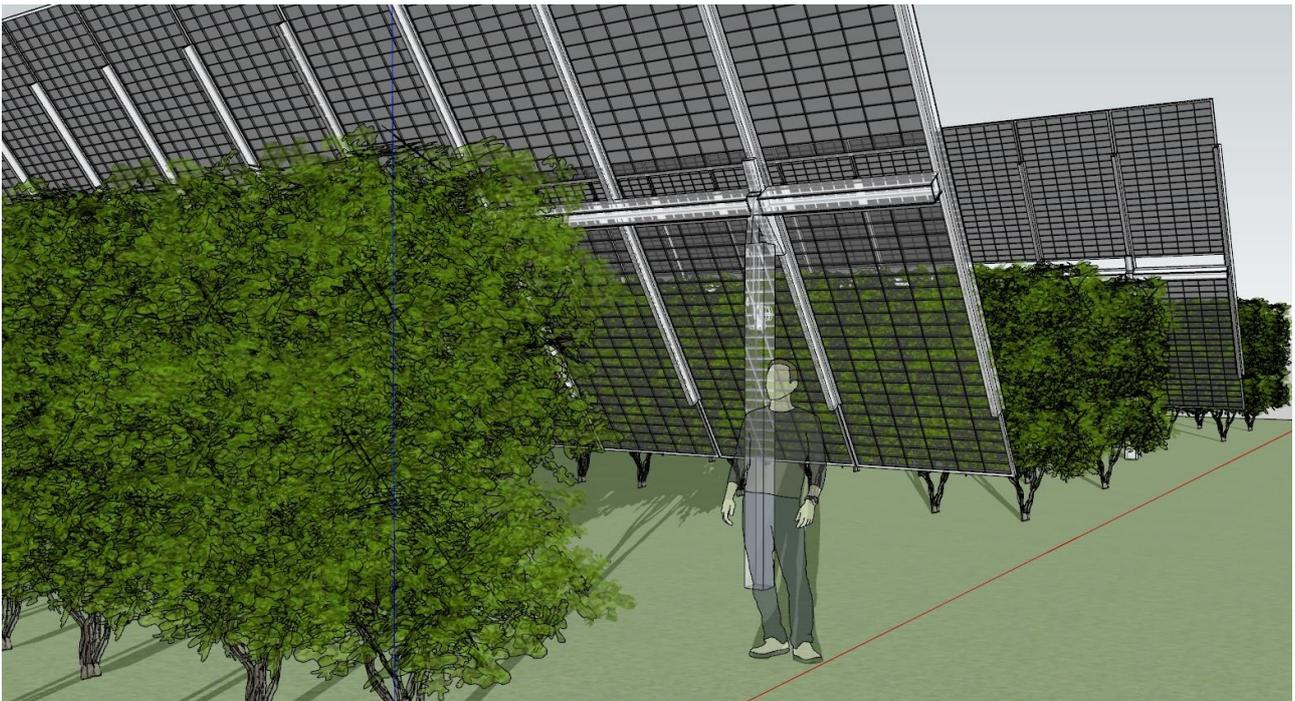


Figura 21 - Schizzo dell'assetto impiantistico: un filare FV e due siepi ulivicole alternate

L'impianto è localizzato alle coordinate:

- 39°36'32.04" N,
- 8°41'43.66" E

Identificazione catastale:

Foglio	Particella	Foglio	Particella	Foglio	Particella	Foglio	Particella
	5		64		70		227
	6		86		72		228
	11		111	9	73		230
	12		120		74		231
	13		121		75		232
	23		123		77		236
	24		125		78		238
	25		127		90		245
	27		133		6		246
	29		135		9		248
	39		137		61		249
	40		14		64	14	251
	44		16		152		260
9	45	9	17		156		262
	47		19		199		1
	49		22		200		2
	50		28		201		196
	51		61	14	202		208
	53		63		209		215
	54		92		210		216
	55		94		211		217
	56		95		212		218
	68		97		213		264
	76		98		214		265
	79		100		224		46
	80		107		225	16	47
	82		131		226		157

Come si vede dall'immagine seguente l'impianto si dispone con andamento Nord-Sud, non

interferisce con le aree soggette a vincolo acque pubbliche e rispetta tutte le distanze previste nel Codice della Strada e altre norme di settore.

Layout generale di impianto - Scala 1:2000

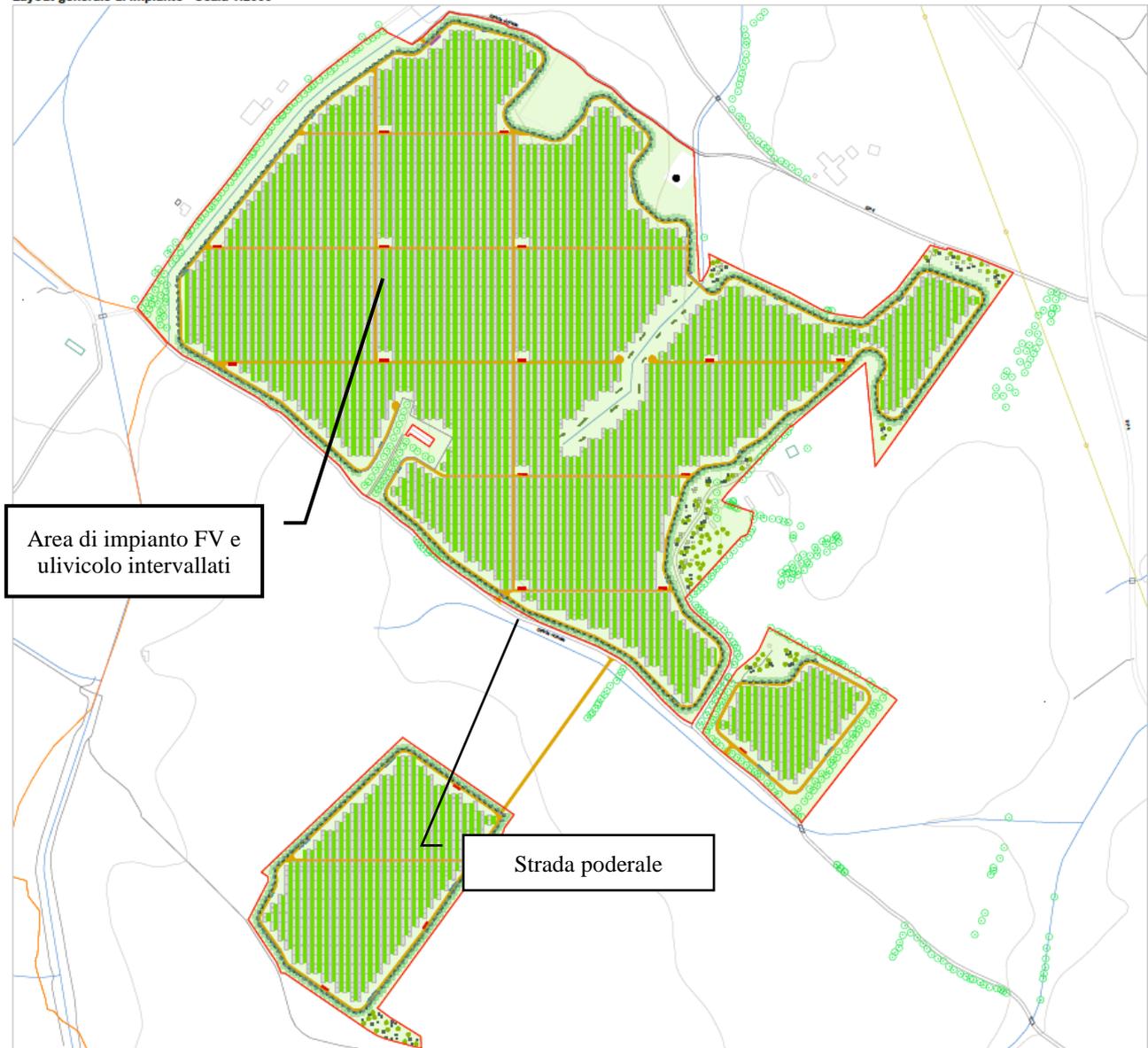


Figura 22 - Lay generale dell'impianto,

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 Strada Provinciale 4 da Pabillonis che costeggiano l'area nell'angolo Est e Sud e dalle quali si dipartono strade di rango comunale e interpoderale che costeggiano i lotti di progetto.

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



Dall'abitato di Pabillonis il sito dista circa un chilometro e mezzo, e 600 metri dall'area industriale.

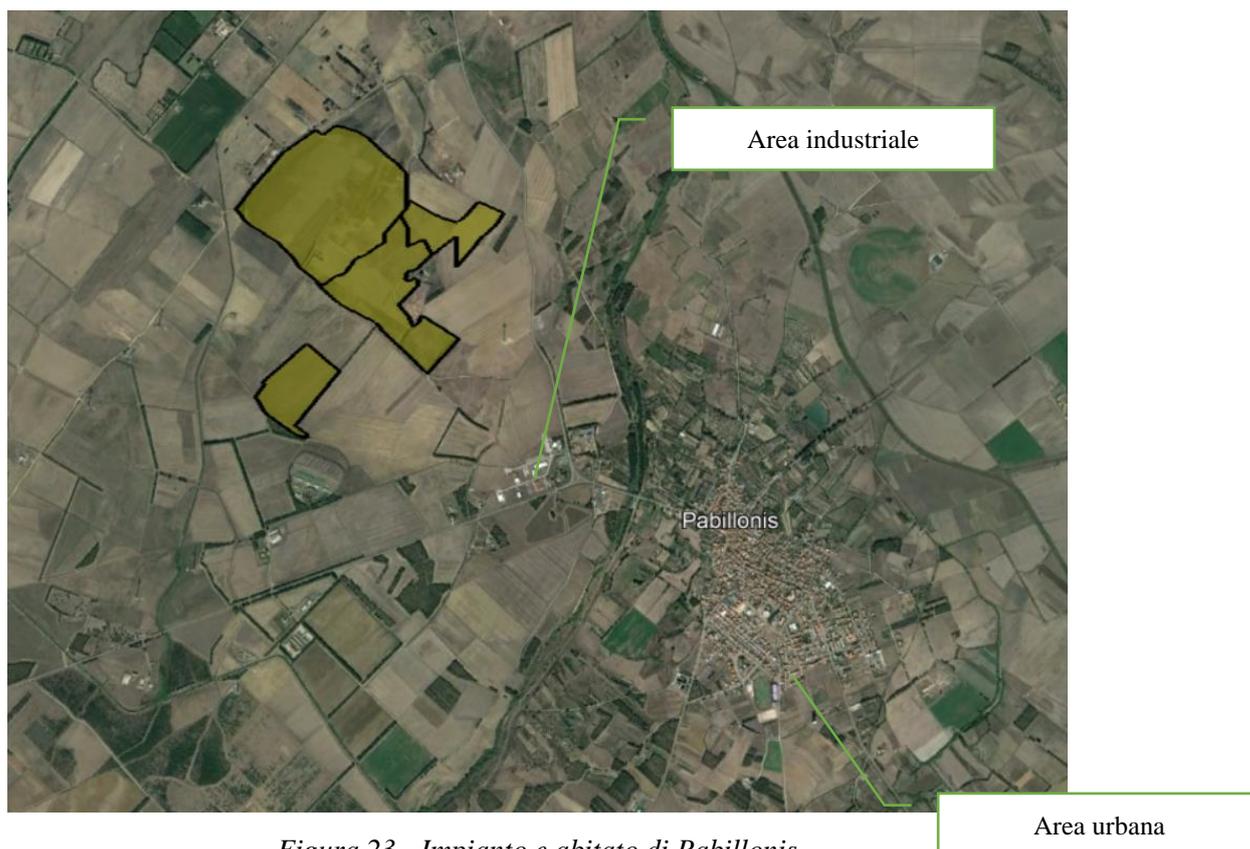


Figura 23 - Impianto e abitato di Pabillonis

A causa della conformazione perfettamente pianeggiante il sito, anche senza mitigazione, non è visibile dallo svolgimento della SP 4 mentre attraversa il paese di Pabillonis.

2.1.2 Lo stato dei suoli

I suoli sono attualmente ad uso agricolo e in buono stato generale.



Figura 24 - Particolare frangivento ed eolico



Figura 25 - Veduta del terreno, verso pale eoliche



Figura 26 - Veduta del terreno, particolari



Figura 27 – Vedute terreno con pale eoliche, verso NORD

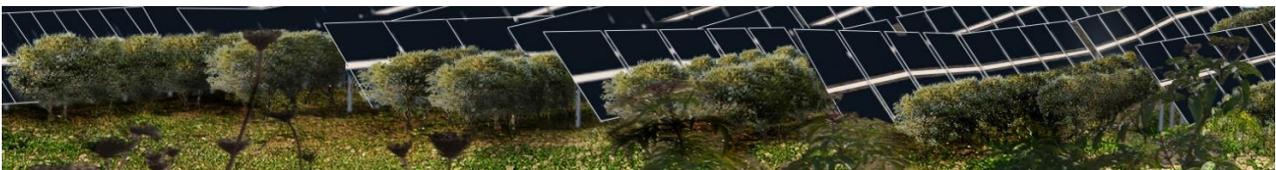
2.4 Descrizione generale

2.4.1 Componente fotovoltaica

La disposizione dei pannelli è stata attuata secondo i criteri resi noti dalla autorità nazionale avendo cura che l'impegno di suolo rientri in parametri di sostenibilità. Si tratta di un impianto da 52 MW elettrici in immissione.

La centrale “*Energia dell’Olio Sardo*” **sarà realizzata in assetto agrovoltaico e sarà accompagnata dalla realizzazione di un impianto olivicolo in assetto “superintensivo” realizzato e gestito da uno dei più importanti produttori di olio italiani e da una popolazione arborea di mitigazione e compensazione naturalistica di ca. 630 alberi e 5.000 arbusti. L'impianto produttivo olivicolo prevede l'impianto di 73.630 ulivi su 13 ettari netti utilizzati (area del fogliame, 16 % della superficie utilizzabile, mentre la superficie radiante fotovoltaica è il 33 % alla massima estensione, 20% alla minima).**

L'impianto ha un pitch di 11 mt, ne consegue che le stringhe di inseguitori monoassiali, con pannello da 610 Wp e dimensioni 2.465 x 1.134 x 35 mm, saranno poste a circa 5,67 mt di distanza in proiezione zenitale a pannello perfettamente orizzontale.



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 Soluzione Tecnica Minima Generale prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV “Sulcis - Oristano”. La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Guspini (SU), come da indicazioni condivise con l'ufficio tecnico di Terna SpA.

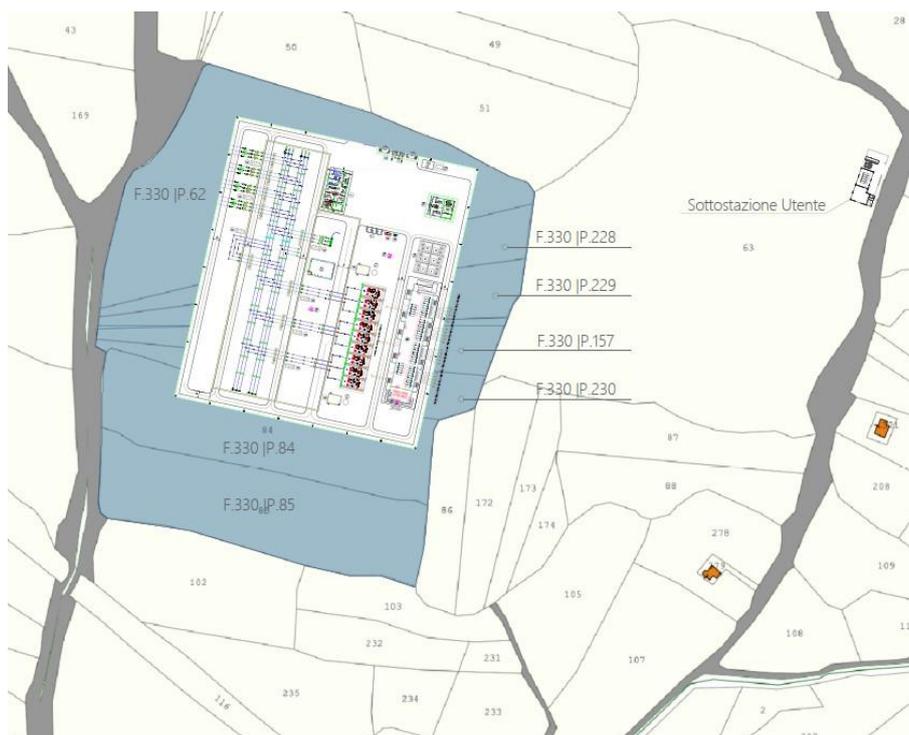


Figura 28 - Ubicazione della nuova SE

2.4.2 – Componente agricola

2.4.2.1 - Olivicoltura

La componente agricola del progetto prevedrà in via principale 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 1,25 metri, la distanza tra due alberi nella siepe a 1,33 mt.. Il sesto di impianto è dunque 3 x 1,33 x 2,5.

Dei circa 80 ettari di terreno utilizzabili per l'impianto agrofotovoltaico (area recintata) la superficie occupata materialmente dall'impianto ulivicolo sarà pari a 44 ettari (55% del totale), mentre il numero di piante sarà pari a 73.630.

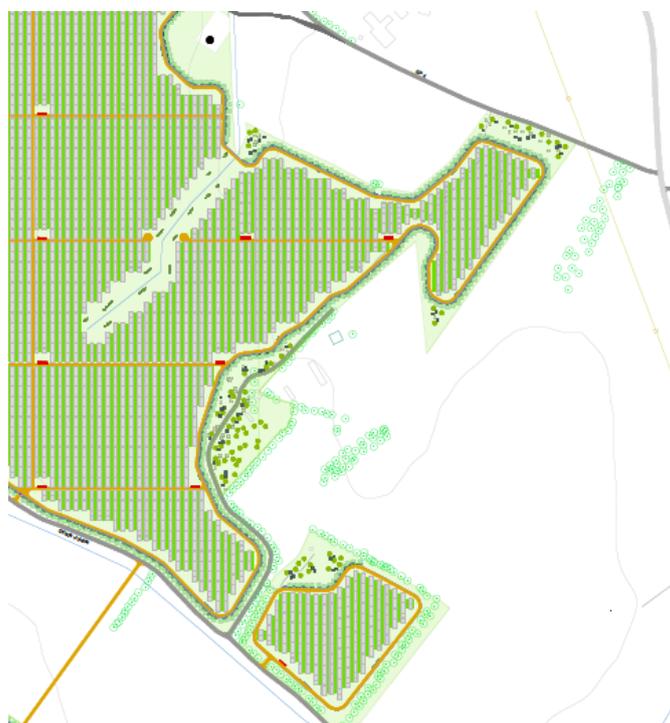


Figura 29 - Particolare impianto verso l'abitato di Pabillonis

2.4.2.2 – Apicoltura

La seconda componente agricola inserita è una apicoltura che farà uso di un prato fiorito permanente di ca. 16 ha, disposto sotto i tracker nell'area non utilizzata come spazio di manovra delle operazioni di gestione agricola, o manutenzione fotovoltaica. Le arnie, ca. 50, saranno disposte in aree sicure entro la mitigazione scelte in modo da consentire il 'pascolo' degli insetti impollinatori in tutta l'area.

2.5 *La regimazione delle acque*

2.5.1 – Regimazione superficiale

Il progetto non prevede interventi di regimazione delle acque se non minimi interventi, qualora necessari a migliorare il naturale deflusso verso il corso d'acqua ai margini dell'intervento e l'uso per agricoltura del terreno. Tutte le linee di impluvio naturali sono state rispettate e utilizzate per creare il corretto drenaggio superficiale del suolo.

Sul terreno non sono presenti evidenti segni dello scorrere delle acque, in quanto il terreno è perfettamente pianeggiante.



Figura 30 - Particolare terreno nel lotto di impianto

Nella realizzazione dell'impianto nessun movimento di terra, volto a modificare o rettificare queste linee di impluvio o spartiacque naturali, sarà compiuto.

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. In questo modo sarà configurato un recupero idrico per alimentare piccoli bacini idrici a servizio della pulizia pannelli e della irrigazione delle piante di mitigazione e produttive.

2.5.2 – Impianto di irrigazione e fertirrigazione

L'impianto ulivicolo richiede una costante e mirata fornitura di acqua e di fertilizzante. A tale scopo nel progetto una società specializzata ha redatto un progetto per impianto di irrigazione che farà uso dei pozzi esistenti e già autorizzati. L'uliveto ad alta intensità richiede, tuttavia, un minor apporto di acqua in quanto sono praticamente assenti le classiche strutture dicotomiche che costituiscono l'architettura della pianta nei sistemi tradizionali, ma che al tempo stesso sono un fattore di consumo di acqua. L'impianto prevede le condotte principali di adduzione interrata ad una profondità compatibile con la canalizzazione elettrica (a profondità inferiore) e ali gocciolanti autocompensanti lungo le file dell'impianto per la distribuzione lungo le file. Le ali gocciolanti avranno una portata di 2 litri/h ed un interspazio di 50-60 cm.

L'acqua utilizzata per l'impianto di irrigazione proverrà da pozzi che saranno richiesti durante il procedimento, 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.



Figura 31 - Esempio di fertirrigazione a goccia ulivo ed impianto



2.6 Le opere elettromeccaniche

2.6.1 Generalità

La centrale fotovoltaica “Energia dell’Olio Sardo” sviluppa una potenza nominale complessiva di 52.558 kWp. Ed è costituita da 86.160 moduli fotovoltaici in silicio cristallino da 610 Wp, 155 inverter di stringa di potenza nominale da 320 kW, 18 cabine di trasformazione, 1 cabina di raccolta.

Dati di sintesi impianto	
Potenza nominale impianto (kW)	52.558
Moduli fotovoltaici 610 W (pcs)	86.160
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 24 moduli (pcs)	210
Struttura tracker monoassiale 2P (double-portraits) da 48 moduli (pcs)	1.690
Inverter di stringa 320 kW (pcs)	155
Cabina di trasformazione inverter MT/BT (pcs)	18
Vani tecnici	0
Cabina di raccolta (pcs)	1

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.

L'impianto sarà suddiviso in:

Piastra	Cabine	Cabina Raccolta	Tipologia struttura	n. Strutture	n. moduli	Potenza DC (kWp)
1	14 X 4 MW	R1	TR_2P_24X610	141	3.384	44.345
			TR_2P_48X610	1.444	69.312	
2	1 x 3 MW		TR_2P_24X610	11	264	2.035
			TR_2P_48X610	64	3.072	
3	3 x 3 MW		TR_2P_24X610	58	1.392	6.178
			TR_2P_48X610	182	8.736	
TOT	18			1.900	86.160	52.558

Figura 32 - Suddivisione delle piastre e delle cabine

Il campo adopera un sistema di inseguitori monoassiali che porta il numero di ore equivalenti in un anno, ad un risultato pari a **1.766**.



Figura 33- schema inseguitori

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

$$\text{Energia} = 52.588 * 1.766 = 92.831.429 \text{ kWh/anno}$$

2.6.2 Strutture di Sostegno ad inseguitore monoassiale

I moduli fotovoltaici saranno assemblati in blocchi motorizzati. È stato scelto un sistema di inseguitore monoassiale che consente, attraverso apposito software, di orientare i moduli in direzione est-ovest secondo un'inclinazione che varia nelle 8.760 ore dell'anno. Il sistema di fissaggio scelto è con pali di fondazione metallici direttamente infissi nel terreno (senza blocchi di fondazione). Questo sistema consente un completo ripristino del terreno nelle condizioni originarie quando i moduli verranno rimossi.

La struttura sarà posta ad altezza di 2,8 metri per consentire una maggiore distanza, e riuscire ad

inserire una doppia fila di siepi ulivicole, e ridurre l'ombreggiamento tra i moduli ed i pannelli e sarà predisposta per l'eventuale uso di moduli bifacciali.



Figura 34 - Tracker monoassiali (esempio)

2.6.3 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. Il generatore fotovoltaico sarà realizzato con n. 86.140 moduli da 610Wp cadauno marca Jinko Solar modello JKM610M.

2.6.4 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 prodotti 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.

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.

2.6.5 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.

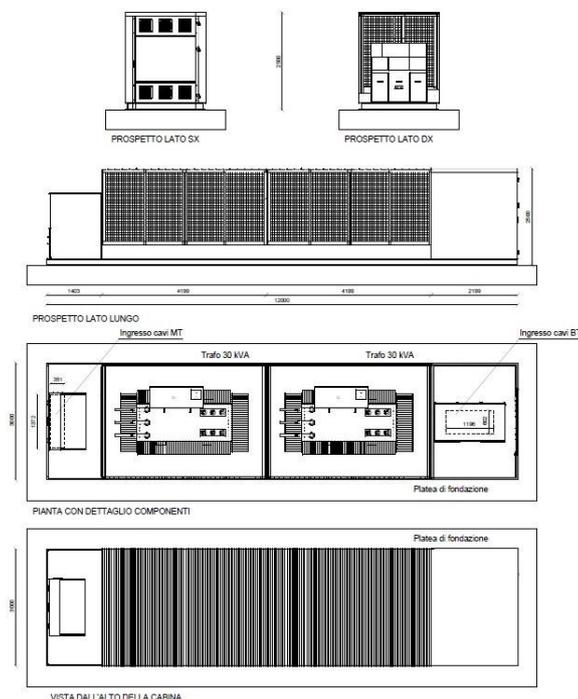


Figura 35 - Cabina tipo MT/BT

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.

2.6.6 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.

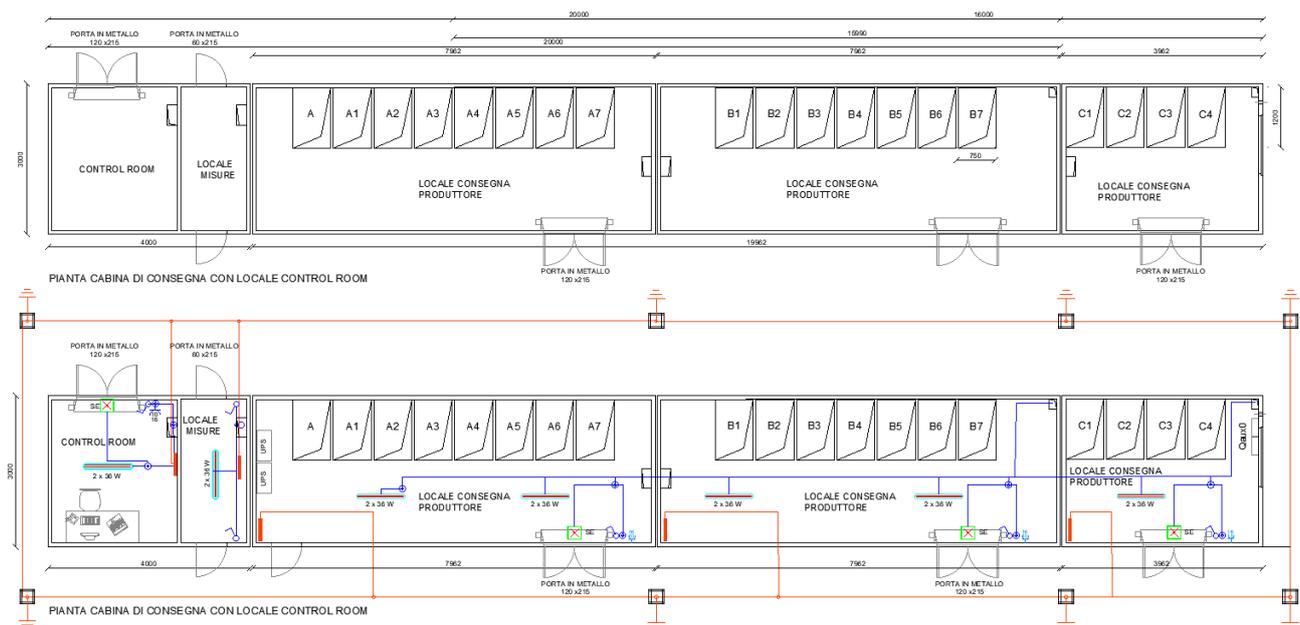


Figura 36 - Cabina di raccolta e control room

2.7 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.

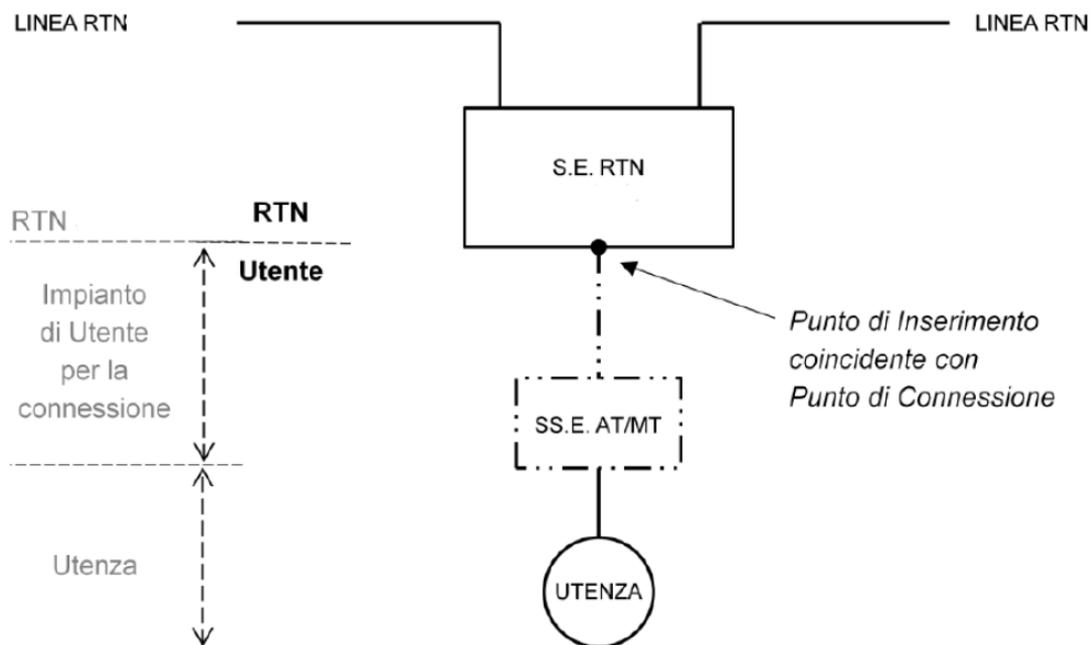


Figura 37 - Schema AT

La *Soluzione Tecnica Minima Generale* prevede che la centrale venga collegata in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV “Sulcis - Oristano”. La realizzazione della stazione di consegna (SSE Utente) è prevista nel comune di Guspini (SU), come da indicazioni condivise con l’ufficio tecnico di Terna SpA.

2.7.1 Elettrodotto

La sezione dei conduttori da utilizzarsi è calcolata cautelativamente sulla massima potenza di esercizio pari a 49.600 kW. Considerando una tensione nominale di 30kV e un $\cos\phi = 0,9$, si calcola una corrente di impiego di circa 1.060 A.

2.7.2- Descrizione del percorso e degli attraversamenti

Il cavidotto MT che porta alla sottostazione utente MT/AT ha origine dal margine Sud-Ovest della centrale in corrispondenza delle rispettive cabine di raccolta, innestandosi o sulla SP n. 69.

Il percorso è descritto di seguito:

- percorrono il terreno lungo la Strada interpoderale sul margine Ovest dell'impianto per ca 1.400 metri fino all'incrocio con la SP 69, nei pressi dell'area industriale;
- Prosegue sulla SP 69 per 3.600 metri fino all'incrocio con la SP 126;
- Percorre verso Sud-Ovest la SS 126 per 4.170 metri, fino all'incrocio con la strada comunale ...;
- percorrono la strada comunale per 860 m fino alla sottostazione.

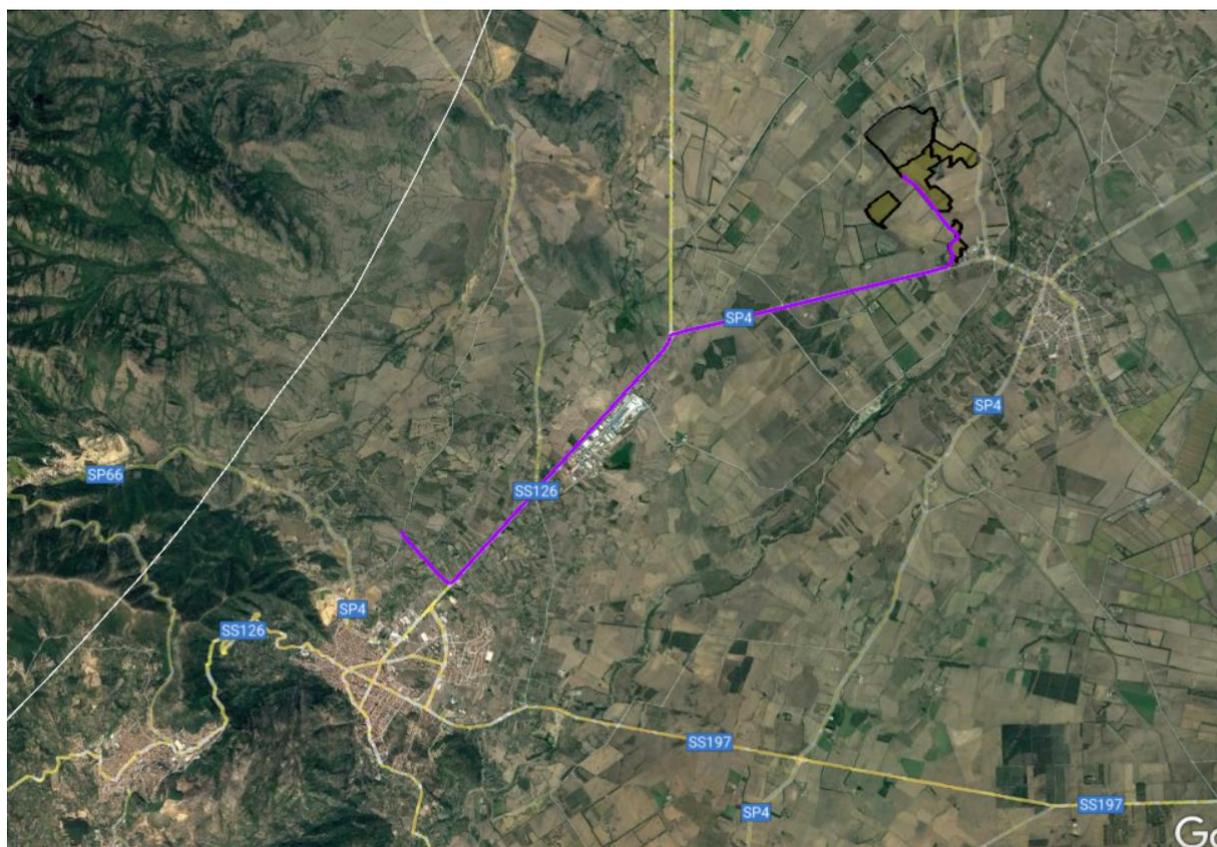


Figura 38 - Percorso fino alla sottostazione

2.7.3- 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

≥ 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.

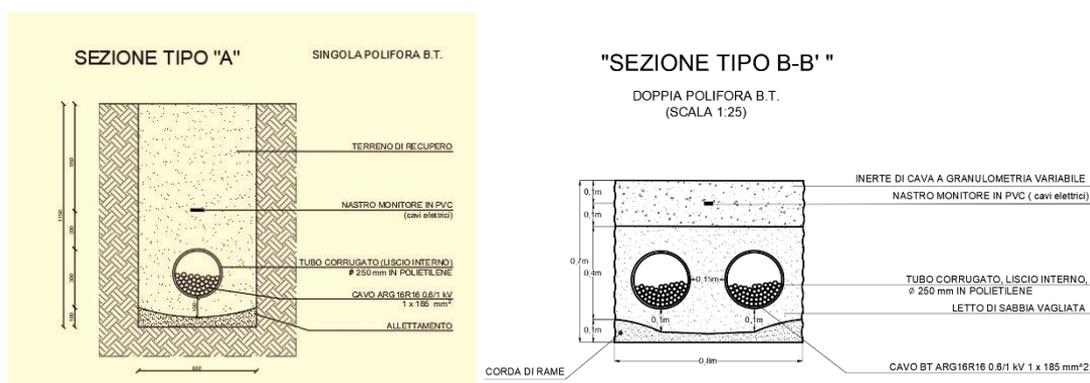


Figura 39- Cavidotti BT interni

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.

2.7.4 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.

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).

Impianto di 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.

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.

2.7.5 – Analisi dei preventivi di connessione alla RTN

Per considerare correttamente la connessione occorre tenere presente quanto segue:

- 1- Come risulta dal sito Terna¹⁵ la provincia di Sud Sardegna è una “*regione critica AT*” con riferimento alla connessione alla rete di trasmissione. Ed è critica la Linea in oggetto.
- 2- Ai sensi del Codice di rete¹⁶ 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 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);

¹⁵ - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/rete/connessione-rete/aree-linee-critiche>

¹⁶ - <https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/codici-rete/codice-rete-italiano>

- 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 226/12¹⁷ (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.

2.7.5.1 – Descrizione della soluzione di connessione

In data 1 aprile 2022 è stato ricevuto il Preventivo di Connessione, prot. 202102718, da Terna S.p.a. per una potenza di immissione di 52,8 MW, preventivo successivamente accettato.

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 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV “Sulcis - Oristano”.

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 a 220/150/36 kV, 8 mesi + 1 mese/km per i raccordi a 220 kV. 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.

In base a quanto descritto l’intervento si può schematizzare come segue:

¹⁷ - <https://www.arera.it/it/docs/12/226-12.htm> e <https://www.arera.it/allegati/docs/12/226-12ti.pdf>

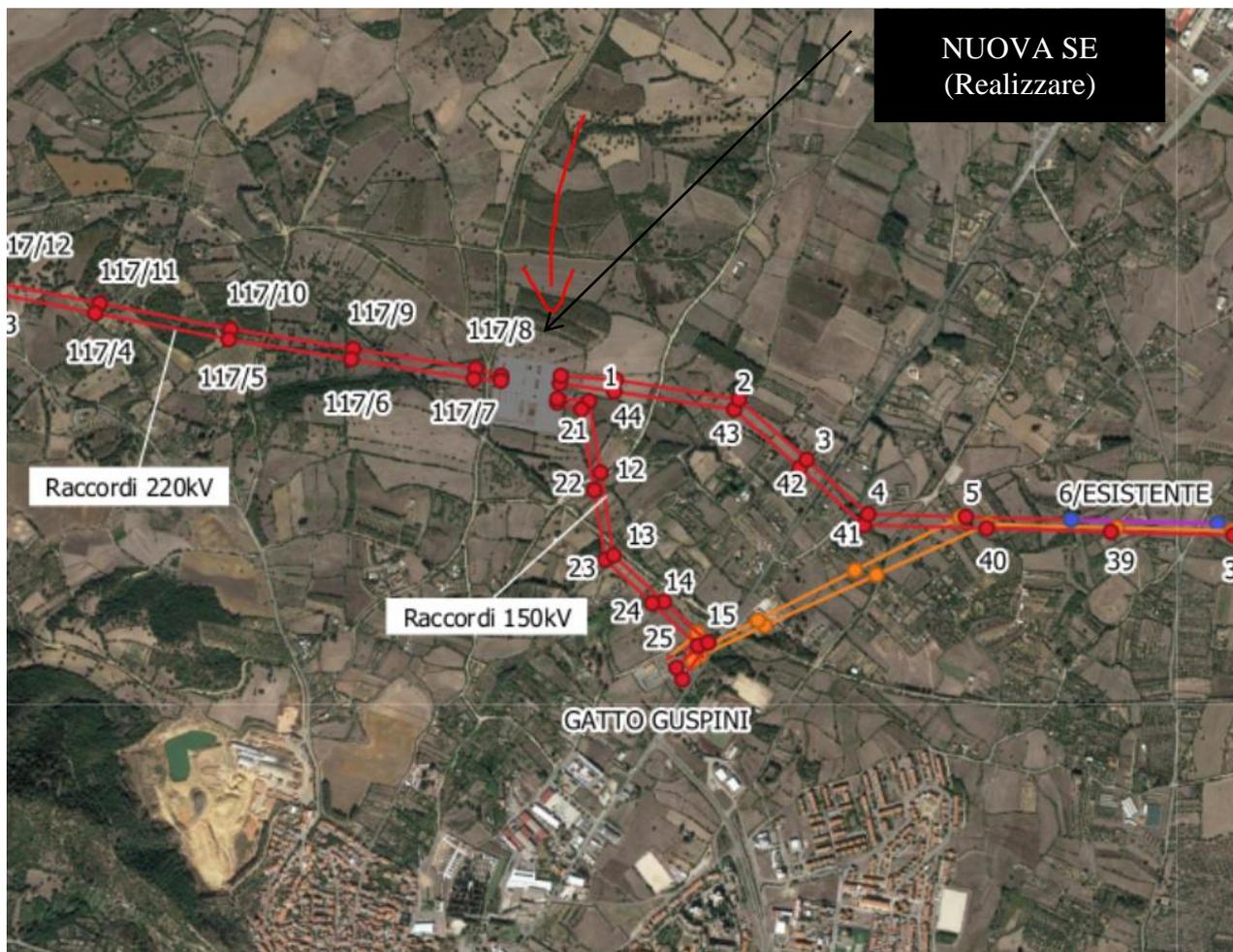


Figura 40 - Schema connessione impianto

Nel Tavolo Tecnico con Terna S.p.a. è stato attribuito dal 2020 a Fri-El Green Energy S.r.l. il ruolo di capofila per la progettazione della nuova SE di smistamento da inserire nella linea RTN.

Nel successivo Tavolo Tecnico del 3 ottobre 2022 è stato attribuito a ICA ACT S.r.l. il ruolo di capofila per la progettazione del satellite a 36 kV.

Il progetto della nuova SE ed opere connesse è stato benestariato da Terna Spa a novembre 2022.

2.7.6 Stazione di trasformazione AT/MT e di consegna finale

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.

La stazione avrà un'estensione di circa 500 mq e l'ubicazione è prevista su un terreno classificato, urbanisticamente dal vigente strumento urbanistico del Comune di Guspini (SU), come area "Agricola E3/r" al foglio di mappa 330, part.^{lla} 63.

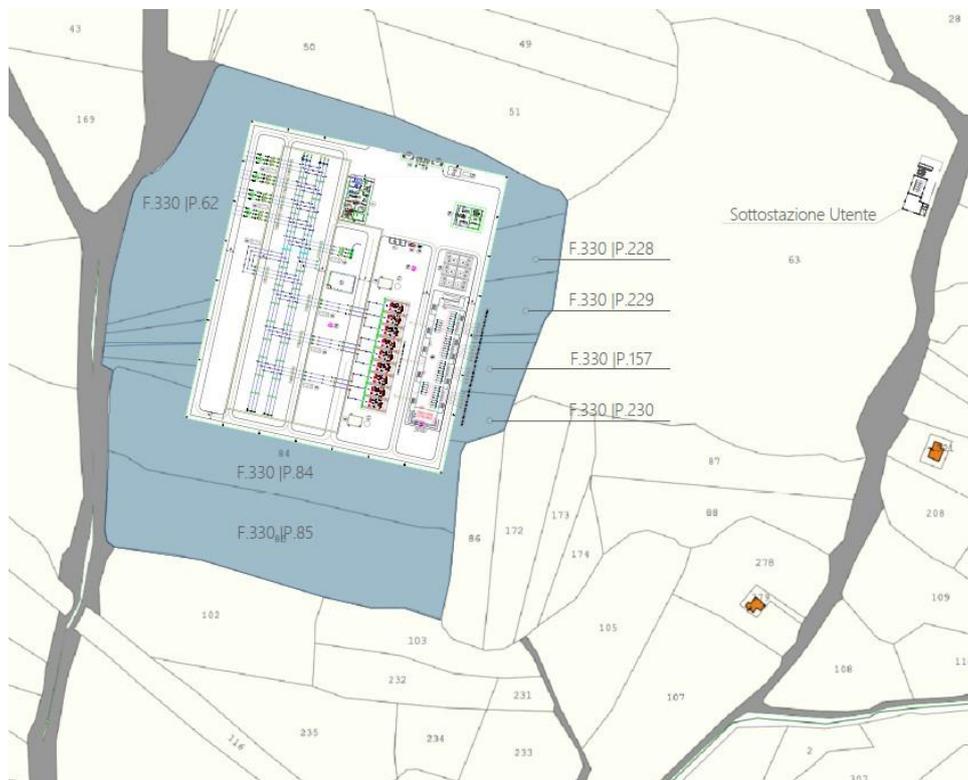


Figura 41 - Identificazione catastale SE

La sezione in alta tensione a 36 kV è composta da un MONTANTE TR e da uno stallo con protezioni e linea di partenza della linea in cavo con apparati di misura e protezione (TV e TA) MONTANTE LINEA. Il sezionatore generale, la protezione di linea, organi di misura gestione e controllo saranno in comunicazione.

La sezione in AT è composta dal quadro AT a 36 kV, che prevede:

- Sistema a sbarre
- TA e TV di protezione
- Trasformatore a olio 36/30 kV
- Montante partenza linea.

La sezione MT è composta da un quadro a 30 kV che prevede:

- Sistema a sbarre
- Montanti arrivo linea da impianto fotovoltaico
- Montante partenza trasformatore

- Montante alimentazione ausiliari
- Montante banco rifasamento

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

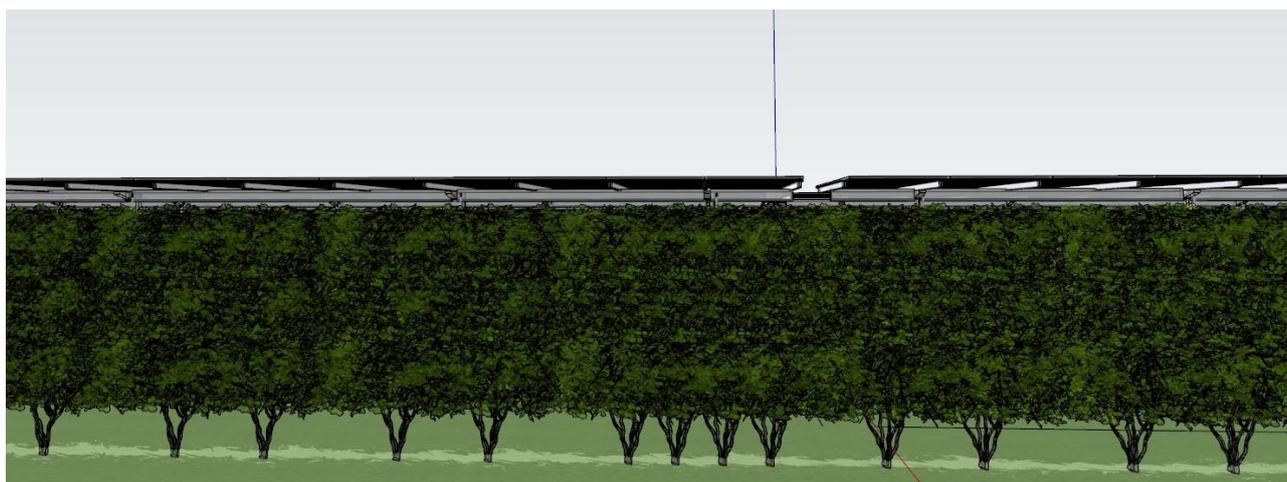
2.8 *Producibilità*

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.

Tenute in conto le specifiche perdite dovute allo sporcamento, decadimento annuo producibilità moduli, perdita LID, perdita per mismatching e temperatura si stima una producibilità specifica di **1.766 kWh/kWp/a.**



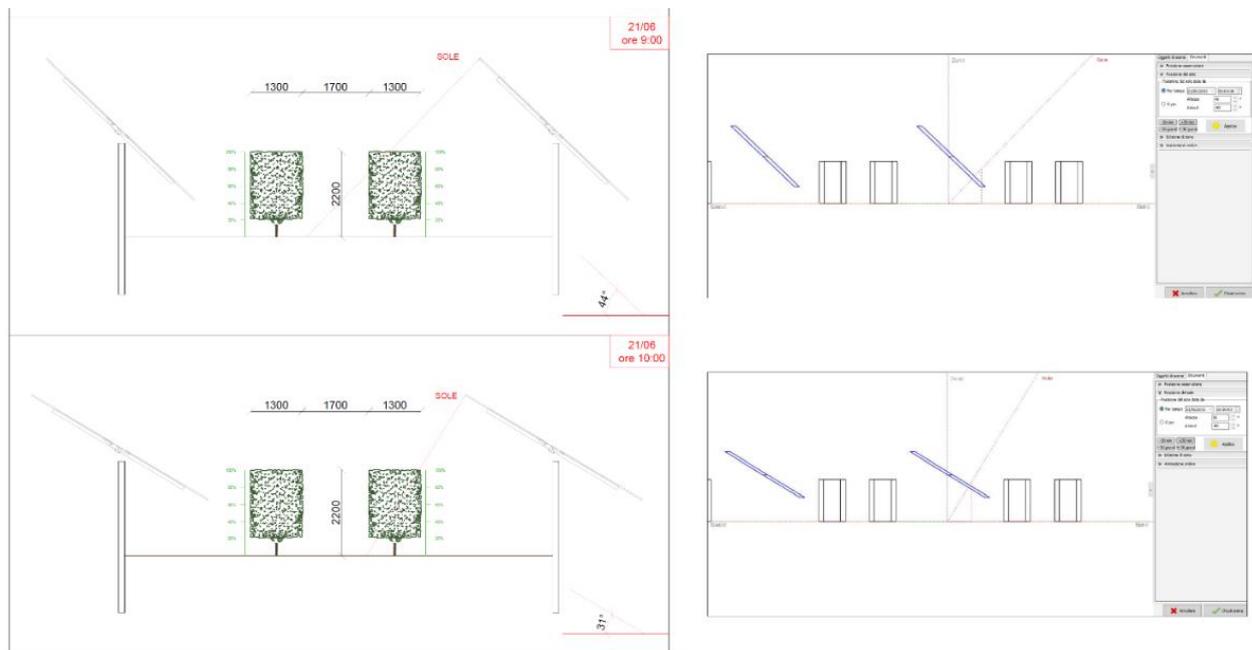


Figura 42 - Schema ombreggiamento con impianto ulivicolo

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 variabile tra 2,2 m. e 2,5 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.

2.9 Politiche gestionali

2.9.1 Misure di sicurezza dei lavoratori

Il progetto rispetterà tutte le norme di sicurezza dei lavoratori e si doterà di certificazione di sicurezza. Ogni area in tensione sarà dotata di opportuna segnaletica delle situazioni di pericolo.

2.10 Alternative

2.10.1 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 dieci siti per ognuno giudicato idoneo. Il processo ha dimensioni di natura amministrativa, imprenditoriale e normativa. Si tratta in linea generale di procedere come segue:

- 1- Valutazione della regione sotto il profilo delle normative paesaggistiche (Piano paesistico) e relativi indirizzi tecnici, del clima amministrativo generale, della qualità della rete di connessione, del grado medio di insolazione;
- 2- Scelta di un areale di scala vasta nel quale indirizzare la ricerca in funzione del cumulo di progetti, delle condizioni amministrative, delle esperienze pregresse, della qualità e magliatura della rete elettrica, delle condizioni paesaggistiche e naturalistiche;
- 3- Ricerca di nodi di rete idonei ad accogliere nuovi progetti, a distanza compatibile con la potenza da richiedere (ca 0,5 km/MW in prima istanza);
- 4- Verifica paesaggistica preliminare;
- 5- Ricerca di terreni idonei, esenti da vincoli e connettabili alla rete elettrica nazionale, non sensibili sotto il profilo paesaggistico e naturalistico;
- 6- In caso di successo nella verifica preliminare con i proprietari, definizione di un preprogetto e di condizioni di fattibilità preliminari (individuazione dell'area da impegnare e della area utile libera dall'involuppo dei vincoli e al netto della mitigazione);
- 7- Valutazione comparata dei siti individuati e in prima battuta idonei;
- 8- Scelta del sito sul quale sviluppare la progettazione.

2.10.2 Alternative di taglia e potenza

Individuato il sito di Pabillonis 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, la sua compattezza e orografia, 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, ricavando in tal modo la poligonale di progetto. Nella

fascia tra i due boschi, lato Est, è stata ipotizzata una fascia di continuità ecologica dello spessore di 50 metri.

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.

2.10.3 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.

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:

$$\text{Energia} = 52.557 * 1.380 = 72.528.660 \text{ kWh/anno}$$

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

Pertanto, adoperando un sistema di "sostegni ad inseguitore" il numero di ore equivalenti in un anno, è risultato pari a 1.766.

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

$$\text{Energia} = 52.557 * 1.766 = 92.815.662 \text{ kWh/anno}$$

L'energia prodotta supera il benchmark fisso del 27% (criterio pertinente per la qualifica di "agrivoltaico").

2.10.4 Alternative circa compensazioni e mitigazioni

Individuato il sito, ed avuta conferma della connessione da Terna per la 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, eliminando parecchi piccoli lotti, e aumentando la distanza dalla SP e da alcuni corsi d'acqua minori.



Figura 43 - Particolare fascia di interposizione e continuità ecologica

2.11 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 (151) e relativi parametri analitici.

2.11.1 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. Si stima la quantità di misto stabilizzato da utilizzare in 10.579 mc. La quantità di terra rimossa e movimentata può essere stimata in 80% della cifra sopra indicata, e quindi pari a 8.463 mc.

L'alloggiamento dei cavidotti BT e MT comporterà la rimozione di circa 9.015 mc. Circa l'80% del terreno escavato per i cavidotti BT e MT sarà riutilizzato per il riempimento dello scavo.

Il cavidotto MT esterno si sviluppa per circa 10.275 m con un volume di scavo di circa 11.517 m³. Di questo, circa il 75% sarà direttamente riutilizzato in situ per ricolmare la fossa di scavo.

Le 18 cabine comporteranno lo scavo di una vasca di fondazione da 14 x 4 x 0,4 mt, avente quindi un volume di ca 556 mc. I pali di illuminazione sono circa 131, i relativi plinti possono comportare la rimozione di circa 0,5 mc. Quindi 64 mc.

In definitiva il terreno da movimentare è stimabile in:

	mc	quantità riusata	quantità residua
strade interne	10.579	30%	7.405
cavidotti BT	9.028	80%	1.806
cavidotti MT est.	11.517	75%	2.879
cabine	556	20%	445
pali illuminazione	64	0%	64
	31.744		12.599

2.11.2 Utilizzo in sito e come sottoprodotti

La fascia di mitigazione dell'impianto occupa una superficie di 166.000 mq.

Su tali aree saranno ripartite i 12.596 mc residuanti dalle attività di scavo. In definitiva per uno spessore medio di 7,6 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 163 punti di prelievo previsti) si rimanda al Piano di Utilizzo.

2.12 Altri materiali e risorse naturali impiegate

2.12.1 Stima materiali da utilizzare

La realizzazione della recinzione comporterà l'impiego di circa 15.288 mq di rete metallica con relativi pali di legno. L'impianto di illuminazione e videosorveglianza prevede l'installazione di oltre 131 pali in acciaio zincato, ognuno corredato di plinto di fondazione, fascio a luce LED con puntatore e termocamera e videocamera, relativi cablaggi.

Le altre risorse e materiali impiegati comprendono i moduli fotovoltaici, l'acciaio per i tracker e la relativa carpenteria, le strutture prefabbricate delle cabine con i relativi cavidotti, i materiali per i plinti di fondazione dei pali di illuminazione (calcestruzzo, sabbia, inerti e acqua, ferri di armatura). Tali materiali saranno forniti direttamente dalla ditta installatrice e sono stimati nella tabella seguente. È opportuno precisare che, delle risorse naturali impiegate, la parte riferita all'occupazione o sottrazione di suolo è in gran parte teorica: il terreno sottostante i pannelli infatti rimane libero e allo stato naturale, così come il soprasuolo dei cavidotti.

In definitiva, solo la parte di suolo interessata dalle viabilità di impianto e dalle cabine risulta, a progetto realizzato, modificata rispetto allo stato naturale ante operam. Questo terreno ammonta a poco più di 40.000 mq (circa il 5% della superficie).

	Stima materiali (ton)												
	Quantità	U.m.	legno	pietrisco	alluminio	rame	fibra	ferro	elettronica	vetro	silicio	plastiche	CLS
Recinzione	6.288	m	126										
Misto granulare	10.579	m3		15.869									
Cavo MT alluminio (est)	92.475	m			578							6,5	
Cavo MT alluminio (int)	34.581	m			301							2,4	
Cavo BT alluminio	201.168	m			885							14,1	
Cavo solare	433.743	m				33						30,4	
Corde rame	10.015	m				5,0						0,7	
Cavi in fibra ottica	6.288	m					0,3					0,4	
Struttura Tracker	1.900	cad.						2.204				0,133	
Inverter	155	cad.						2	3				
Moduli	86.160	cad.			172	121				1.292	86	241	
Acciaio in barre	564	m						1					
Cabine (+ vol tecnici+ raccolta)	19	cad.							28,5				418
Totale			126	15.869	1.936	158	0,3	2.206	32	1.292	86	296	418

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

2.13 *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"¹⁸. Introdotto per la prima volta alla *Conferenza di Rio* nel 1992, e ripreso dalla PAC Europea¹⁹ viene approvato nel 1999 nell'ambito dell'*Agenda 2000*²⁰, quando i temi della difesa dell'ambiente e della biodiversità assumono un ruolo strategico. Nella nostra normativa il tema viene introdotto dal D.Lgs. 228 del 2001. Come argomenteremo nell'ambito dei più recenti studi internazionali nel Quadro Ambientale un impianto fotovoltaico di per sé, se correttamente progettato e condotto, può costituire esso stesso un presidio di biodiversità. Tuttavia, nel progetto qui presentato si è cercato di andare oltre.

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, pandemica, energetica, politica, e decisiva per evitare al mondo il ritorno delle "tre sorelle" trecentesche²¹), dia adeguato spazio ad una produzione agricola non marginale ed a importanti presidi di biodiversità e naturalità.

La superficie complessiva delle aree interessate dal progetto è di circa 80 ettari distribuiti su diverse

¹⁸ - Commissione agricoltura dell'OCSE - Organizzazione per lo Sviluppo e la Cooperazione Economica - 2001

¹⁹ - Politica Agricola Comunitaria

²⁰ - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=LEGISSUM:l60001>

²¹ - 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.

particelle.

In linea generale la realizzazione di questa tipologia di sistemazione a verde mira, in altre parole, 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. Si persegue l'obiettivo di 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 44 - Veduta dell'area

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

A tale fine, su una superficie di intervento di ca 80 ettari è stato necessario svolgere uno studio molto

approfondito di ecologia del paesaggio.

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

1. *Mitigare l'inserimento paesaggistico* dell'impianto tecnologico, cercando nella misura del possibile non solo di non farlo vedere, quanto di inserirlo armonicamente nei segni preesistenti. Lasciando, quindi, inalterati al massimo i caratteri morfologici dei luoghi, garantendo spessi insediamenti di vegetazione confinale (tratto comunque presente nel territorio, con riferimento in particolare ai bordi delle strade) particolarmente attenta alla riduzione della visibilità dalle abitazioni circostanti e dalle infrastrutture viabilistiche;
2. *Riqualificare il paesaggio*, evidenziando progettualmente le linee caratterizzanti, che si presentano oggi residuali, le linee di impluvio o le macchie vegetali presenti, dove possibile assecondando le trame catastali e l'andamento orografico del sito;
3. *Salvaguardare le attività rurali*, inserendo un qualificato impianto ulivicolo superintensivo, realizzato con proprie risorse economiche e condotto da uno dei principali produttori di olio di oliva extravergine italiano. Impianto che prevede l'installazione di oltre 73.630 alberi e la produzione finale di 61.000 litri di olio di oliva, previa raccolta di 4.400 q.^{li} 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.

2.14 Mitigazioni previste

2.14.1 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 dieci metri lungo la viabilità principale e quella interpoderale.

In sintesi il progetto del verde è stato concepito come un progetto di **ecologia del paesaggio** applicata alla gestione dei sistemi ambientali, capace di coniugare il sistema rurale con quello tecnologico-energetico, assolvendo ai seguenti compiti:

- **di mitigazione:** l'opera si inserirà in armonia con tutti i segni preesistenti. Lasciando inalterati i caratteri morfologici dei luoghi, 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.
- **di riqualificazione paesaggistica:** l'intento è di evidenziare le linee caratterizzanti il paesaggio, quali i canali, assecondando le trame catastali e l'andamento orografico del sito;
- **di salvaguarda delle attività rurali:** incentivare colture arborate quali quella dell'oliveto superintensivo interno al campo 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;
- **di tutela degli ecosistemi e della biodiversità:** migliorare la qualità dei luoghi, incrementando la variabilità vegetazionale e dedicare delle superfici alla colonizzazione naturale e alla conseguente formazione di aree naturali e con essi la salvaguardia delle *keystone species* (quelle specie che hanno la capacità "ingegneristica" e costruttiva, capaci di modificare in modo significativo l'habitat, rendendolo ospitale per molte altre specie).

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 ed 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 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.

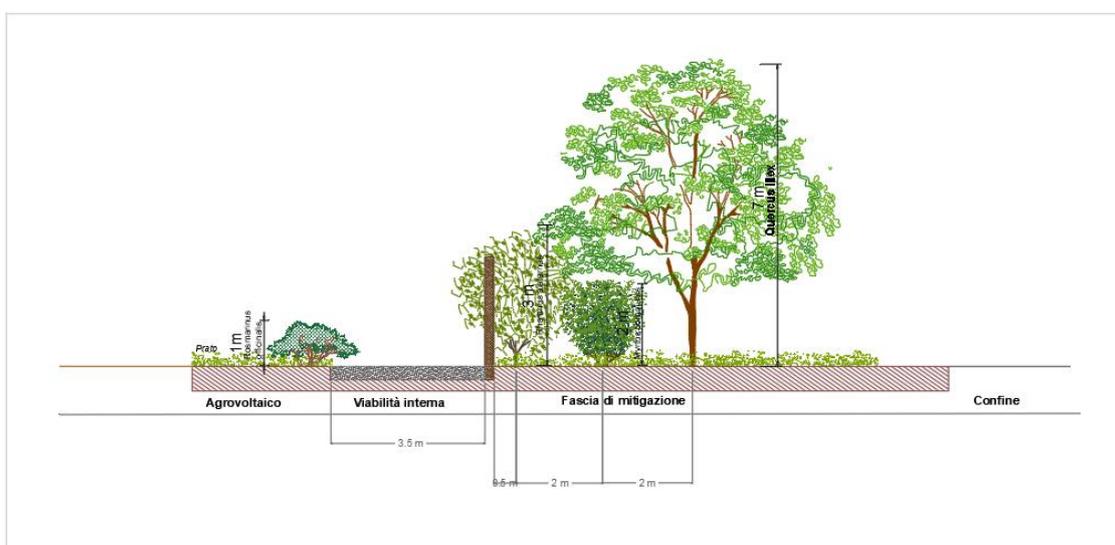


Figura 45 - Dettaglio tipologico della mitigazione a dieci anni dall'impianto

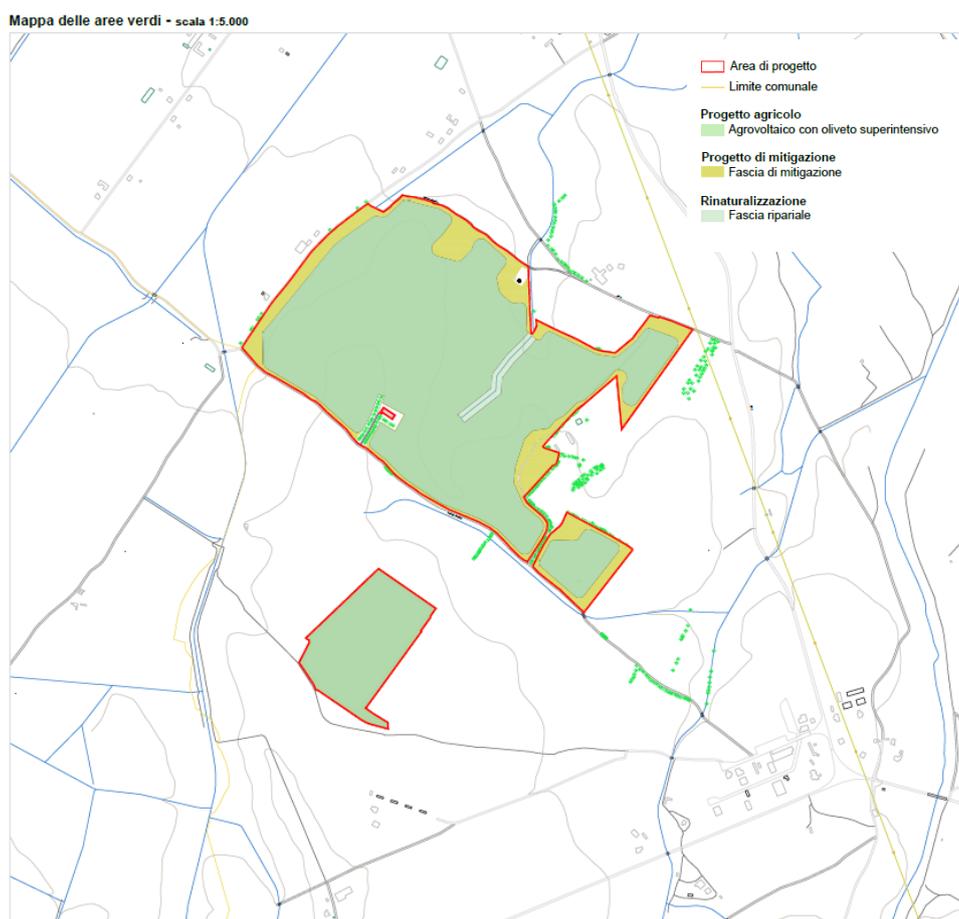


Figura 46 - Stralcio del progetto del verde suddiviso per aree funzionali

2.14.2 Il progetto del verde

Il 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, 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). 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:

- la larghezza (parametro della struttura orizzontale), che nei corridoi ingloba l’effetto gradiente tra i due margini del sistema, le cui caratteristiche ambientali generalmente differiscono tra loro e confinano con abitata diversi;
- la porzione centrale, che può possedere peculiarità ecologiche proprie o contenere ecosistemi diversi (corsi d’acqua, strade, muretti, ecc.);

- la composizione e la struttura verticale.

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.

Al fine di assicurare la continuità ecologica, il progetto ambisce a costruire un sistema strutturato attraverso:

- la conservazione e integrazione degli aspetti di naturalità residui,
- la loro messa a sistema lungo dei corridoi ecologici di connessione.

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 interpodereale 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.

La sistemazione ambientale delle aree di margine si è basata su un'indagine vegetazionale e climatica del luogo, finalizzata alla realizzazione di fasce perimetrali di larghezza variabile lungo le viabilità interpoderali e i confini con proprietà terze, per una superficie totale di circa **14 ha**, con allargamenti e formazioni "boschive" presso le abitazioni.

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.

La vegetazione introdotta è distribuita in maniera tale da creare un sistema diffuso con struttura variabile in cui sono riprodotti gli ambienti naturali circostanti, 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 e reale dell'area fitoclimatica. Lo scopo di questa

fascia vegetale, oltre a mitigare l’impatto del campo fotovoltaico, è quello di connettere le diverse aree verdi, sviluppando rapporti dinamici tra le aree boschive preesistenti e le neoformazioni vegetali.

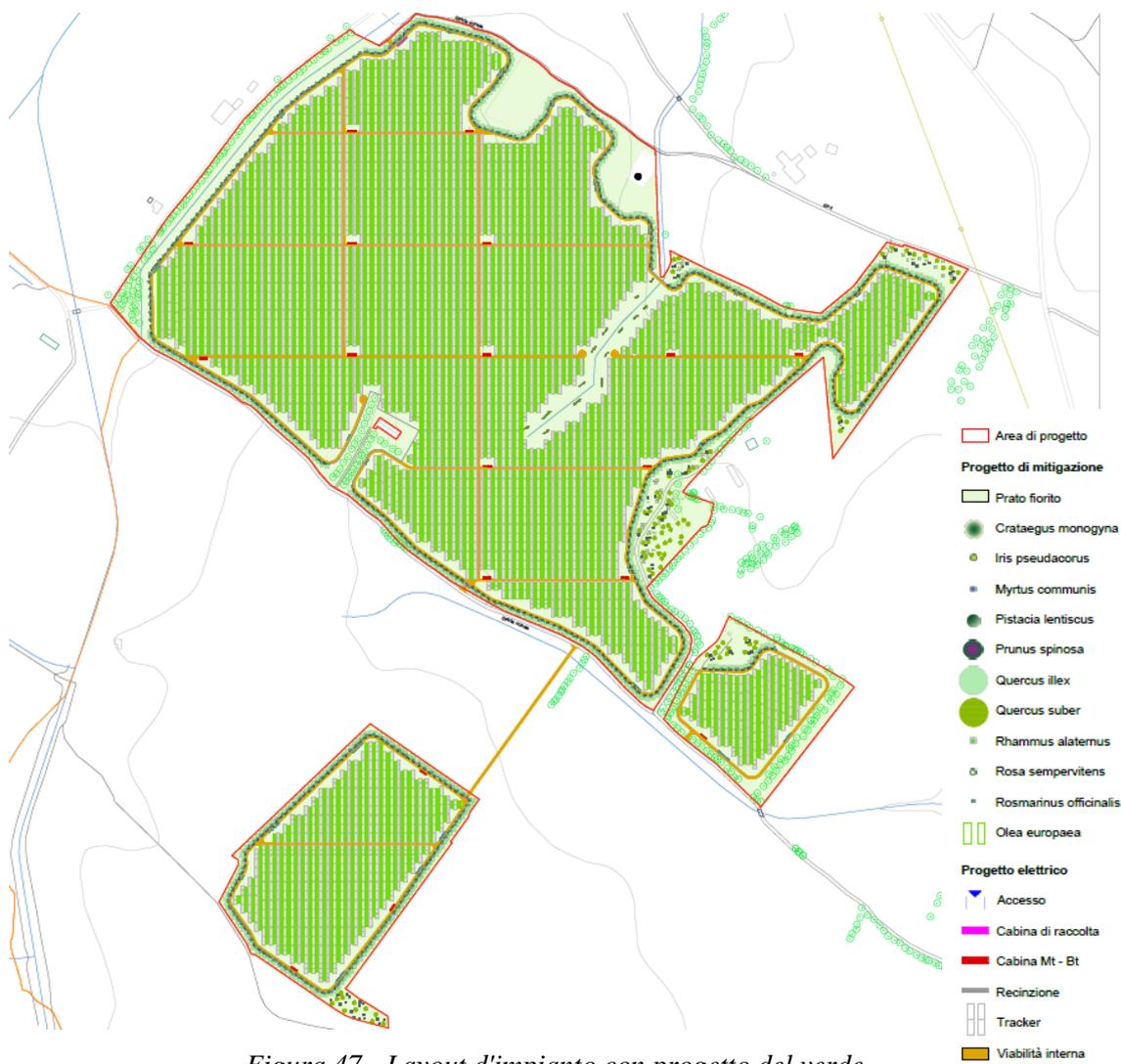


Figura 47 - Layout d'impianto con progetto del verde

2.14.2.1- Specie arboree utilizzate

Nel dettaglio, la vegetazione arborea sarà costituita da alberi di II grandezza, disposti nella parte esterna della fascia di mitigazione. E' prevista la messa dimora di 629 alberi di cui 569 lecci (*Quercus ilex*) a contorno del campo fotovoltaico e 60 sughere (*Quercus suber*) sparse nelle aree in prossimità delle abitazioni.

Gli arbusti, che a maturità saranno alti circa 2-3 metri, formeranno una fascia perimetrale al campo fotovoltaico, in cui si inseriranno specie erbacee spontanee, riproducenti nell'insieme la distribuzione random dei sistemi naturali. Sono previsti 5.075 arbusti appartenenti sia a specie sempreverdi che

caducifoglie che andranno oltremodo a migliorare la biodiversità dei luoghi e ad arricchire il bouquet di aromi dell'olio prodotto dall'oliveto interno ai campi fotovoltaici: *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Prunus spinosa*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens* e *Rosmarinus officinalis*.

2.14.2.2 - Specie arbustive utilizzate

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. Si prevede un arbusto ogni 10 metri, per un totale di 5.075 piante.

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. La recinzione sarà schermata da piante rampicanti sempreverdi, a rapido accrescimento, quale è il caprifoglio (*Lonicera caprifolium*). La specie è di tipo lianosa, i fusti sono rampicanti e volubili (si avvolgono ad altri alberi o arbusti), possono arrivare fino a 5 metri di estensione e nella fase iniziale dello sviluppo sono molto ramosi. Le foglie sono semplici a margine intero senza stipole. I fiori sono ermafroditi, delicatamente profumati, riuniti in fascetti apicali, sessili.



Figura 48 - Esempio di un tratto di mitigazione

2.14.2.3 - Prato permanente polifita

Tutta la superficie sarà inerbita con un prato polifita, con conseguenti vantaggi per l'ambiente:

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



2.14.2.4 quantità complessive

Nella tabella seguente sono riportate le quantità della vegetazione di progetto che andranno a costituire le fasce di mitigazione.

Vegetazione	Unità di misura	Quantità
Erbacee perenni		148
<i>Iris pseudacorus</i>	n.	148
Arbusti		5.075
<i>Crataegus monogyna</i>	n.	48
<i>Myrtus communis</i>	n.	435
<i>Pistacia lentiscus</i>	n.	1.062
<i>Prunus spinosa</i>	n.	53
<i>Rhamnus alaternus</i>	n.	529
<i>Rosa sempervirens</i>	n.	2.119
<i>Rosmarinus officinalis</i>	n.	829
Alberi		629
<i>Quercus ilex</i>	n.	569
<i>Quercus suber</i>	n.	60
Prato	mq	40.000

Tabella 1 - Progetto del verde _ Quantità

2.15 *Descrizione degli effetti naturalistici*

2.15.1 Generalità

Un recente studio di Rolf Peschel, Tim Peschel, Martine Marchand e Jörg Hauke, dell'associazione tedesca Neue Energiewirtschaft (BNE)²², 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.

²² "Solarparks - Gewinne für die Biodiversität", Bne https://www.bne-online.de/fileadmin/bne/Dokumente/20191119_bne_Studie_Solarparks_Gewinne_fuer_die_Biodiversitaet_online.pdf

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

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

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

2.15.2 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.

2.16 Progetto agronomico produttivo: uliveto superintensivo

L'impianto, oltre a produrre 92 GWh elettrici all'anno, produce anche circa 4.400 q.^{li} di olive che saranno trasformati in ca 61.000 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 110 ettari di terreno, con un minore apporto di capitale e tecnologia.

2.16.1 generalità

Il progetto risponde quindi alle migliori pratiche di settore.

Nello specifico, 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 49 - Esempio di uliveto superintensivo in fase di raccolta

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 Lapislazzuli, uno che rileva il suolo, realizza l’investimento fotovoltaico e lo gestisce, richiedendo le prescritte autorizzazioni;
- il secondo, di pari livello se non superiore, 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:

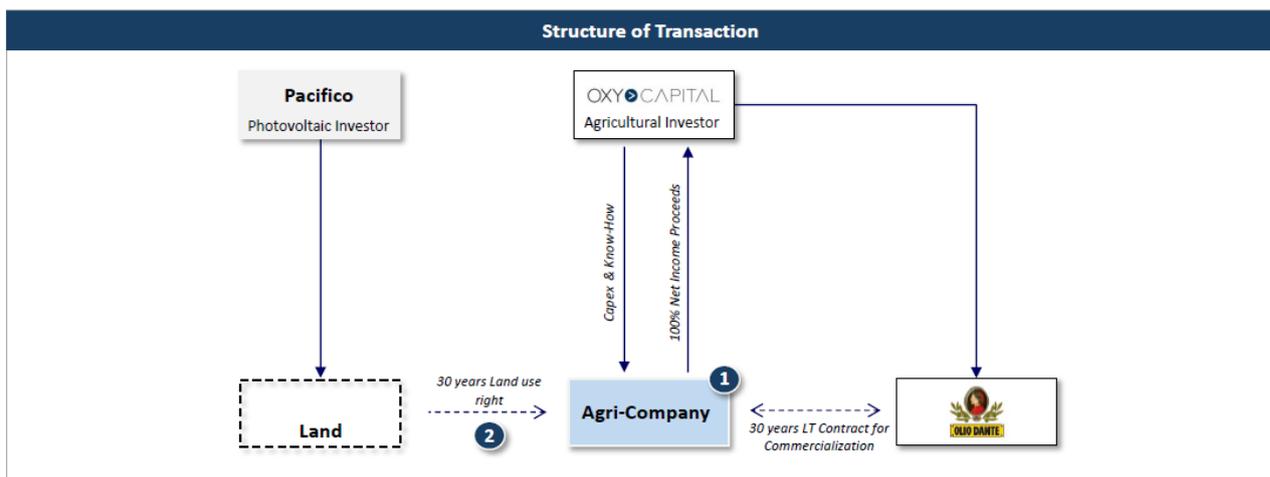


Figura 50 - Schema dei rapporti di investimento

		
<p>Investitore elettrico e proponente</p>	<p>Acquirente olive e partner industriale</p>	<p>Investitore parte agricola</p>

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.**

2.16.2 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%.

2.16.3- Olivicoltura in Sardegna

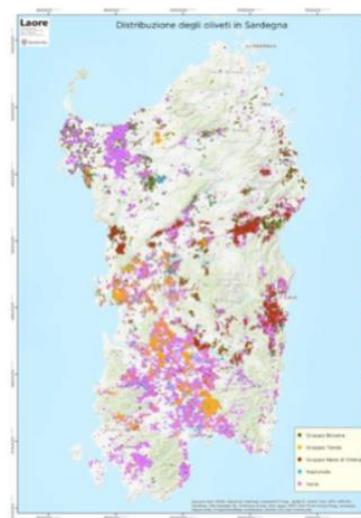
L'olivicoltura sarda ha migliaia di anni di storia. Ma si sta rinnovando, introducendo nuovi impianti a coltivazione irrigua, con rese molto migliori e finalizzati a produzioni di qualità.

Dei 379 comuni della regione il 94% è interessato dalla coltivazione dell'ulivo, in particolare nel Sud Sardegna.

La regione prevede una produzione complessiva di 60.000 quintali d'olio, contro i 45.000 di due anni fa. Complessivamente sono coltivati circa 73.000 ettari che sta vedendo sempre più l'introduzione di impianti superintensivi.

Si parla di circa 6 milioni di piante, tra queste 3,5 milioni sono cultivar Bosana.

Sono presenti anche oltre 100 frantoi.



2.16.4 - Caratteristiche e tecniche della soluzione superintensiva proposta

Come abbiamo già visto 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, nel canale libero e disponibile tra due tracker, 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 1,25 metri. Il sesto di impianto è dunque 3 x 1,33 x 2,5.

L'utilizzo di macchine scavallatrici di ultima generazione consentirà di contenere le operazioni di raccolta delle olive, fase critica per il corretto funzionamento integrato dell'impianto complessivo (come specificato nelle "Linee Guida") in circa 2 ore per ha e perdite di prodotto inferiori del 5% a quelle della raccolta convenzionale.

Dei circa 80 ettari di terreno utilizzabile per l'impianto agrofotovoltaico (area recintata) la superficie occupata materialmente dall'impianto ulivicolo sarà quindi pari a 44 ettari (55% del totale), mentre **il numero di piante sarà 73.630.**

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 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.



Figura 51 - Particolare del modello 3D in posizione orizzontale (ore 13.00)

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.

2.16.5 – Regole operative interfaccia agricola/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
2. Il dimensionamento dell'impianto fotovoltaico tiene 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.
3. 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.

4. 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.
5. Sui cavidotti di bassa tensione (linee blu nella mappatura) con profondità di ca. 1,1 cm e sui cavidotti di media tensione (linee rosse nella mappatura) con profondità di ca. 1,40 mt si potrà transitare con dei macchinari con un peso massimo di 300 quintali e, qualora ce ne sia bisogno, anche piantumare.
6. Sul terreno dell'impianto verranno situate delle piazzole occupate dalle cabine inverter in calcestruzzo o metallo (3mt x 6/12mt) con delle ventole ad areazione forzata per il raffreddamento dei trasformatori.
7. 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 apposti 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)

2.16.6 - Analisi del terreno

Il terreno è stato opportunamente campionato durante la fase progettuale della coltura effettuando sistematici prelievi di terreno ogni 100-200 metri lineari. 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.

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, e solo in 2 piccole aree

circoscritte si raggiungono solo 60 cm 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.

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'Oливо*, 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.

Di seguito lo schema dell'impianto ulivicolo messo a dimora.

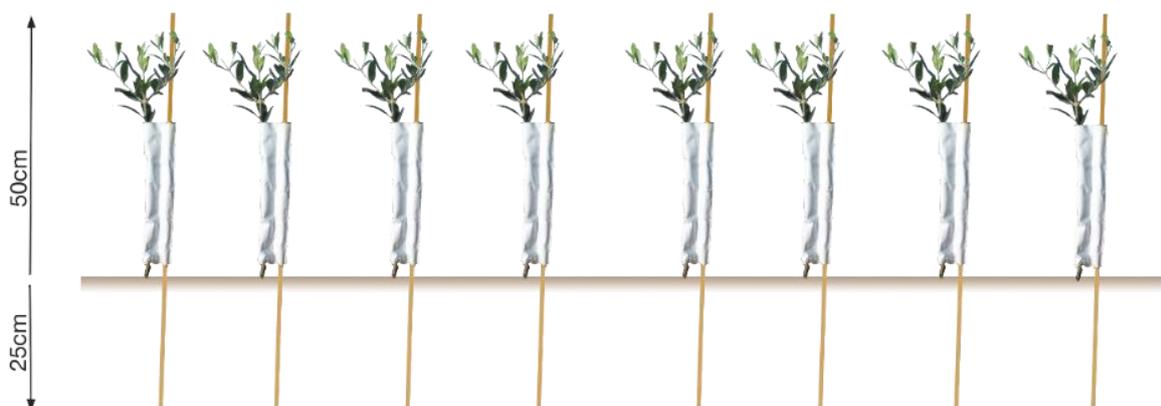


Figura 52- Schema di impianto ulivicolo a dimora

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).

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

I trattamenti insetticidi 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.

2.16.7 Molini in provincia di Sud Sardegna

I molini in provincia Sud Sardegna saranno interessati dalla prima molitura delle olive prodotte, 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.

Nel territorio sono presenti importanti frantoi:

- Frantoio Oleario Medio Campitano,

- Frantoio Oleario il conte,
- Oleificio Caddeo Ignazio,
- Frantoio Foddi,
- Oleificio Talloru,
- Oleificio Prati,
- Oleificio Spiga,
- Oleificio Fratelli Serreli,
- Frantoio Oleario F.lli Marras,
- Frantoio Rubiu,
- Frantoio Sa Semidana,
- Oleificio Villa d'Orri,



Figura 53 - Storica pubblicità al "Carosello" (1962) dell'Olio Dante



Figura 54 - L'impianto di produzione di Olio Dante

2.17 Progetto agronomico produttivo: apicoltura

2.17.1 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"²³ (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 Europa²⁴.

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, virosi o batteri;
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 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%.

²³ - 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/>)

²⁴ - Si veda <https://www.efsa.europa.eu/en/supporting/pub/en-1880>

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 FAO²⁵). 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 BeeLife²⁶ sottolinea che le api possono essere anche ottimi indicatori di salute dell'ambiente²⁷ e le sue relazioni con la PAC²⁸.

2.17.2 - Caratteristiche tecniche

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

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

Le api domestiche o mellifiche, appartengono alla specie *Apis Mellifera*; si tratta di insetti sociali appartenenti all'ordine degli Imenotteri, famiglia degli Apidi.

²⁵ - Fonte: <http://www.fao.org/news/story/pt/item/1194910/icode/>

²⁶ - Si veda <https://www.bee-life.eu/>

²⁷ - Position paper sul monitoraggio tramite le api https://579f1725-49c5-4636-ac98-72d7d360ac5b.filesusr.com/ugd/8e8ea4_64053c5804d04000ae252d5e4a9c2410.pdf

²⁸ - Position Paper sulla PAC https://579f1725-49c5-4636-ac98-72d7d360ac5b.filesusr.com/ugd/8e8ea4_d19d71b1d1374afc9d7797204a70ef83.pdf

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.

2.17.3 – Apicoltori nel Sud Sardegna

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 tecnologia²⁹), altre con l'impiego di antagonisti (ad esempio un falco per i gruccioni). Il Position Paper³⁰ di BeeLife può dare un'idea generale circa le piante utili per l'impollinazione la Lavanda, tra queste come vedremo abbiamo scelto un mix bilanciato e adatto alle nostre tradizioni e latitudini.

Completerà il progetto, condotto secondo un rigorosissimo protocollo biologico, la stesura di convenzioni con gli altri agricoltori limitrofi entro un raggio da stabilire in funzione delle esigenze della coltivazione, per la condivisione di buone pratiche e la messa al bando di cattive (ad esempio, l'uso di pesticidi altamente dannosi per la biodiversità e la stessa sopravvivenza delle api). Ciò anche dietro corresponsione da parte della società di ristori ed indennizzi.

2.17.4 – 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”*.

²⁹ - Si vedano, ad esempio, quelle di questa start up italiana <https://www.3bee.com/>

³⁰ - Cit.

Ne consegue che:

- Il suolo ricoperto da una vegetazione avrà un'evapotraspirazione (ET) inferiore ad un suolo nudo;
- I prati tratterranno le particelle terrose e modificheranno i flussi idrici superficiali esercitando una protezione del suolo dall'erosione;
- Ci sarà la stabilizzazione delle polveri perché i prati impediranno il sollevamento delle particelle di suolo sotto l'azione del vento;
- I prati contribuiscono al miglioramento della fertilità del terreno, soprattutto attraverso l'incremento della sostanza organica proveniente dal turnover delle radici e degli altri tessuti della pianta;
- L'area dotata di 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.

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.

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: Borrachine, 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* (Borrachine), *Fagopyrum esculentum* (Grano saraceno), *Pisum sativum* (Pisello), *Lupinus* (Lupino), *Raphanus sativus* (Ravanella 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.

2.18 - Misure di sicurezza e rischi in fase di manutenzione ed esercizio

2.18.1 Generalità

Il presente capitolo fa riferimento anche al documento di progetto “*Prime indicazioni stesura Piani di Sicurezza*” cui si rimanda per la nomenclatura, le indicazioni normative generali e procedurali.

Si distinguerà in questa fase tra sicurezza e sua documentazione tipica in fase:

- Di cantiere (di costruzione e dismissione),
- Di esercizio,
- In manutenzione.

2.18.2 Fase di cantiere, il “Piano di Sicurezza e Coordinamento”

Il *Piano di sicurezza e coordinamento* dovrà essere redatto dal Coordinatore della progettazione dell'opera che valuterà i rischi connessi alla realizzazione delle opere dei cantieri temporanei o mobili avendo come riferimento le norme di legge, le misure di buona tecnica, le norme e l'esperienza del Coordinatore, in conformità a quanto previsto dall'art. 100 del D. Lgs. 81/08 e quindi dall'Allegato XV; ed in coerenza con il *Fascicolo dell'opera* secondo l'Allegato XVI allo stesso Decreto.

Esso è sostanzialmente una valutazione preventiva dei rischi legati alle specifiche attività che saranno svolte nella realizzazione delle opere e sarà fatta, in maniera dettagliata, immaginando un prevedibile scenario che poi dovrebbe essere realizzato al momento di avviare il cantiere tenendo presente il particolare tipo di intervento. Il *Piano operativo di sicurezza* sarà invece predisposto dal datore di lavoro dell'impresa esecutrice dell'opera avendo egli stesso la conoscenza effettiva e certa di come svolgerà l'incarico assegnato. In definitiva i due piani di sicurezza faranno parte di due momenti distinti nella realizzazione delle opere. L'uno non sostituirà l'altro ma anzi saranno necessariamente complementari pur rimanendo le responsabilità della loro redazione a due soggetti distinti ovvero il committente per il “Piano di sicurezza e coordinamento” previsto dal D.Lgs. n. 81/2008. L'impresa esecutrice potrà far proprio il Piano di sicurezza e coordinamento predisposto a cura del committente. Tuttavia tale acquisizione potrebbe generalmente non bastare e rendere perciò necessario che l'impresa lo integri con il proprio “Piano operativo di sicurezza”.

Le attività necessarie all'esecuzione dell'opera sono meglio descritte nel paragrafo 2.20 “*Descrizione del cantiere, rischi, mezzi, attrezzature*”.

Nel caso in specie, e salvo le definizioni ulteriori da elaborare in sede di progettazione esecutiva (nella quale, si ricorda, deve essere redatto il PSC) sono da prevedere:

Fase 1

- Campionamenti terreni;
- Monitoraggio del fondo elettromagnetico nei pressi degli elettrodotti;
- Indagini di rischio;
- Nomina responsabili e verifica Libretti delle imprese esecutrici;
- Dichiarazioni e presentazioni documentazione prevista a Comune, Inail, VVFF, ...;

Fase 2

- Pulizia terreno e messa in sicurezza luoghi;
- Approntamento del cantiere mediante realizzazione della recinzione e degli accessi e viabilità pedonali/ carrabili di cantiere;
- Predisposizione dell'impianto elettrico, idrico, di messa a terra di cantiere, di protezione dalle scariche atmosferiche;
- apposizione della segnaletica di sicurezza;
- allestimento dei depositi, delle zone di stoccaggio e dei servizi igienico assistenziali.

Fase 3

- Movimentazione, carico/scarico dei materiali (strutture metalliche, moduli fotovoltaici e componenti vari) presso i luoghi di deposito provvisori;

Fase 4

- Per sottocampo:
- Rilievo topografico esecutivo con particolare riguardo ai profili per determinare la profondità di infissione dei pali battuti
- Picchettamento terreno
- Realizzazione viabilità perimetrale
- Battitura dei pali
- Montaggio struttura tracker

Fase 5

- Sistemazione del piano di posa delle cabine
- Installazione inverter distribuiti

- Montaggio pannelli

Fase 6

- Realizzazione degli scavi di trincea per i cavidotti BT e MT
- Realizzazione scavi per i cavidotti di consegna MT
- Cablaggio pannelli

Fase 7

- Posa cabine
- Allestimento elettrico delle cabine
- Realizzazione sezione AT

Fase 8

- Realizzazione recinzione definitiva
- Realizzazione impianto di videosorveglianza/antifurto

Fase 9

- Misure elettriche e collaudo impianti

Fase 10

- Rimozione rifiuti
- Pulizia finale
- Smantellamento dei baraccamenti di cantiere

Fase 11

- Dichiarazione di fine lavori
- Collaudo finale
- Messa in servizio degli impianti

2.18.3 Fase di cantiere il “Piano Operativo per la Sicurezza”

Prima della consegna dei lavori, l'appaltatore od il concessionario redige e consegna al committente un “Piano operativo di sicurezza” per quanto attiene alle proprie scelte autonome e relative responsabilità nell'organizzazione del cantiere e nell'esecuzione dei lavori, da considerare come piano complementare di dettaglio del “Piano di sicurezza e di coordinamento” e dell'eventuale “Piano generale di sicurezza”, quando questi ultimi siano previsti ai sensi del D.Lgs. n. 81/08. Il “Piano

operativo di sicurezza” sarà, quindi, il documento che il datore di lavoro dell’impresa esecutrice redigerà in riferimento al singolo cantiere ai sensi del D. L.vo 81/08.

2.18.4 Fase di esercizio: descrizione del “Fascicolo di manutenzione dell’opera”

Il “Fascicolo dell’opera” viene predisposto in fase di progettazione esecutiva dal CSP (coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione) in collaborazione con i costruttori delle opere, la DL nonché il Committente. Deve quindi essere ricordato, con la consegna alla Committenza, l’obbligo del controllo e aggiornamento nel tempo del Fascicolo informativo. Il Fascicolo informativo deve essere consultato ad ogni operazione lavorativa, di manutenzione ordinaria, straordinaria o di revisione dell’opera e per ogni ricerca di documentazione tecnica dell’opera. Il Committente è l’ultimo destinatario e quindi responsabile della tenuta, aggiornamento e verifica delle disposizioni contenute. Il Fascicolo per le attività manutentive previste definisce i rischi e individua le misure preventive e protettive. In particolare, le misure individuate sono distinte in due tipologie:

- misure messe in esercizio, cioè incorporate nel sito e che diventano di proprietà della committenza (misure preventive e protettive in dotazione dell’opera);
- misure non in esercizio e cioè specifiche richieste che vengono fatte alle imprese, intese come requisiti minimi indispensabili per eseguire i lavori manutentivi successivi sull’opera (misure preventive e protettive ausiliarie).

In sostanza il Fascicolo costituisce un’utile guida da consultare ogni qualvolta si devono effettuare interventi di ispezione e manutenzione dell’opera, ai sensi dell’art. 91 comma 2 del D.Lgs. 81/2008.

2.19 Campi elettromagnetici indotti da elettrodotti aerei, misure di sicurezza

2.19.1 Impianto ed interferenze con le linee elettriche

L’impianto non prevede la realizzazione di alcun elettrodotto aereo, bensì solo di elettrodotti interrati in BT che sono valutati nel Quadro Ambientale.

Tuttavia l’impianto è attraversato da alcune linee in bassa tensione che interessano piccole porzioni del campo con andamento. Tutte le linee sono state trattate secondo le stesse distanze minime a vantaggio di sicurezza secondo il caso più severo.

2.20 Automazione operazioni

2.20.1 - Pulizia pannelli

Una delle poche occasioni nelle quali il personale staziona presso i pannelli per un tempo significativo, è per le operazioni di pulizia delle stringhe e dei pannelli. In particolare, per quanto attiene alle file più vicine alle linee aeree, tale operazione potrebbe prolungarsi per qualche ora, anche se molto difficilmente per più di quattro.

Tuttavia, questa attività è perfettamente automatizzabile con molti tipi di robot presenti nel mercato. Normalmente si tratta di dispositivi da posizionare sulla stringa da parte degli operatori che in seguito si muovono autonomamente per effettuare la pulizia. La quale può avvenire sia in secco come in umido. La società, in accordo con i fornitori degli inseguitori monoassiali, si doterà dei sistemi di automazione necessari per rendere questa operazione semplice e rapida, minimizzando in tutte le circostanze la presenza degli operatori. Complessivamente si stima l'operazione di pulizia (che può e deve essere anche parziale e solo quando necessaria) in circa 120.000 litri per un ciclo di pulizia con spazzole idrocinetiche che facciano uso di acqua demineralizzata senza detersivi. L'acqua sarà portata con autocisterne e travasata per l'operazione in cisternette da 2 mc portate in situ (entro 50 metri dalla macchina pulitrice anche robotizzata) da piccoli carrelli elevatori cingolati. L'operazione, da non condurre contemporaneamente su tutto l'impianto, ma per ampie sezioni, sarà condotta in se necessario circa una volta all'anno.



Figura 55 - Esempio di robot di pulizia

Ovviamente l'acqua in tal modo impiegata fungerà anche da irrigazione sia del prato, sia della circostante mitigazione.

CODE	 Larghezza spazzola	 Sistema pulizia	 Velocità rotazione	 Velocità Max avanzamento	 Velocità Max pulizia	 Consumo acqua	 Pressione Max bar	 Dim. macchina cm	 Peso Corpo/Spazzola
MMSOLAR1	1390 mm	Spazzola Nylon 1220 mm	250 giri/min	60 m/min	1500 mq/h	≥ 6 L/min	10	93x88x60	45 12

Figura 56 - Caratteristiche robot

2.20.2 Sfalcio prato

Lo sfalcio del prato potrà essere realizzato a cura del gestore agricolo e secondo il relativo disciplinare allegato. Si è optato per l'inerbimento controllato mediante la semina di miscugli di graminacee e leguminose.

2.21 *Descrizione del cantiere, rischi, mezzi ed attrezzature*

2.21.1 Avvertenze e misure generali

Vista l'ubicazione e le caratteristiche dell'area, occorrerà delimitare con adeguate recinzioni le zone interessate dai lavori, in modo da impedire l'accesso a persone estranee.

Anche in questo paragrafo si fa riferimento all'elaborato “*Prime indicazioni stesura piani di sicurezza*”.

2.21.2 Fasi di sviluppo per sottocampi

Per ridurre i tempi delle opere si ritiene necessario definire un macro cantiere che alimenteranno quattro sottocantieri, rispettivamente delle piastre che costituiscono le macro aree.

2.22 *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).

2.22.1 Cronogramma delle opere di dismissione

Le operazioni di dismissione a fine vita verranno effettuate in circa **74 giorni lavorativi** come stimato nel cronoprogramma e una presenza contemporanea massima di 70 operai.

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

2.22.2 Computo delle operazioni di dismissione

Come indicato nell'elaborato "*Piano di Dismissione, Computo metrico estimativo*", il costo stimato delle operazioni di dismissione dell'impianto è di 3.862.972,60 €, da rivalutare con indice Istat.

2.23 *Stima dei rifiuti prodotti e materiali a recupero/riciclo*

2.23.1 Rifiuti prodotti

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

Il cantiere produrrà le seguenti classi di rifiuti tipici:

CER 150101 imballaggi di carta e cartone

CER 150102 imballaggi in plastica

CER 150103 imballaggi in legno

CER 150104 imballaggi metallici

CER 150105 imballaggi in materiali compositi

CER 150106 imballaggi in materiali misti

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

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

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

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

CER 160604 batterie alcaline (tranne 160603)

CER 160601* batterie al piombo

CER 160605 altre batterie e accumulatori

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

CER 170202 vetro

CER 170203 plastica

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

CER 170407 metalli misti

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

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

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

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

(in rosso i rifiuti pericolosi).

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

Coerentemente con quanto disposto D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., e del DPR 120/2017 il riutilizzo in loco di tale quantitativo di terre (per rinterri, riempimenti, rimodellazioni e rilevati) viene effettuato nel rispetto generale di alcune condizioni elencate nel SIA.

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

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

2.23.2 Riciclo dei pannelli e degli altri materiali a fine vita

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

Una opportuna operazione di smontaggio dell'impianto e la corretta divisione dei materiali durante

le operazioni, insieme alla cura di recuperare i materiali e componenti ancora riusabili, porterà al sostanziale recupero dei materiali indicati in tabella.

Chiaramente alcuni saranno interamente riciclati (1.936 t di alluminio, 158 t di rame, 2.206 t di ferro), altri saranno sottoposti ad operazioni di riuso, previa selezione (15.869 t di pietrisco, 418 t di CLS, 126 t di legno), o di recupero a mezzo di cicli termici (1.292 t di vetro, 86 t di silicio, 296 t di plastiche) altri a smaltimento, se ne frattempo non saranno stati messi a punto efficienti e sicuri procedimenti di riciclaggio.

2.24 *Investimento*

2.24.1 Impianto elettrico ed opere connesse

Il quadro economico di investimento dell'impianto, come espresso dall'allegato "Quadro economico", prevede un investimento totale di € 38.414.311,90

2.24.2 Investimento mitigazioni e compensazioni

Le opere di mitigazione e compensazione hanno un costo complessivo di € **897.868,96**.

A questa somma va aggiunto l'investimento per l'apicoltura, come di seguito specificato: € 91.080,00

2.24.3 Parte produttiva agronomica

L'investimento della parte agronomica, interamente sostenuto dall'investitore agricolo, è stimata in 592.000,00 €.

2.25 *Bilanci energetici ed ambientali*

2.25.1 Emissioni CO₂ 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 17.359 tep/anno
- emissioni di CO₂ evitate 28.954 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	868.608	28.954	tCO2
ossidi di azoto (Nox)	227,4	mg/Kwh	633.082	21.103	t/Nox
Ossidi di zolfo (Sox)	63,6	mg/Kwh	177.062	5.902	t/Sox
composti organici volatili (COV)	83,8	mg/Kwh	233.299	7.777	t/COV
Monossido di carbonio (CO)	97,7	mg/Kwh	271.997	9.067	t/CO
Ammoniaca (NH3)	0,5	mg/Kwh	1.281	43	t/NH3
particolato (PM10)	5,4	mg/Kwh	15.034	501	t/PM10

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

2.25.2 Territorio energy free

La produzione elettrica interamente senza emissioni e da fonte rinnovabile garantita dall'impianto corrisponde al consumo annuale domestico di ca. 28.000 famiglie. In base alle stime Terna³¹ il consumo domestico per abitante della Sardegna si è attestato nel 2018 a 1.352 kWh/anno (mentre quello totale a ben 8.424 kWh/kW).

La produzione dell'impianto, dunque, potrebbe coprire i consumi domestici di ca 70.000 persone (ed i consumi totali di 11.000 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.

2.25.3 Vantaggi per il territorio e l'economia

In base a questo bilancio l'impianto produrrà in 30 anni circa 2.800 GWh, produrrà vantaggi fiscali (stimati in riferimento agli utili attesi) di 23 Ml €. Cosa anche più importante, nel periodo di esercizio comporterà per il paese la mancata importazione di 700.000.000 mc di metano, per un costo di oltre un miliardo € ai folli prezzi di oggi.

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".

³¹ - https://download.terna.it/terna/Annuario%20Statistico%202018_8d7595e944c2546.pdf p.122

L'impianto, dunque, senza comportare alcun costo per il bilancio pubblico o le bollette energetiche (essendo del tutto privo di incentivi), produrrà significativi vantaggi per l'economia locale, quella regionale e nazionale, vantaggi fiscali cumulati superiori allo stesso investimento (interamente condotto con risorse private) e notevole beneficio per il bilancio energetico e commerciale del paese. Ciò per tacere del beneficio ambientale locale (come noto, a causa della priorità di dispacciamento, i 5.000 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).

2.26 *Monitoraggi*

2.26.1 Monitoraggi elettrici

L'impianto in fase di esercizio sarà telecontrollato da remoto per quanto attiene alla produzione elettrica e tutti i relativi sottosistemi.

Il sistema di telecontrollo si connette al pannello di interfaccia omologato ENEL DK 5740 o equivalente. Lo scopo è sorvegliare il funzionamento della rete e in caso di anomalie comandare l'apertura del dispositivo d'interfaccia e disalimentare l'impianto.

2.26.2 Monitoraggio rumore ed elettromagnetismo

Rumore

La relazione tecnica previsionale sul Rumore, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, iscritta all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 6732 ha accertato che i limiti di immissione di onde sonore (Leq 70 dB diurni e 60 dB notturni) sono rispettati dal progetto di impianto, tenendo conto delle misurazioni del fondo effettuate.

Le misurazioni sono state condotte sui punti sensibili, come meglio esplicitato nel paragrafo 3.7.1. sui medesimi punti, con cadenza annuale, saranno condotte ulteriori misurazioni come parte del "Rapporto Ambientale" che l'impianto trasmetterà al Comune ed all'Arpa entro marzo di ogni anno.

Elettromagnetismo

Nella stessa occasione saranno condotte misurazioni delle emissioni elettromagnetiche nei pressi delle cabine dell'impianto, al limite della distanza di DPI di 4,6 mt come calcolato nella Relazione "Valutazione di impatto elettromagnetico" e riportato nel paragrafo 3.7.2.2. Inoltre, in almeno tre punti dell'elettrodotto MT di collegamento con la Stazione AT di consegna.

2.26.3 Monitoraggio ambiente naturale e biodiversità

Quale parte del “*Rapporto Ambientale*” annuale sarà prodotta una relazione agronomica circa lo stato di salute delle presenze arboree e naturali insediate sia a titolo di mitigazione, sia di impianto produttivo e della produzione caprina.

Dato che uno degli obiettivi del progetto è di garantire il potenziamento, e non solo la mera tutela, della biodiversità nell’area, sotto il controllo e la responsabilità di un naturalista certificato, preferibilmente di livello universitario, da scegliere tra i professionisti locali, sarà condotta una campagna di monitoraggio annuale della presenza di specie (rilievi faunistici) nidificanti su alberi e cespugli, della entomofauna e della erpetofauna. Come indicato nel paragrafo 2.15.4 questi rilievi fitosociologici saranno condotti nelle aree di rinaturalizzazione e saranno finalizzati 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.

Il Rapporto e la metodologia seguita rispetteranno il “*Manuale per il monitoraggio di specie e habitat di interesse comunitario in Italia*” dell’ISPRA³² (anche se l’area non sarebbe tenuta).

2.27 *Cronogramma generale*

La realizzazione del cantiere prevede un impiego massimo contemporaneo di 260 operai. E’ previsto che le opere vengano realizzate in circa 174 giorni lavorativi.

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

Nella tabella successiva viene dettagliata la durata delle singole attività necessarie alla realizzazione dell’opera.

³² - <https://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/manuali-e-linee-guida/manuali-per-il-monitoraggio-di-specie-e-habitat-di-interesse-comunitario-direttiva-92-43-cee-in-italia-habitat>

2.28 Conclusioni del Quadro Progettuale

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

L'impianto si presenta in un'ampia area libera, a Nord dell'abitato di Pabillonis, a poco meno di due chilometri di distanza *dal quale non è visibile, per la conformazione perfettamente pianeggiante del sito.*



Figura 57 - Veduta dal confine di Pabillonis, lungo la SP 4

Complessivamente, è stato proposto un impianto da ca 52 MW in immissione su una superficie complessiva di 80 ha, di cui 66 recintati.

Il progetto è proposto in assetto “agrofotovoltaico” ai sensi delle “*Linee Guida*” emanate dal Mite a giugno 2022 (cfr. & 0.4.2). Si configura quindi come un “sistema complesso composto dalle opere necessarie per lo svolgimento dell’attività agricola in una data area e da un impianto agrovoltaico installato su quest’ultima che, attraverso una configurazione spaziale ed opportune scelte tecnologiche, integri attività agricola e produzione elettrica, e che ha lo scopo di *valorizzare il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi*, garantendo comunque la continuità delle attività agricole proprie dell'area”.

Nel progetto il potenziale produttivo di entrambi i sottosistemi è valorizzato a livello pienamente industriale.

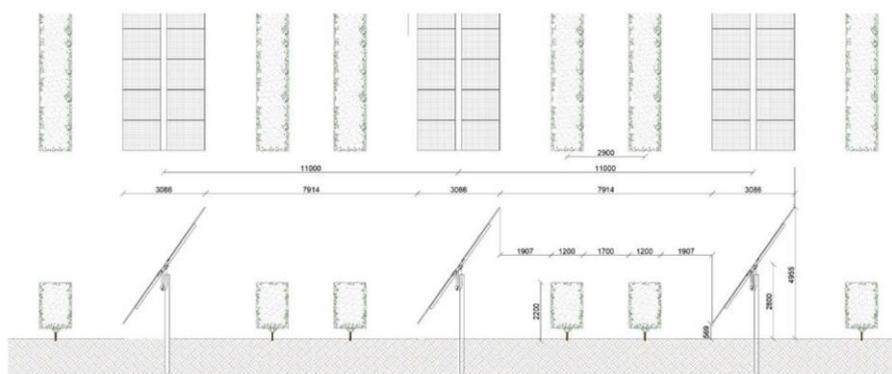
Si tratta, quindi:

- 1- Di un impianto fotovoltaico costituito da 86.160 moduli fotovoltaici da 610 Wp, 155 inverter di stringa da 320 kW, 18 cabine di trasformazione, 1 cabina di raccolta. Connesso alla RTN con un elettrodotto collegata in antenna a 36 kV sulla sezione 36 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) di trasformazione della RTN a 220/150/36 kV, da inserire in entra – esce alla linea RTN 220 kV “Sulcis - Oristano”. La superficie impegnata dai pannelli alla massima estensione è di 15,3 ha (19% del lotto).
- 2- Di un **uliveto superintensivo composto da 55.000 piante** ed affidato ad un **investitore professionale** tra i più importanti nello scacchiere nazionale. La superficie agricola produttiva totale (considerando l’area di sedime dell’uliveto e i relativi spazi di lavorazione necessari e liberi al momento delle stesse) è di 53,4 ha (66,8% del lotto).
- 3- Di una intensa mitigazione e area di continuità ecologica (630 alberi e 5.000 arbusti), che va conteggiata come area agricola complementare e connessa (del resto nella tradizione locale, in cui sono presenti barriere frangivento a margine di ogni campo), di complessivi 14 ha (17,5% del lotto).

In sintesi, si possono assumere i seguenti valori:

Aree specializzate	Superficie (mq)	Percentuale su totale
Usi produttivi agricoli e naturali	674.000	84,3 %
Usi produttivi elettrici	91.000	11,4 %
Viabilità (a servizio di entrambi)	35.000	4,3%

Chiaramente gli spazi di manovra e lavorazione, per manutenzioni e movimento mezzi, sono in condivisione tra le due dimensioni del progetto produttivo.



Gli usi produttivi agricoli utilizzano direttamente oltre il 70% dell'area di progetto e l'attenzione alla qualità e salvaguardia del suolo in tutto. La superficie netta, calcolata come proiezione ortogonale a terra dei pannelli in posizione orizzontale (massimo impegno) è del 19,12% del complessivo terreno disponibile. In questo caso, tuttavia i pannelli in posizione orizzontale lasceranno uno spazio utile per piccole lavorazioni di ca 2,8 metri di altezza.

La metà del suolo è concretamente utilizzata da **una attività agricola di mercato, ad alto investimento** e con applicazione di tecnologie innovative, adatta al tipo di suolo del sito (a seguito di indagini specifiche), con un sesto di impianto ed una interfila fotovoltaica che sono state oggetto di una progettazione integrata multidisciplinare lungo diversi mesi. La produzione attesa è di 61.000 litri di olio (4.400 quintali di olive).



Figura 58 - Partner industriale agricolo

Il **contratto a lungo termine** con la società Olio Dante stabilisce il ritiro dell'intera produzione ad un prezzo stabilito e prevede un fatturato di ca 245.000,00 euro all'anno, con la messa a regime dal terzo anno ed il 40% della produzione dal secondo.

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

- tracker alti, distanziati 11 metri;
- due siepi di olivi per ogni canale di coltivazione;
- reti di trasporto energia e fertilizzanti accuratamente calibrate per non andare in conflitto;
- percorsi dei mezzi per le operazioni rispettive di manutenzione e trattamento attentamente valutati e dimensionati;
- procedure di accesso, gestione, interazione discusse ed approvate in protocolli legalmente

consolidati;

- accordi commerciali tra le parti definiti al giusto livello di definizione e stipulati ante l'avvio del procedimento.

Il progetto, che non prevede alcuna alterazione del normale scorrimento delle acque o interventi sui profili altimetrici e le linee di impluvio o compluvio, sviluppa una **potenza nominale (di picco) complessiva di 52.558 kWp**. Ed è costituita da 86.160 moduli fotovoltaici in silicio cristallino.

L'energia prodotta annuale sarà di 92.831.429 kWh. L'impianto utilizza in massima parte strutture di sostegno ad inseguitore monoassiale a doppio pannello, fissate al terreno con pali di fondazione metallici battuti e senza alcun blocco di fondazione, gli inverter saranno del tipo distribuito. Saranno disposte 18 cabine di trasformazione BT/MT e 155 inverter distribuiti.

L'energia prodotta sarà dispacciata attraverso un elettrodotto interrato che correrà per lo più lungo la strada pubblica, secondo le specifiche e raccomandazioni comunali, provinciali e statali, per ca 10 km fino alla stazione elettrica TERNA (cfr. 2.7.7). Saranno disposti tutti i più avanzati sistemi di sicurezza elettrica e di controllo e monitoraggio (cfr. 2.7.5) e le politiche gestionali più esigenti (cfr. 2.9).

Tra le alternative valutate nel corso del lungo processo di scelta e decisione, ci sono numerose alternative di localizzazione (cfr. 2.10.1), alternative di taglia e potenza (cfr. 2.10.2), tecnologiche (cfr. 2.10.3), e riguardanti compensazioni e mitigazioni (cfr. 2.10.4). Durante le varie fasi analitiche il sito è stato valutato idoneo, ma la potenza è stata ridotta del 10%, rispetto a quella inizialmente programmata, per dare spazio alla mitigazione necessaria per il potenziamento della biodiversità, la protezione del paesaggio e per consentire la produzione agricola al massimo livello di efficienza (effetto frangivento).

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

Questa dimensione del progetto assolve ai seguenti compiti:

- 1- *Mitiga l'inserimento paesaggistico dell'impianto tecnologico* cercando nella misura del possibile non solo di non farlo vedere, quanto di inserirlo armonicamente nei segni preesistenti. Lasciando, quindi, inalterati al massimo i caratteri morfologici dei luoghi, garantendo 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- *Riqualifica il paesaggio*, evidenziando progettualmente le linee caratterizzanti, che si presentano oggi residuali, le linee di impluvio o le macchie vegetali presenti, dove possibile assecondando le trame catastali e l'andamento orografico del sito.
- 3- *Tutela gli ecosistemi e la biodiversità*, allo scopo di migliorare con il progetto e gli ingenti investimenti naturalistici proposti la qualità dei luoghi, incrementando in particolare la variabilità vegetazionale.
- 4- *Salvaguarda le attività rurali*.

Questa scelta è in linea con le migliori pratiche internazionali ed una delle pratiche più studiate, sia in Europa come in Usa (cfr. paragrafo 2.15.1) a tutela della biodiversità e della perfetta armonizzazione tra dimensioni produttive (ed estetiche) del progetto.

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

Infine, il quadro di investimento (2.24) che assomma complessivamente a circa 38 milioni di euro (inclusa Iva e costi di progettazione e sicurezza). Dei 38 milioni di investimento netto la parte naturalistica e agricola produttiva incide per ca 0,9 milioni (2,5 %), ma impiega pienamente e con accordi contrattuali precisi e vincolanti oltre il 70% del suolo di impianto.

QUADRO AMBIENTALE

3 Quadro Ambientale

3.1- Inquadramento geografico

3.1.1 Generalità sul Medio Campidano

Pabillonis è un comune della Provincia di Medio Campidano, il cui territorio è affacciata 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.



1. Gallura; 2. Nurra; 3. Anglona; 4. Romangia; 5. Sassarese; 6. Monteacuto; 7. Baronia; 8. Nuorese; 9. Meilogu; 10. Paese di Villanova; 11. Goceano; 12. Marghine; 13. Planargia; 14. Montiferru; 15. Media Valle del Tirso; 16. Barbagia di Ollolai; 17. Ogliastra; 18. Barigadu; 19. Mandrolisai; 20. Campidano di Oristano; 21. Barbagia di Belvi; 22. Ussellus; 23. Sarcidano; 24. Barbagia di Seulo; 25. Marmilla; 26. Trexenta; 27. Iglesiente; 28. Campidano di Sanluri; 29. Quirra; 30. Gerrei; 31. Parteolla; 32. Sarrabus; 33. Campidano di Cagliari; 34. Sulcis; 35. Caputerra.

3.1.2 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.

3.1.3 Area di sito

Pabillonis è un comune italiano di 2.662 abitanti della provincia del Medio Campidano. Il territorio del comune di Pabillonis presenta una superficie di 37,42 km² con una densità abitativa di 71,14 ab/km².

Il territorio, scarsamente popolato, appartiene alla zona altimetrica denominata pianura. Il centro abitativo si trova ad un'altitudine di 40 m s.l.m. (misurato in corrispondenza del Municipio). La quota massima raggiunta nel territorio è pari a 70 m s.l.m., mentre la quota minima è di 24 m s.l.m..

Il comune confina con i comuni di Gonnosfanadiga, Guspini, Mogoro (OR), San Gavino Monreale, San Nicolò d'Arcidano (OR) e Sardara. E' situato nel centro-nord della pianura del Campidano, vicino alla confluenza di due corsi d'acqua, denominati Flumini Mannu e Flumini Bellu. Si tratta di un comune agricolo ed artigianale con produzioni in terracotta, terra cruda e cestieri.

Si trova in una vasta area pianeggiante chiusa ad est dalle colline della Marmilla ed a Ovest dal complesso montuoso del Linas. Il centro urbano è sorto lungo la direttrice Nord-Sud sviluppandosi poi verso la chiesa campestre di San Giovanni. Le bonifiche avvenute negli anni '30 del secolo scorso, hanno evidenziato la peculiarità del territorio di Pabillonis, molto fertile e ricco di argille.

Tale fertilità rende il territorio ideale per le colture tipiche delle pianure quali cereali, sostituite oggi dalle colture foraggere, mentre le aree pedemontane sono coltivate prevalentemente a frutteto e oliveto.

Il paese si sviluppa attorno alla chiesa di San Giovanni.

L'origine del nome deriva dal latino "Papilio-ionis" ovvero accampamenti militari romani stanziatisi in loco. Le prime testimonianze dell'uomo nei territori di Pabillonis risalgono al Neolitico, infatti, si possono trovare frammenti di ossidiana lavorata, che suggeriscono la presenza di numerosi villaggi nei pressi delle sorgenti d'acqua e fiumi. La civiltà nuragica ha lasciato come testimonianza il nuraghe "Surbiu", "Santu Sciori", "Nuraxi Fenu" e "Domu'e Campu".

Vicino all'antico e all'attuale centro abitato si trovano i nuraghi di Santu Sciori e Nuraxi Fenu. Il primo si trova nella località di San Lussorio ove si trovano le antiche rovine; presenta un bastione polilobato e torri antemurali risale probabilmente al 1300 a.C. nell'età dell'età del bronzo medio. In epoca medioevale, venne utilizzato come area sepolcrale, questo riutilizzo è testimoniato dal ritrovamento nel XIX secolo di un'urna cineraria all'interno delle rovine di una delle torri. Attualmente parte del complesso nuragico si trova sotto la chiesetta costruita negli anni '60 (le rovine dell'antica chiesa si trovano a poche decine di metri dall'attuale). Nuraxi Fenu si trova a circa 3 km dall'attuale centro abitato nei pressi della stazione ferroviaria. Gli scavi iniziati nel 1996 hanno riportato alla luce molteplici cocci di vasi e anche lanterne ed alcune monete romane che testimoniano la frequentazione del sito in età imperiale. I resti del nuraghe, che si estendono per circa 2.000 m², appartengono ad un complesso polilobato di grandi dimensioni (fra i più grandi di tutta la Sardegna) risalente al bronzo medio (1600-1300 a.C.). La stratigrafia ha evidenziato l'abbandono del nuraghe già in epoca antica dovuta ad un incendio e ad un crollo. È stato poi rifrequentato da genti puniche e successivamente dai romani. Lo strato più antico degli insediamenti non è ancora stato scavato. I reperti rinvenuti sono attualmente conservati nel museo archeologico di Sardara.³³

Tra le architetture religiose più rilevanti ritroviamo "Santa Maria della Neve" costruito del XVI secolo e "San Giovanni Battista" che risale al XII secolo in stile romanico.

³³ - <https://www.ansa.it/viaggiart/it/city-4893-pabillonis.html>

Le vie interne del centro urbano, soprattutto nella parte originaria del paese, sono strette mentre in periferia e nelle zone di espansione tendono ad allargarsi.

Pabillonis dal 1872 è dotata di una stazione ferroviaria lungo la Dorsale Sarda che dal 2014 non è più abilitata al servizio viaggiatori. La stazione ferroviaria del paese è ubicata sulla strada provinciale per Sardara a circa 3 Km al centro.

L'accesso al centro urbano è garantito dalla SS 131 tramite l'apposito svincolo per la strada provinciale 69, da Guspini e Sardara attraverso la stessa s.p. 69, da Gonnosfanadiga attraverso la s.p. 72 e da San Gavino Monreale attraverso la provinciale 63.

Sono presenti, inoltre, alcune attività produttive ed artigianali che si concentrano per lo più all'interno dell'area PIP.

Di grande fama sono le terrecotte ancora prodotte a Pabillonis³⁴, soprannominata *Sa bidda de is pingiadas* (il paese delle pentole), ma anche le produzioni artigianali in vimini, legno e canna che annualmente vengono esposte ad agosto in mostre artigianali dedicate. Altrettanto famosi sono i mattoni in terra cruda (un impasto di fango e paglia) chiamati ladini che ancora caratterizzano l'aspetto architettonico del paese e che si sta cercando di valorizzare tramite la preservazione e restauro delle abitazioni esistenti.

Tale fama deriva dalla qualità delle produzioni in terracotta, che venivano commercializzate in tutta l'isola. Agli inizi dell'Ottocento (periodo del quale si dispone di una cospicua documentazione), la vita a Pabillonis era piuttosto attiva: le attività principali erano l'agricoltura, il commercio del bestiame, le attività cestiarie e quelle legate alla terracotta. Le materie prime per queste produzioni erano disponibili direttamente nei terreni paludosi di Pabillonis. Da qui ha origine l'importanza dei maestri pentolai, tegolai e fabbricanti di mattoni.

3.2- Paesaggio

3.2.1 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.

³⁴ http://www.comune.pabillonis.su.it/images/piano_particolareggiato/1_Relazione_Illustrativa.pdf

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 necessariamente ingessare o congelare un'area, ma significa conoscenza approfondita del territorio e dei possibili disturbi derivanti dalle opere progettate.

3.2.2 Area Vasta

La grande pianura del Campidano, che appare come un enorme sprofondamento circondato da colline (esaltate nell'immagine seguente), lungo circa 100 km tra la cupola vulcanica del Montiferru e la collina calcarea di Cagliari, rappresenta un enorme corridoio ambientale nel quale il paesaggio agrario è dominato dalla piana ceralicola, con frequenti recinti costituiti da spessi filari frangivento. Al margine orientale il massiccio del Gennargentu, e i paesaggi di altipiano del Gerrei incisi dalla media e bassa valle del Flumendosa, il sistema del Serpeddì e delle creste granitiche dei Sette Fratelli. Paesaggi, tutti, a dominante pastorale.

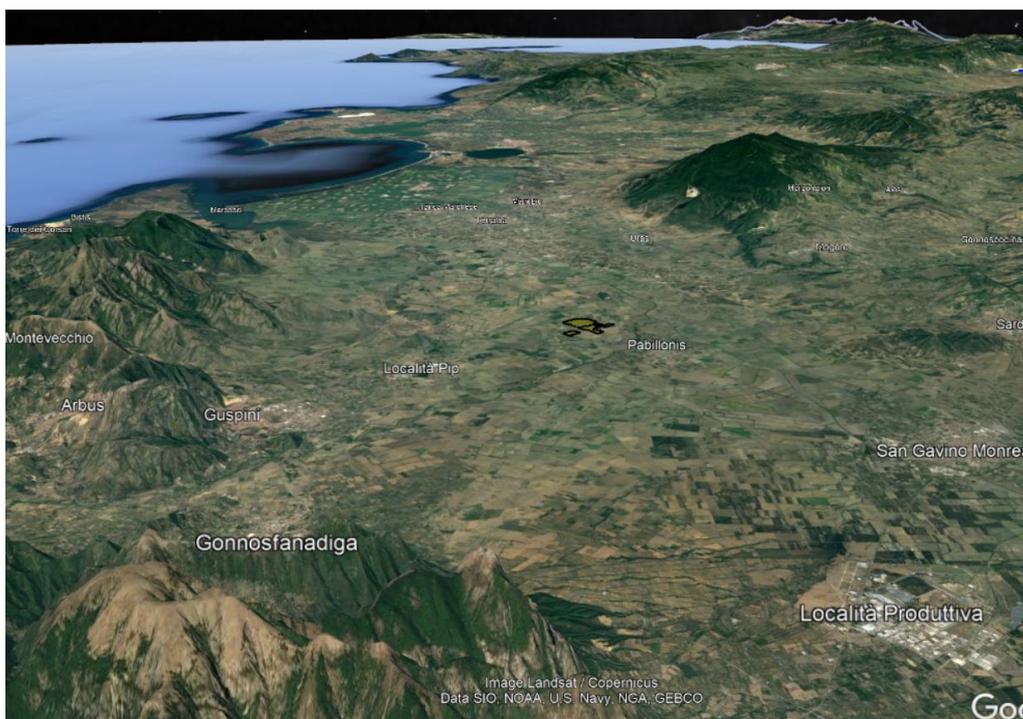


Figura 59 - Veduta con esaltazione delle altezze (x3) su Google Heart

A sud di Oristano, che apre la zona di interesse del progetto, troviamo l'area direttamente interessata dal progetto, nella quale una intensa agricoltura per lotti di qualche ettaro, spesso circondati da frangivento e aziende agricole inserite in areali da 5-10 ettari, domina la scena.



Figura 60 - Esempio di partizione agricola nell'area

Particolarmente importante è anche la presenza della produzione da rinnovabili, sostanzialmente affidata alle numerose installazioni eoliche che punteggiano il territorio (e, peraltro, costeggiano anche il sito di progetto).

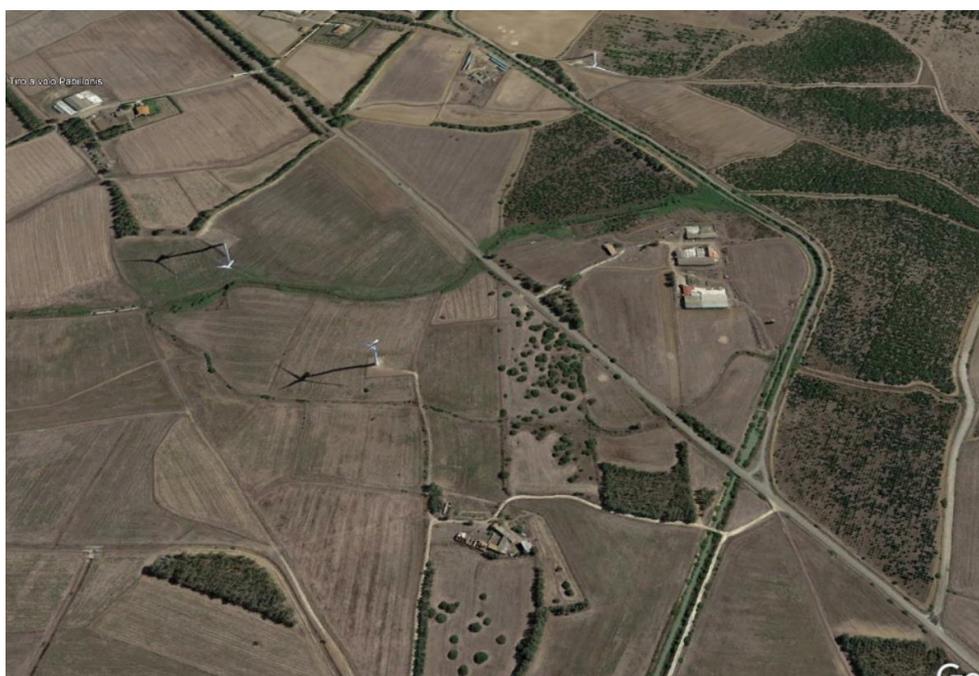


Figura 61 - Territorio ed eolico





Figura 62 - Grande eolico e montagne



3.2.3 Area di sito

Il paesaggio del sito si presenta pianeggiante, compreso tra le due Strade Provinciali e la Strada Statale, inserito in una piana agricola che è segnata da una densa stratificazione di segni con andamento a raggiera:

- Reticolo stradale primario e secondario,
- Rete idrica a servizio delle coltivazioni agricole, con andamento Nord-Sud,
- Partizione dei campi, in lotti da ca 5 ha, con filari frangivento che definiscono un paesaggio per “grandi recinti”,
- Presenza organizzativa di alcune masserie, generalmente circondate da recinti frangivento, e di una più ordinata edilizia agricola secondaria di bonifica o di servizio.



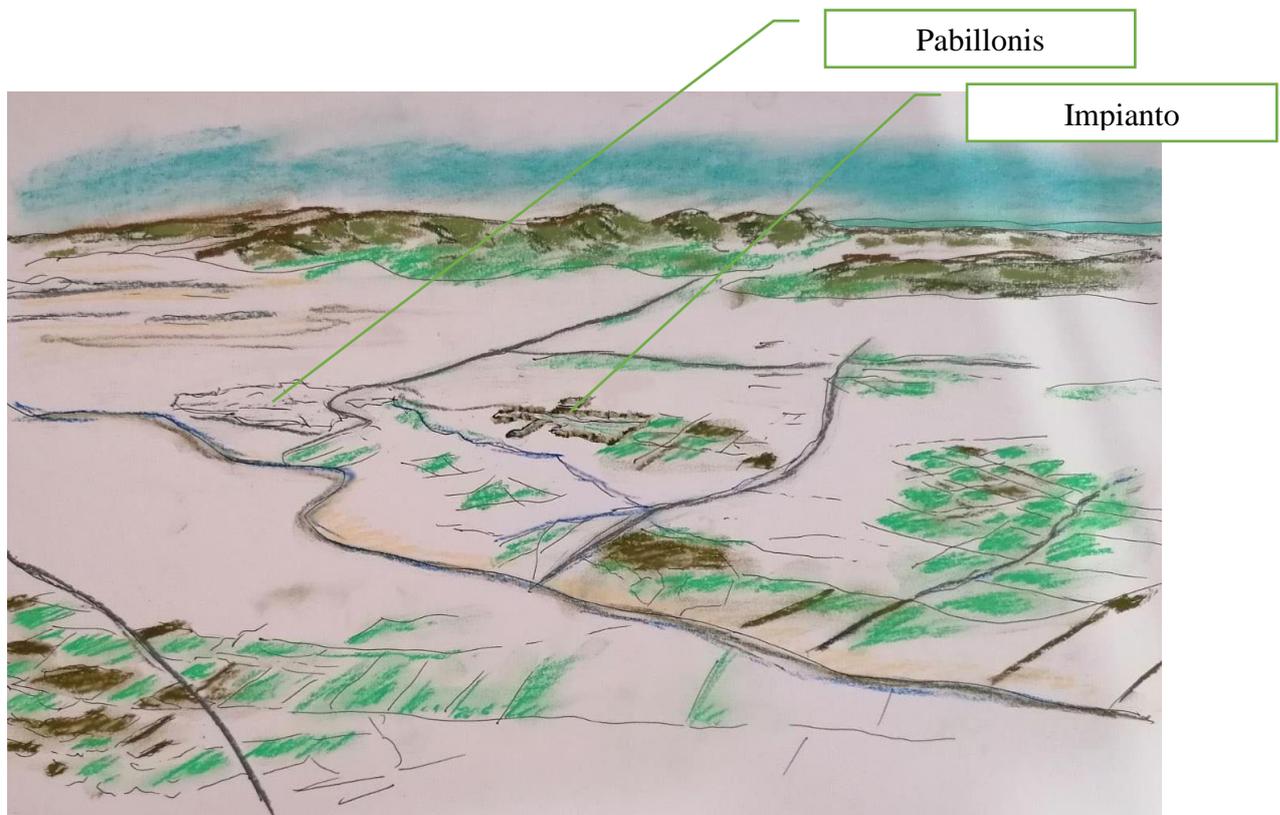


Figura 63 - Schizzo paesaggistico impianto

3.3- Componenti ambientali

3.3.1 Atmosfera

3.3.1.1 Clima

Pabillonis ha clima mediterraneo. Le estati sono calde e secche mentre in inverno la temperatura è mite. La temperatura media annuale è di 20° gradi. Il clima è asciutto per 232 giorni l'anno, con un'umidità media dell'72% e un indice UV di 5.

La stagione calda dura tre mesi, con una temperatura giornaliera massima oltre 29 °C. Il mese più caldo dell'anno è agosto, con una temperatura media massima di 34 °C e minima di 20 °C.

La stagione fresca dura quattro mesi, con una temperatura massima giornaliera media inferiore a 17 °C. Il mese più freddo dell'anno è gennaio, con una temperatura media massima di 6 °C e minima di 14 °C.

Le temperature medie minime sono comprese tra 8-7 °C nei mesi invernali (da dicembre a febbraio) con nottate fredde nelle quali si può raggiungere anche 1°C; nei mesi primaverili le temperature medie minime sono comprese tra i 15-7 °C (da marzo a maggio), anche in questo caso di notte si possono

avere temperature di 1°C; nel periodo estivo le temperature minime medie sono comprese tra 15-20 °C (da giugno ad agosto) e nel periodo primaverile le temperature minime medie sono comprese tra 11-17 °C (da settembre a novembre). Le temperature massime medie superano i 30°C nei mesi di luglio ed agosto con massime giornaliere che si attestano intorno ai 40°C.

Nel periodo più secco, quello di luglio, viene riscontrata una piovosità di 4 mm, invece, con una media di circa 56 mm, è il mese di novembre quello interessato da maggiori precipitazioni. La quantità media di pioggia annuale si attesta tra 300-400 mm annui.

Analizzando i grafici riguardanti le temperature si evince che il dato numerico delle giornate di gelo, risultano essere di circa 8 su 365 giorni. Il territorio risulta avere per circa 85 giorni all'anno una temperatura compresa tra i 10 °C e i 15 °C, mentre per i restanti 280 giorni dell'anno il territorio registra una temperatura media compresa tra i 15 °C e i 30 °C.

Per quanto riguarda la velocità del vento, si evince che i venti più frequenti hanno una velocità compresa tra 5 e 19 km/h, registrati durante tutto l'anno. Durante i mesi invernali nonostante si rilevano mediamente sempre venti compresi tra 5 e 19 km/h, possono presentarsi, anche se per pochi giorni, venti con velocità tra i 50 e 60 km/h. In estate invece le velocità più registrate sono tra 5 e 12 km/h.

La rosa dei venti ci mostra, invece, per quante ore all'anno il vento soffia alla velocità indicata. Dal grafico seguente si evince che i venti prevalenti che giungono sul territorio provengono da Ovest e Ovest-Nord Ovest con picchi di velocità superiori a 50 km/h anche se davvero sporadici e provenienti solo da Ovest. In linea di massima i venti maggiormente frequenti hanno una velocità media compresa tra i 5 e i 19 km/h.

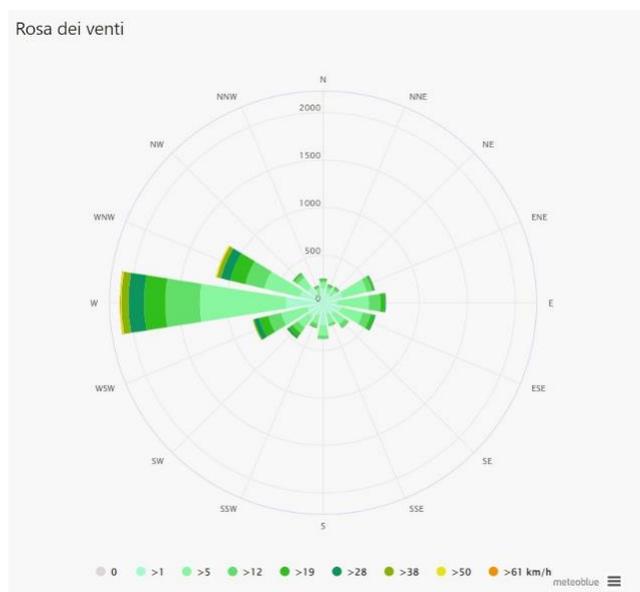


Figura 64 - Grafico della Rosa dei venti

3.3.1.2 Qualità dell’Aria

Come definito dal D. Lgs 152/2006, per inquinamento atmosferico si intende “ogni modificazione dell’aria atmosferica, dovuta all’introduzione nella stessa di una o più sostanze in quantità e con caratteristiche tali da ledere o da costituire pericolo per la salute umana o per la qualità dell’ambiente oppure tali da ledere i beni materiali o compromettere gli usi legittimi dell’ambiente.”

Con la nuova direttiva 2008/50/CE e, di riflesso, con la sua attuazione sul territorio nazionale tramite il d.lgs. 155/2010, il punto di riferimento logico cambia profondamente. In primo luogo, la qualità dell’aria, cioè l’insieme delle concentrazioni al suolo di una serie di sostanze inquinanti di nota tossicità (SO₂, NO₂, NO_x, CO, Benzene, PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, Metalli, IPA) non è più vista con un’ottica puntuale, ma con un’ottica spaziale: il riferimento è il territorio e, di fatto, ciò che si deve conoscere è la distribuzione nello spazio e nel tempo della concentrazione di tali inquinanti.

Il Rapporto Ambientale Annuale³⁵, relativo all’anno 2020, da cui sono tratti tutti i grafici relativi alla qualità dell’aria, è la sintesi delle conoscenze ambientali conseguite mediante il monitoraggio il controllo, l’attività analitica e l’elaborazione dei dati delle attività di ARPA Sardegna.

La rete regionale della qualità dell’aria dell’ARPAS è costituita da 30 centraline. Dall’analisi dei valori degli indicatori presenti nelle tabelle e nei grafici che seguono è possibile rilevare quanto segue per la stazione più vicina alla nostra area di intervento: comune di San Gavino Monreale, stazione CENSG3. Chiaramente il progetto non comporta alcuna alterazione alla qualità dell’aria.

Nelle varie aree della Sardegna, tutte ricomprese nella “Zona Rurale”, i parametri monitorati rimangono stabili e ampiamente entro i limiti normativi. Si riscontrano livelli di particolato generalmente contenuti e con superamenti limitati.

3.3.2 Litosfera

3.3.2.1 Uso del suolo

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all’occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative o alla conversione di terreno entro un’area urbana, all’infrastrutturazione del territorio.

Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici e infrastrutture, all’espansione

³⁵ <https://arpas.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=f2ad9dea17544e9083a27437fe285bac>

delle città, alla densificazione.

La pianura più estesa dell'Isola è il Campidano, che si estende dal Sinis al golfo di Cagliari in direzione NNW; oggi è prevalentemente interessata da un uso agricolo del territorio con colture cerealicole, vigneti, oliveti e frutteti minori. La vegetazione naturale è relegata alle aree meno fertili, ai terreni di risulta, ai corsi d'acqua, anch'essi tuttavia talora ampiamente rimaneggiati dalle sistemazioni idrauliche per il contenimento delle piene. Aree pianeggianti minori sono quelle di Valledoria con colture intensive, della Piana di Olbia, in cui prevale il pascolo brado, della Baronia con frutteti, vigneti e colture ortive favorite dalla presenza del sistema irriguo del Posada. Ancora la piana di Muravera e del Cixerri e di Quirra; come pianura può essere considerata gran parte della Marmilla e della Trexenta, pur caratterizzate da dolci ondulazioni che portano verso il sistema collinare interno

Secondo il "7° *Censimento Generale dell'Agricoltura*"³⁶, ancora in lavorazione, le aziende agricole continuano a calare ed a concentrarsi, a ciò corrisponde anche una tendenza alla contrazione della SAT (-3%), e della SAU (-2,5%). Più in particolare la Sardegna ha visto un calo delle aziende del 22% (fino ad essere 47.000) e della SAU (-7%, 1.230.000 ha). Le società di capitali sono raddoppiate, restando comunque marginali, ma sono cresciute notevolmente le aziende in affitto (ora al 10%).

Nel precedente censimento³⁷, invece, le aziende agricole con coltivazioni in Sardegna erano 60.385 con una SAU di 1.153.691 ha, che corrisponde al 78,4% della Superficie Agricola Totale. Considerando l'estensione territoriale dell'isola, pari a 2.409.000 ha, il rapporto percentuale tra la SAU e la superficie territoriale è di 47,9 nell'anno 2010, rivelando un aumento rispetto al 200 della quota di territorio effettivamente destinata ad attività agricole rispetto alla superficie totale. Nel 2010 oltre il 60% della SAU era destinata a prati permanenti e pascoli con valori percentuali in aumento rispetto al 2000 (51,5%). Negli altri casi si era verificata una contrazione nell'utilizzo dei terreni. La superficie investita a seminativi si era ridotta del 4,4%. Le coltivazioni legnose agrarie erano passate dall'8% nel 2000 al 5,7% nel 2010. La superficie Agricola Utilizzata in orti familiari nel 2010 ammontava allo 0,1%, riducendosi rispetto al 2000 del 25,5%.

L'utilizzo della superficie agricola destinata alle coltivazioni nel 2010 apparve mutato in virtù dell'incremento dei prati permanenti e dei pascoli. Quest'incremento era dovuto alla riduzione della

³⁶ - <https://www.istat.it/it/censimenti/agricoltura/7-censimento-generale>

³⁷ - <https://www.istat.it/it/censimenti-permanenti/censimenti-precedenti/agricoltura/agricoltura-2010>

SAU destinata alla coltivazione di cereali per la produzione di granella, la cui superficie si era ridotta del 20% (dal 2000 al 2010). Sempre nel decennio 2000-2010 si è assistito alla contrazione di 18.000 ha della superficie destinata a seminativi e di 16.000 ha di quella destinata alle legnose agrarie. Per le altre coltivazioni si è osservato l'ampliamento della superficie tenuta a riposo e delle ortive, oltre che la scomparsa della barbabietola da zucchero e delle piante industriali in generale.

Più in particolare, poiché Pabillonis è situato nel centro-nord della pianura del Campidano, analizziamo nel dettaglio come era stata suddivisa la Superficie Agricola Utilizzata.

Tra le province che registrano maggiori incrementi di SAU nelle foraggere, riscontriamo il Medio Campidano, che segna tassi di variazione intercensuaria del 55,1%, mentre la perdita di SAU per la coltivazione di cereali nel Medio Campidano è del -15,8%. Gran parte della contrazione delle legnose agrarie è da attribuire alla riduzione dell'estensione della coltura viticola. Anche il comparto agrumicolo ha assistito ad una riduzione della SAU perdendo in 10 anni circa 1.700 ha. L'unica provincia in controtendenza è il Medio Campidano, con un aumento della SAU agrumicola di poco più di 200 ha.

Il "6° Censimento Generale dell'Agricoltura" ha permesso di raccogliere informazioni sulla struttura delle aziende biologiche. In Sardegna 1.375 aziende agricole hanno investito parte della loro superficie a biologico. Rappresentano il 2,3% delle aziende con SAU. Gli ettari destinati ad agricoltura biologica sono 60.164, cioè il 5,2% del totale della SAU. In particolare, nella provincia di Medio Campidano, su 2,3% delle aziende biologiche, riscontriamo il 0,6%; mentre sul 5,2% della SAU investita a biologico, riscontriamo l'1,9%.

Mentre, per quanto concerne gli allevamenti, secondo il "6° Censimento Generale dell'Agricoltura", in Sardegna ci sono 20.550 aziende e tra queste soltanto 427 svolgono esclusivamente l'allevamento del bestiame senza coltivare contemporaneamente terreni. Nel 2010 l'allevamento ovino continua a rappresentare il settore trainante del comparto zootecnico isolano. Tale allevamento è diffuso nel 61,6% delle aziende zootecniche regionali, a cui seguono l'allevamento bovino (nel 38,2% delle aziende con allevamenti), suinicolo (23,6%), equino (18%) e caprino (12,8%). Si è però riscontrata una diminuzione del numero delle aziende zootecniche dal 1982 al 2010.

Nella provincia del Medio Campidano, pur rilevandoci una diminuzione pari al 46% dal 1982 al 2010, con quest'ultimo censimento si è registrato un incremento delle aziende pari al 10,3%. Nel 2010 le aziende con allevamenti si distribuirono in maniera differenziale tra le diverse province. Ponendo pari

a 100 in termini percentuali le aziende con allevamenti, solo il 6,1% si ritrova nella provincia di Medio Campidano. In questa area e a Cagliari si riscontrò quindi, in termini percentuali il maggior numero di capi suinicoli (il maggior numero di aziende suinicole le ritroviamo nella provincia di Sassari e Nuoro), con il 27,3% di capi nel Medio Campidano e il 31,7% di capi a Cagliari. Nell'anno 2010 nella provincia di Medio Campidano furono censite solo l'1,9% di aziende con allevamenti biologici certificati.

Uso agricolo dell'area

L'area di studio, presenta una SAU per seminativi non irrigui, con presenza di colture intensive³⁸. Dal *Portale Geografico Nazionale*³⁹, la Carta dell'Uso del suolo Corine Land Cover del 2012 riporta che l'area di progetto ricade nei "Seminativi in aree non irrigue", come si evince dalla **Figura**. In effetti anche dai sopralluoghi effettuati si rileva che il lotto in esame, costituito da numerose particelle di terreno con giacitura pianeggiante, è destinato alla coltivazione di cereali. Le strade interpoderali sono spesso costeggiate da canali di drenaggio, opere di bonifica realizzate in epoca fascista.

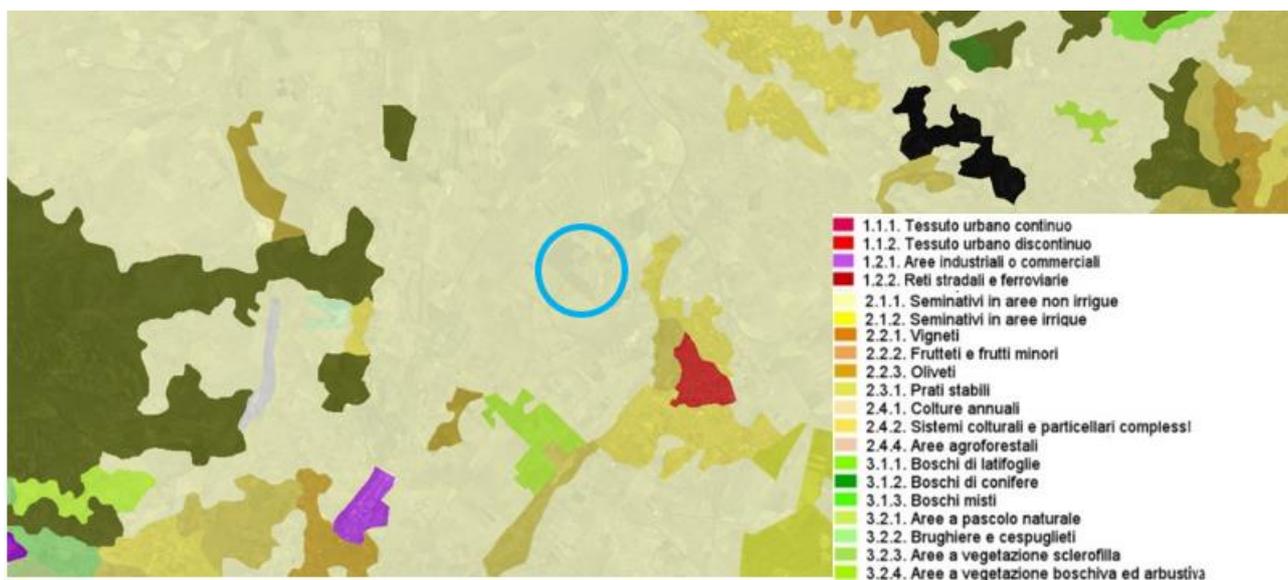


Figura 65 - Uso del Suolo Corine Land Cover 2012

Come visto molti appezzamenti sono delimitati da filari di eucalipto, derivanti da opere di rimboschimento realizzate circa venti anni fa.

³⁸ - <http://www.pcn.minambiente.it/viewer/>

³⁹ - <http://www.pcn.minambiente.it/mattm/>



Figura 66 - Vista lotto

3.3.2.2 Inquadramento pedologico

Rispetto alle unità cartografiche delle associazioni dei suoli, l'area ricade nella zona "Suoli lisciviati_Suoli profondi oltre 100 cm, con elevato tenore in scheletro sin dalla superficie o a partire da 20/25 cm, da franco - sabbiosi a sabbioso - franchi in superficie, franco - sabbio - argillosi in profondità; classe di permeabilità, in superficie: C, relativamente alta; in profondità: A, bassa. (Typic Palexeralfs e Aquic Palexeralfs)".

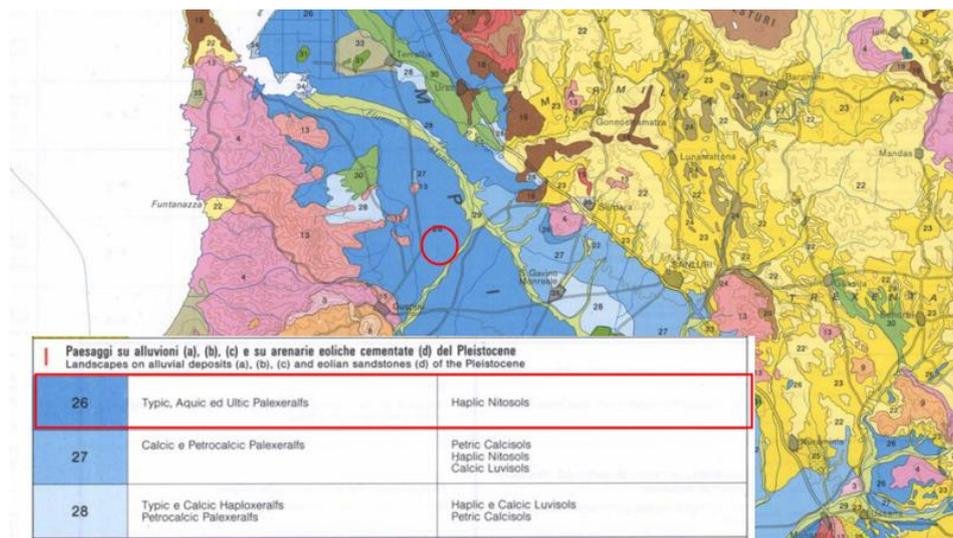


Figura 67 - Stralcio della Carta dei Suoli della Sardegna

Come si evince dalla “Carta Eco-pedologica” del Portale Geografico Nazionale, l’area è individuata come “Rilievi carbonatici tirrenici con materiale parentale definito da rocce sedimentarie calcaree (litocode 10) e clima da mediterraneo oceanico a mediterraneo suboceanico parzialmente montano (clima code 42)” e come “Terrazzi sabbioso-conglomeratici-calcarenitici”.

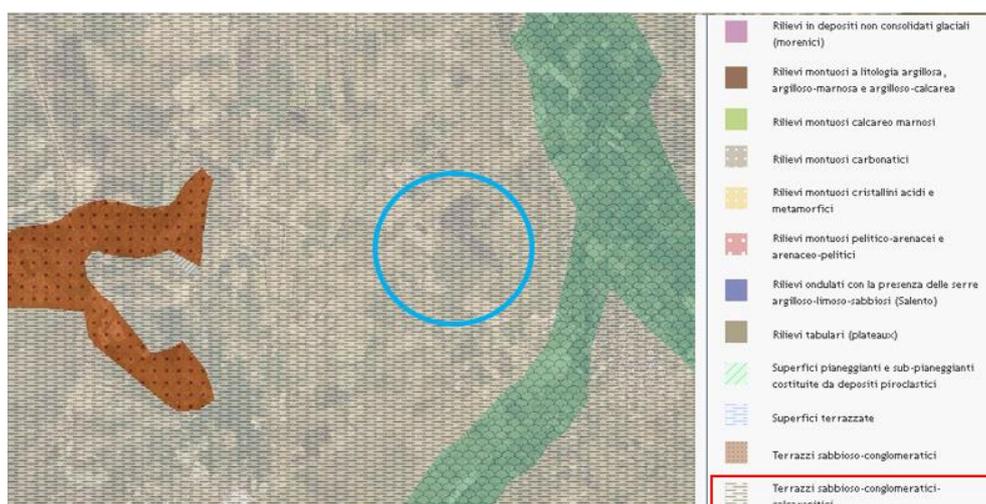


Figura 68 - Stralcio della "Carta Ecopedologica"

3.3.2.3 Idrografia dell’area

La regione del Campidano era occupata nel Terziario da un basso canale marino che separava i monti dell'Iglesiente dal resto della Sardegna; esso scomparve nel Quaternario, non tanto per l'apporto

alluvionale quanto per un lento generale sollevamento delle terre, che mise all'asciutto l'attuale pianura, portandola in alcuni tratti all'altitudine di 60-70 metri e più sul mare. Le zone depresse di essa rimasero occupate da stagni salmastri o salati, a cominciare con quello di Sale Porcus nel Sinis, di Cabras, di S. Giusta, di Sasso e di Marceddì intorno al Golfo di Oristano, con quelli gradualmente colmati dall'apporto delle acque o bonificati, o in via di scomparire, di Pabillonis, S. Gavino, Sanluri, Serrenti, di Pauli Majori fra Vallasor e Villermosa, di Pauli Pirri, sino agli stagni di S. Gilla, di Molentargius e di Quarto intorno a Cagliari. Il Campidano non è quindi una pianura livellata. Il regime delle acque è irregolarissimo: i fiumi e i torrenti, poverissimi o secchi in gran parte dell'anno, gonfiano improvvisi e dilagano nella pianura durante la stagione delle piogge, le acque ristagnavano in paludi e acquitrini, fonti di miasmi e di malaria, che resero tristamente famosa la Sardegna. Per i Sardi stessi del Logudoro o della Barbagia, Campidano significava terra piana acquitrinosa e malarica, dove si poteva trascorrere, con le greggi l'inverno, ma che bisognava fuggire d'estate, assai più che non le pianure della parte settentrionale dell'isola da essi chiamate Campi. Con gli interventi di bonifica iniziati negli anni '30 del secolo scorso, il territorio si è completamente trasformato.

Gli stagni della regione più interna (S. Gavino, Sanluri, Serrenti, Pauli Pirri, ecc.) sono scomparsi lasciando il posto a campi fertili, i corsi delle acque sono stati oggetto di opere che riducono i danni delle grandi alluvioni, come quelle del 1930. Le acque del Tirso vengono regolate dal grande bacino ch'è il maggior lago artificiale d'Europa, e serviranno all'irrigazione estiva di una larga zona del Campidano di Oristano. La bonifica di Terralba con un comprensorio di 180 kmq ha già deviato il Rio Mogoro e i torrenti che scendono dal Monte Arci conducendoli a sboccare nello stagno di Marceddì, invece che nello stagno di Sasso e il territorio è stato bonificato integralmente e destinato all'agricoltura.

Pabillonis è caratterizzata attualmente dalla presenza di corsi d'acqua di non rilevante entità, la maggior parte dei quali a carattere torrentizio e stagionale. L'andamento di tali corsi d'acqua è variabile, in alcuni casi è stato rettificato ed incanalato artificialmente. I principali corsi d'acqua che in occasione di intense precipitazioni hanno generato situazioni di criticità sono i seguenti: Rio Merdecani, Flumini Bellu e Flumini Malu.

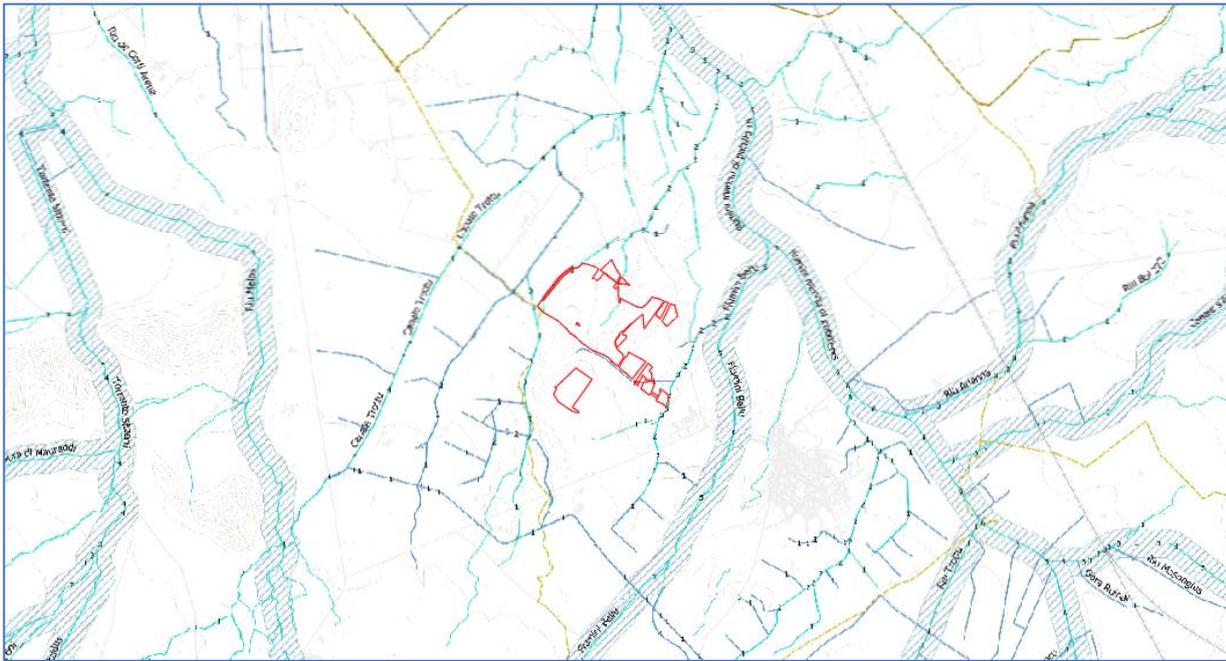


Figura 69 - Reticolo idrografico dell'area

3.3.3 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.

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.



Figura 70 - Carta geologica della Sardegna

3.3.3.1 morfologia

In Sardegna sono presenti tre grandi complessi geologici: il basamento metamorfico paleozoico, il complesso intrusivo tardo-paleozoico, le coperture sedimentarie e vulcaniche tardo-paleozoiche,

mesozoiche e cenozoiche.

L'area generale in cui è situato il sito in esame è costituita prevalentemente da sedimenti e subordinate vulcaniti di età cenozoica; solo nella parte SW affiorano originarie rocce sedimentarie paleozoiche deformate e variamente metamorfosate durante l'Orogenesi ercinica, intruse da rocce granitoidi appartenenti all'esteso plutone tardo-paleozoico dell'Arburese.

3.3.3.2 Assetto litostratigrafico

Il territorio comunale di Pabillonis è ubicato nella Sardegna centro meridionale. Nel territorio di Pabillonis sono presenti le seguenti unità litologiche:

- Depositi antropici. Materiali di riporto e aree bonificate. OLOCENE.
- Depositi alluvionali terrazzati. Ghiaie con subordinate sabbie. OLOCENE
- Depositi alluvionali terrazzati. OLOCENE.
- Depositi alluvionali. OLOCENE.
- Depositi alluvionali terrazzati. Sabbie con subordinati limi e d argille. OLOCENE.
- Depositi alluvionali. Ghiaie da grossolane a medie. OLOCENE.
- Depositi alluvionali. Sabbie con subordinati limi e d argille. OLOCENE.
- Depositi lacustri, palustri. Argille molto plastiche, localmente ricche di materiaorganica. OLOCENE.
- Litofacies del Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME); Ghiaie alluvionali terrazzate con subordinate sabbe. PLEISTOCENE SUP.
- Litofacies nel Subsistema di Portoscuso (SINTEMA DI PORTOVESME); sabbie e arenarie eoloche con subordinati detriti e depositi alluvionali. PLEIS. SUP.
- FORMAZIONE DI NURAGHE CASTEDDU. Argilliti, siltiti, arenarie arcosiche conglomerati e breccie ad elementi calcari mesozoici. PLIOCENE MEDIO.

In particolare, il settore di studio è caratterizzato prevalentemente da depositi alluvionali e lacustri appartenenti al Pleistocene-Olocene che vanno a colmare la “fossa campidanese”, erede della più grande “fossa sarda” oligo-miocenica. Si tratta principalmente di depositi alluvionali a composizione variabile da depositi grossolani costituiti da ghiaie da grossolane a medie a depositi ghiaiosi sabbiosi o sabbiosi con subordinati limi ed argille o ancora costituiti da limi e argille

(Olocene). In generale presentano uno spessore molto variabile, un costipamento variabile da basso a medio a elevate ad esclusione dei depositi limosi presentano una elevata porosità e permeabilità che favorisce la formazione di falde idriche sotterranee di tipo freatico e talora interconnesse con falda di subalveo dei principali corsi d'acqua.

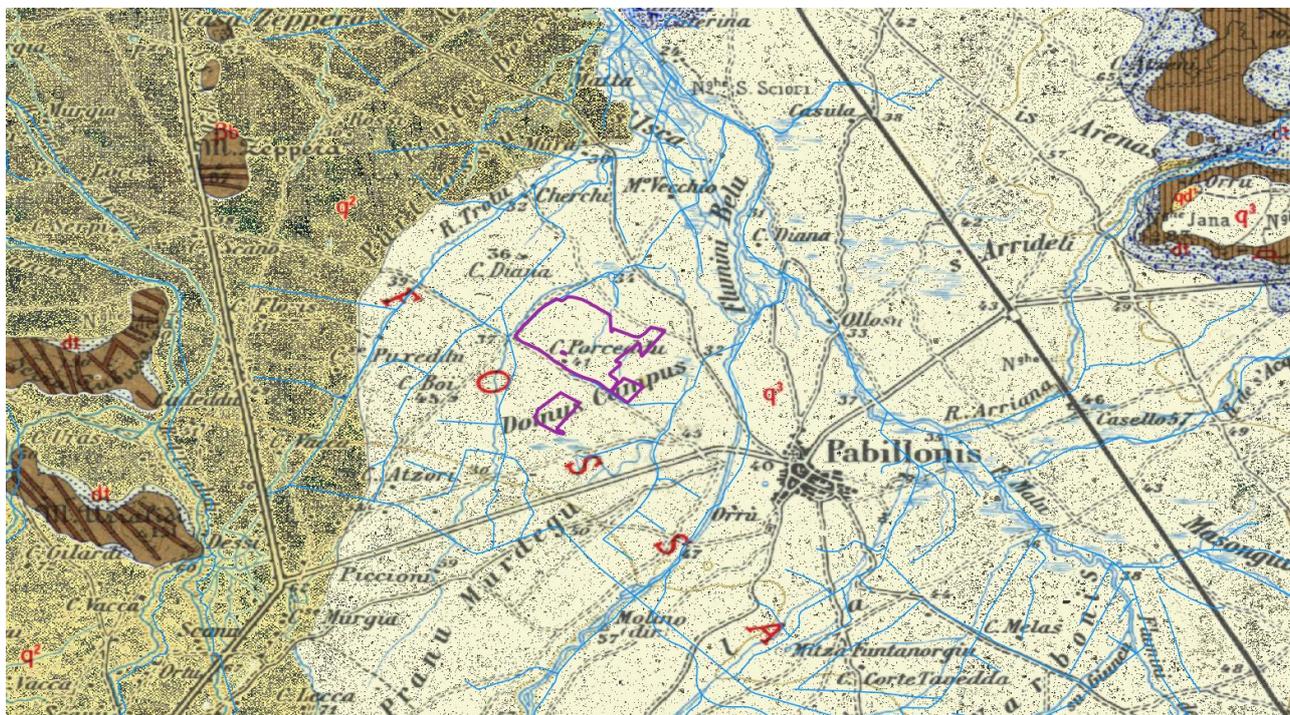


Figura 71 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 foglio n.224-225

I depositi sono costituiti da corpi eterometrici e poligenici (marne, calcari detritici e arenarie, andesiti, basalti, ossidiane, lave, dispri, selci, silice amorfa, metaforfiti, granitoidi) in matrice sabbiosa o sabbiosa limosa con cementazione variabile ma in genere scarsa. Non presentano una pericolosità geomorfologica e generalmente sono terreni granulari incoerenti, sia grossolani sia fini; presentano un comportamento geo-meccanico abbastanza buono, comunque da analizzare ogni qualvolta siano previsti interventi ingegneristici anche in funzioni delle oscillazioni delle falde presenti nel settore.

I Depositi lacustri, palustri sono rappresentati da argille molto plastiche, localmente ricche di materia organica, talvolta con sottili intercalazioni di sabbie contenenti gischi di bivalvi, di gasteropodi polmonati e ostracoidi (Olocene). Tali terreni in genere non creano nessun problema

dal punto di vista geologico e geomorfologico ma considerata l'elevata componente fine (limi e argille) necessitano di una caratterizzazione geotecnica accurata se devono sopportare carichi strutturali in funzione dei possibili cedimenti che potrebbero generarsi.

Le litofacies del Subsistema di Portoscuso (Sintema di Portovesme) sono caratterizzate da ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane con subordinate sabbie e sabbie arenarie eoliche con subordinati detriti e depositi alluvionali (Pleistocene Superiore). Non presentano una pericolosità geomorfologica e generalmente sono terreni granulari incoerenti, sia grossolani sia fini; presentano un comportamento geo-meccanico abbastanza buono, comunque da analizzare ogni qualvolta siano previsti interventi ingegneristici anche in funzione delle oscillazioni delle falde presenti nel settore.

3.3.3.3 Inquadramento idrogeologico e idrografico

L'area di studio si sviluppa a nord ovest del centro abitato di Pabillonis in una vasta area con un andamento morfologico del paesaggio sub-pianeggiante al bordo della depressione del medio-campidano, alla base dei rilievi collinari di M. Furoni Mannu (560 m s.l.m.) – M. Candelazzu (193 m s.l.m.). La superficie topografica dell'area di progetto è sub-pianeggiante e debolmente pendente difatti, in relazione all'andamento pianeggiante della superficie topografica nell'area in oggetto non sono presenti fenomeni franosi in atto, ne quiescenti in accordo agli esiti del Piano Assetto Idrogeologico (PAI) e dallo studio di compatibilità idraulica, geologica e geotecnica del territorio comunale di Pabillonis. Il suo terreno argilloso ha reso famosi i suoi artigiani per la lavorazione delle terre cotte. Un tempo paludoso e malsano, fu bonificato a metà degli anni Trenta. Il territorio comunale ha una superficie complessiva di circa 37.5 m² ed una altitudine media sul livello del mare di 42 m.



Figura 72 - Carta della permeabilità 2019

Dal reticolo idrografico ufficiale messo a disposizione della regione si può estrarre il numero di Strahler corrispondente ai rami limitrofi l'area di interesse.



Figura 74 - Rami limitrofi l'area di interesse

Il reticolo limitrofo ha ordine 1, 2 e 3, quindi necessita una fascia di rispetto che a seconda dei casi sia di 10, 25 o 50 metri. Nello specifico:

- i rami denominati 106011_FIUME_7956, 106011_FIUME_28453 e 106011_FIUME_415 sono di ordine 1,
- 106011_FIUME_2785 ha ordine 2,
- e 106011_FIUME_8747 ha ordine 3.

L'intervento previsto in progetto non comporta alcuna sensibile variazione di permeabilità dei terreni. Ciò è dovuto al fatto che le stringhe di pannelli da installare **non rendono impermeabile il suolo**, più di quanto non lo sia già in condizioni ante operam, poiché non si tratta di vera e propria urbanizzazione dove si creeranno superfici completamente impermeabili.

Ciò comporta che l'opera in progetto non crea incremento di deflusso superficiale delle acque, non alterando l'equilibrio idrologico ed idraulico, considerato che le stesse acque vengono drenate naturalmente nei fossi e negli impluvi naturali già esistenti. Si evidenzia che la presenza delle strutture

di progetto (stringhe di pannelli inclinati e posti ad una prestabilita altezza dal suolo) garantisce una protezione al consumo di suolo in termini di erosione, in quanto l'energia posseduta dalla pioggia zenitale viene dissipata nell'urto con i pannelli.

3.3.3.4 Caratterizzazione sismica

Il Comune di Pabillonis risulta classificato in zona "4".

Rispetto alla classificazione sismica del comune di Pabillonis ed in base alla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (O.P.C.M. 28/04/2006 n.3519), il range di accelerazione massima del suolo, con probabile eccedenza del 10% in 50 anni, nell'area in studio è inferiore a 0.05 g (Tabella 9-1).

Zona	Accelerazione orizzontale con probabilità di superamento pari al 10% in 50 anni (a_g/g)	Accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico (Norme Tecniche, a_g/g)
1	>0.25	0.35
2	0.15 ÷ 0.25	0.25
3	0.05 ÷ 0.15	0.15
4	<0.05	0.05

Figura 75 - Valori di accelerazione massima del suolo ag con probabilità di superamento del 10% in 50 anni, riferito a suoli rigidi caratterizzati da $V_{s,30} > 800$ m/s

Il sito non si presenta in prossimità di nessuna zona sismogenetica. Per quanto concerne le caratteristiche della superficie topografica, essendo le aree in oggetto localizzate in ambito di pianura e non essendovi particolari emergenze topografiche che possano dar luogo ad effetti di amplificazione sismica locale, le morfologie possono essere ricondotte ad una delle configurazioni superficiali semplici previste nel D.M. 17/01/2018 in Tabella 3.2.IV.

In particolare, i siti in oggetto possono essere classificati di categoria T1, "Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$ ", caratterizzata da un coefficiente di amplificazione topografica $ST = 1,0$.

3.3.3.5 Suscettività alla liquefazione

Dal momento che nel sito le accelerazioni massime attese al piano campagna in assenza di manufatti (condizioni di campo libero) sono minori di 0,1g la verifica di liquefazione può essere omessa.

3.3.4 Biosfera e biodiversità

3.3.4.1 Flora e vegetazione

La flora presente a Pabillonis, in base al bioclimate descritto precedentemente, ossia “Termomediterraneo superiore, secco inferiore ed euoceanico attenuato” presenta le seguenti specie vegetali:

- *Microboschi a dominanza di Quercus Calliprinos* (sin. *Q. coccifera*), costituiti da fanerofite prevalentemente cespitose e caratterizzati da uno strato arbustivo fitto e dominato da arbusti sclerofillici quali *Ruscus aculeatus*; *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*; *Rhamnus alaternus* e *Juniperus phoenicea* subsp. *Turbinata*. Frequenti le specie lianose ed in particolare *Smilax aspera*; *Rubia peregrina* e *Asparagus acutifolius*. Questa è una serie di vegetazione speciale psammofila, propria dei sistemi dunali eolici e dei campi dunali stabili.
- *Microboschi o formazioni di macchia*, costituiti da arbusti prostrati e modellati dal vento a dominanza di *Juniperus phoeniceae* subsp. *Turbinata* e *Olea europaea* var. *Sylvestris*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da specie spiccatamente termofile, come *Asparagus albus*; *Euphorbia dendroides*; *Pistacia lentiscus* e *Phillyrea angustifolia*. La specie più frequenti nello strato erbaceo appare *Brachypodium retusum*. Questa serie è presente lungo la fascia costiera e in limitate aree interne su diversi substrati, sia di natura carbonica che silicea.
- *Microboschi edafoxerofili* costituiti da fanerofite cespitose e nanofanerofite termofile, come *Juniperus phoeniceae* subsp. *Turbinata*, *Chamaerops humilis*, *Phillyrea angustifolia*; *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*. Presenti anche entità lianose; geofite e camefite quali *Prasium majus*; *Rubia peregrina* e *Asparagus albus*. Nello strato erbaceo riscontriamo *Arisarum vulgare*. La serie è presente lungo la fascia costiera su substrati sedimentari vari.
- *Micro-mesoboschi termofili*, fisionomicamente caratterizzati da *Pinus halepensis* e con strato arbustivo a medio ricoprimento in cui dominano *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* e *Prasium majus*. Si rinviene esclusivamente su substrati di natura carbonatica ed in particolare su litologie calcaree di età miocenica.
- *Microboschi climatofili ed edafoxerofili* a dominanza di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Rappresentano gli aspetti più xerofili degli oleeti sardi, caratterizzati da un corteggio floristico termofilo al quale partecipano *Euphorbia dendroides*, *Asparagus albus* e *Chamaerops humilis*. Nello strato erbaceo sono frequenti *Arisarum vulgare* e *Umbilicus rupestris*. La serie è presente lungo la fascia costiera sarda, fino a 200-300 m di altitudine.

- *Microboschi climatofili sempreverdi* a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*. Abbondante lo strato lianoso con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. La serie è presente su substrati argillosi a matrice mista calcicola-silicicola nelle pianure alluvionali sarde.

Le mappe elaborate dal SAR per il territorio sardo mostrano che i valori inferiori di NDVI (indice di vegetazione) si registrano nelle aree a bassa o assente copertura vegetale o dove la vegetazione presente è senescente o sofferente. Come evidenziato nel Piano Comunale della Protezione civile del 2015, nei territori agro pastorali il range di variazione dell'indice nel corso dell'anno risulta particolarmente elevato. Per i territori collinari e montani, invece, si nota una certa stabilità. Focalizzando l'andamento dell'indice da ottobre 2014 si osserva un debole trend di crescita della massa fotosinteticamente attiva per il trimestre ottobre – dicembre e una conseguente ripresa di inverdimento delle aree di pianura, dei pascoli e delle aree a macchia rada che nel corso dell'autunno riprendono a generare il manto erboso superficiale necrotizzato in estate. Lo stesso trend prosegue nel trimestre successivo e sino al mese di aprile quando si può notare il massimo vigore vegetativo in concomitanza con l'arrivo delle temperature miti e con la fine della stagione delle piogge. Progressivamente nel corso dell'estate, sia a causa dell'innalzamento delle temperature sia in conseguenza della siccità estiva si assiste ad una generalizzata diminuzione dei valori di NDVI con aumenti sostanziali della necromassa nelle aree a prati pascoli e a macchia rada. Per il Comune di Pabillonis si evidenzia che la vegetazione mantiene livelli attivi di biomassa sino al mese di maggio per poi degradare rapidamente dalla classe 3 alla classe 1 con livelli di necrosi più marcati a fine agosto inizio settembre. L'acquisizione dei dati, oltre a fornirci elementi validi per comprendere quale tipologia di vegetazione è presente sul territorio comunale, ci consente di verificare quali siano i periodi a maggior rischio incendio.

In particolare, è possibile evidenziare le seguenti peculiarità:

- a) La quasi totalità della superficie territoriale, oltre 37,22 kmq è rappresentata da coltivazioni e pascoli;
- b) la superficie boscata, che si estende per poco meno di 1 kmq, è rappresentata per lo più da eucalipti frangivento e da formazioni rade di macchia mediterranea.

3.3.4.2 Fauna

La fauna del Medio Campidano⁴⁰ è particolarmente varia grazie alla tutela del territorio, e vede una preponderanza di volpe; lepre; cervo sardo; cinghiale; muflone; falco pellegrino; aquila reale; poiana; sparviero; corvo imperiale e molte altre specie.

Nel dettaglio:

- *Cervo sardo*: endemico della Sardegna, presente nelle zone continentali, in particolare per il suo colore scuro e per le sue dimensioni ridotte. La sua alimentazione è a base di foglie e piante erbacee. Nella stagione degli amori, da agosto ad ottobre, i maschi (solitamente solitari) si riuniscono in branchi ed effettuano combattimenti, lanciando bramiti amorosi. A fine maggio nascono i cuccioli.
- *Muflone*: La sua muscolatura gli permette di correre e saltare in terreni impervi, scoscesi e sassosi, caratteri tipici delle montagne sarde. Quasi estinti negli anni 50 a causa del bracconaggio, oggi abitano i territori isolani in seguito ad una campagna di ripopolamento che ha interessato tutta l'Europa.
- *Aquila del Bonelli*: estremamente rara e difficile da individuare perché abita in luoghi rocciosi e spesso inaccessibili. Poiché si tratta di una specie che rischia l'estinzione, i luoghi in cui nidifica sono tenuti segreti, sebbene non manchi chi l'abbia avvistata nelle guglie più impervie del Linas.
- *Pernice sarda*: l'unica esistente nell'isola. È l'animale che più si è adattato all'ambiente sassoso, arido e cespuglioso che domina il paesaggio della Sardegna. Distribuita ovunque nel territorio isolano, costituisce il simbolo di questa terra preistorica.
- *Cinghiale*: abita boschi e foreste di tutta l'isola. Diffuso nelle aree montuose, ma anche in pianura a ridosso del mare. La sua espansione incontrollata è causa spesso di problemi ecologici gravi, benché rimanga una specie importante nell'ecosistema sardo.
- *Fenicottero rosa*: nidifica in Sardegna dal 1994, a seguito delle variazioni climatiche e dell'aumento di siccità delle zone lagunari spagnole. Si trovano colonie in molte lagune costiere dell'isola nel periodo che va da ottobre a giugno.

⁴⁰ http://www.provincia.mediocampidano.it/mediocampidano/it/la_fauna.page

- *Geotritone*: l'habitat naturale è rappresentato da territori di origine carsica, grotte, miniere inattive, anfratti rocciosi e vallate umide e ombrose. Evita gli ambienti secchi e può essere visto all'aperto solo in giornate umide e piovose.
- *Cavallini della Giara*: ultimi superstiti di una razza importata dai navigatori fenici o greci. Un tempo popolava tutta l'isola, ora stanziati nella Giara di Gesturi, grazie all'isolamento naturale del luogo. Vivono in assoluta libertà e tutelati da rigide disposizioni di legge.

Inoltre, l'area di progetto insiste in un'estesa area importante per l'avifauna (IBA). L'area dell'IBA "Campidano Centrale" è un'area di pianura vasta 34.100 ha, importante per la presenza di specie ornitiche di interesse conservazionistico, tra cui la gallina prataiola (*Tetrax tetrax*) che si estende tra Samassi, Villacidro, San Gavino Monreale, Pabillonis, Guspini, Terralba, Marrubiu e la strada statale n°131 che rappresenta il limite nordorientale. Oltre questa specie, riscontriamo altre specie di particolare interesse, tra cui: *Alectoris barbara*, *Burhinus oediconemus* e *Calandrella brachydactyla* che nidificano nel sito.

Si allega specifica Relazione per la Valutazione di Incidenza, se pure non tenuta, dal momento che il sito è interessato esclusivamente da un'area IBA, che descrive l'avifauna protetta, le attività e gli impatti potenziali dell'impianto e le attività di monitoraggio annuali previste.

3.4- Aree protette e Siti Natura 2000

La Rete Natura 2000 in Sardegna attualmente è formata da 31 siti di tipo "A" Zone di Protezione Speciale, 87 siti di tipo "B" Siti di Importanza Comunitaria (circa il 20 % della superficie regionale), 56 dei quali sono stati designati quali Zone Speciali di Conservazione con Decreto Ministeriale del 7 aprile 2017, e 6 siti di tipo "C" nei quali i SIC/ZSC coincidono completamente con le ZPS; con Decreto Ministeriale del 8 agosto 2019 sono state designate altre 23 Zone Speciali di Conservazione e altri 2 siti di tipo "C". Siti Rete Natura 2000 Provincia Sud Sardegna⁴¹:

Siti Natura 2000 che insistono nella provincia di Medio Campidano⁴²:

- Stagno di Corru S'Ittiti (ITB030032), tipo di sito: SICp/ZSC
- Is Arenas S'Acqua e S'Ollastu (ITB032229), tipo di sito: SICp

⁴¹ <http://www.parks.it/regione.sardegna/index.php?prov=SU>

⁴² https://www.sardegnaambiente.it/documenti/1_38_20051012094610.pdf

- Capo Pecora (ITB040030), tipo di sito: SICp
- Monte Arcuentu e Rio Piscinas (ITB040031), tipo di sito: SICp
- Da Piscinas a Riu Scivu (ITB040071), tipo di sito: SICp
- Monte Linas - Marganai (ITB041111), tipo di sito: SICp
- Giara di Gesturi (ITB041112), tipo di sito: SICp
- Monte Mannu - Monte Ladu (colline di Monte Mannu e Monte Ladu) (ITB042234), tipo di sito: SICp
- Stagno di Corru S'Ittiri (ITB030032), tipo di sito: ZPS

Più in particolare, i siti Natura 2000 che si trovano nei pressi della nostra area di studio sono:

- **Monte Arcuentu e Rio Piscinas** (ITB040031), tipo di sito: ZSC. Il sito dista 4,981 km dall'area di studio.
- **Campidano Centrale** (ITB043054), tipo di sito: ZPS. Tale sito dista 2,211 km dall'area di studio. L'area è interamente pianeggiante o leggermente ondulata con lievi pendenze, che culminano nella presenza di tre piccoli poggi: Su Bruncu e S'Orcu, Monte Melas e Monte Sa Zeppara. Le pendenze sono inferiori al 5% e progressivamente decrescenti andando verso il settore alluvionale del Rio Sitzzerri. Solo localmente l'andamento regolare delle falde detritiche ed alluvionali risulta interrotto da isolate emergenze morfologiche, costituenti bassi rilievi collinari, riconducibili ad apofisi eruttive legate al vicino complesso vulcanico dell'Arcuentu. La zona è caratterizzata da un uso agricolo di tipo semintensivo, basato sulla coltivazione di foraggiere autunno-vernine e primaverili-estive, destinate all'alimentazione dei bovini da latte, degli ovini e bovini da carne. I terreni coltivati sono interrotti raramente dalla presenza di fasce forestali a eucalipto. Il sistema delle siepi arboree ed arbustive è limitato e restituisce un mosaico di campi aperti, tipici di un'agricoltura intensiva.

3.5- Ambiente antropico

3.5.1 Analisi archeologica

L'area di progetto ha attestazioni antropiche che risalgono al neolitico, in particolare in località sette nuraghi, riconducibili all'età del bronzo. Altra attestazione sul territorio del periodo preistorico potrebbe essere la fonte di Su Rieddu o S'Arrieddu, utilizzata fino ad oggi e che potrebbe anche avere origini nuragiche, dato l'utilizzo alla base di grossi blocchi appena sbozzati. Per quanto riguarda

invece l'età punica, romana e alto-medievale nel volume “Neapolis” del 1987 pubblicato da Raimondo Zucca viene descritto l'insediamento di un 'territorium' nota, nelle carte topografiche IGM 1898, con i toponimi di Domu 'e Campu, Domu Campu e Case Domu Campu. Quindi è da segnalare l'insediamento di Sa Fronta, stato segnalato sulla base dei ritrovamenti di frammenti ceramici di varie epoche, dalle anfore puniche alla ceramica invetriata medievale. Dall'allegata Viarch, firmata dalla dott.^{ssa} Costa non si rilevano segnalazioni vicine all'area di interesse, e non risulta anche ad una fotointerpretazione. Il rischio è qualificato “basso”.

3.5.2- Analisi socio-economica

A Pabillonis risiedono 2.549 abitanti, dei quali 1.295 sono maschi ed i restanti 1.254 femmine.

L'analisi della struttura per età di una popolazione considera tre fasce di età: giovani 0-14 anni, adulti 15-64 anni e anziani 65 anni ed oltre. In base alle diverse proporzioni fra tali fasce di età, la struttura di una popolazione viene definita di tipo progressiva, stazionaria o regressiva a seconda che la popolazione giovane sia maggiore, equivalente o minore di quella anziana. Lo studio di tali rapporti è importante per valutare alcuni impatti sul sistema sociale, ad esempio sul sistema lavorativo o su quello sanitario.

3.6- Ambiente fisico

3.6.1 Rumore e vibrazioni

L'allegata relazione tecnica previsionale sul Rumore, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, iscritta all'Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica al n. 6732, fa seguito al sopralluogo e misurazioni puntuali sul terreno condotte in data 1 agosto 2022.

Il quadro normativo prevede l'applicazione della Legge 477/95 e della Legge Regionale n.3 del 12 febbraio 2002, oltre che al DPCM 01/03/1991, art .6.

Si applica dunque il limite relativo a “tutto il territorio nazionale”, e pari a Leq (A) 70 dB diurni e 60 dB notturni. Più dettagliatamente così come previsto dallo stesso art. 6 del DPCM '91 comma 2, successivamente ripreso dal DPCM del 14/11/1997, se il sito in oggetto non rientra in zona esclusivamente industriale e se vi sono in prossimità di esso delle unità abitative, è necessario verificare i valori limite differenziali di immissione, intesi come differenza tra il valore del rumore ambientale e il rumore residuo:

- 5 dB diurni

- 3 dB notturni

La relazione tecnica fa riferimento alle definizioni correnti di “livello di pressione sonora”, “livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A”, “livello di rumore ambientale L_A ”, Livello di rumore residuo L_R ”, “Livello differenziale di rumore”, “Valori limite di immissione”, per le quali si rimanda ad essa.

3.6.1.1 - Rilevazioni

Le misurazioni in campo sono state condotte con un fonometro integratore Larson David mod. LXT, conforme alla norma EN 61651, gruppo 1, con indicatore di sovraccarico, alle prescrizioni della norma EN 60804 gruppo 1 (fonometro integratore) e alla norma EN 61260 (analisi in frequenza per banda e terzi di ottava). Come continua la relazione tecnica, per calibrare lo strumento si è utilizzato un calibratore LD CAL 200 che fornisce un livello di pressione sonora preciso di 94 dB o 110 dB alla frequenza di 1.000Hz. Le caratteristiche del calibratore utilizzato corrispondono alla classe di precisione 1 delle norme IEC 60942. Lo scarto tra le due misure eseguite, allo scopo di verificare la calibratura, prima e dopo la rilevazione ambientale è risultata inferiore a 0,5 dB. La strumentazione sopra descritta risponde alla classe 1 definita dalle Norme IEC gruppo 1 (International Electrotechnical Commission), 651/79 e 804/85 per misure di precisione, la stessa strumentazione risulta essere stata tarata il 05/08/2020 allegati alla presente i certificati di taratura del fonometro, dei filtri e del calibratore).



Figura 76 - Punti di rilevazione rumore di fondo

La valutazione dei potenziali impatti è rinviata al paragrafo 3.16.5.

3.6.2 Radiazioni elettromagnetiche ed impianto, analisi

3.6.2.1 - Premessa

L'allegata relazione tecnica previsionale sull'elettromagnetismo, redatta e sottoscritta dall'ing. Patrizia Zorzetto, fa seguito al sopralluogo e misurazioni puntuali sul terreno condotte in data 1 agosto 2022.

Per l'impianto sono state valutate le emissioni elettromagnetiche dovute alle cabine elettriche, ai cavidotti ed alla stazione utente per la trasformazione. Inoltre, sono state individuate, in base al DM del MATTM del 29.05.2008, le DPA. Sono state prese in considerazione le condizioni maggiormente significative al fine di valutare la rispondenza ai requisiti di legge dei nuovi elettrodotti.

E' stata riportata l'intensità del campo elettromagnetico sulla verticale dei cavidotti e nelle immediate vicinanze, fino ad una distanza massima di 15 m dall'asse del cavidotto; la rilevazione del campo magnetico è stata fatta alle quote di 0m, +1,5m, +2m, +2,5m e +3m dal livello del suolo. La quota di +1,5m dal livello del suolo è la quota nominale cui si fa riferimento nelle misure di campo elettromagnetico.

Le soglie di rispetto per l'induzione magnetica sono derivate dal DPCM 8 luglio 2003:

- “Nel caso di esposizione a campi elettrici e magnetici alla frequenza di 50 Hz generati da elettrodotti non deve essere superato il limite di esposizione di 100 μ T per l'induzione magnetica e 5kV/m per il campo elettrico intesi come valori efficaci” [art. 3, comma 1];
- “A titolo di misura di cautela per la protezione da possibili effetti a lungo termine, eventualmente connessi con l'esposizione ai campi magnetici generati alla frequenza di rete (50 Hz), nelle aree gioco per l'infanzia, in ambienti abitativi, in ambienti scolastici e nei luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore giornaliere, si assume per l'induzione magnetica il valore di attenzione di 10 μ T, da intendersi come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.” [art. 3, comma 2];
- “Nella progettazione di nuovi elettrodotti in corrispondenza di aree gioco per l'infanzia, di ambienti abitativi, di ambienti scolastici e di luoghi adibiti a permanenze non inferiori a quattro ore e nella progettazione dei nuovi insediamenti e delle nuove aree di cui sopra in prossimità di linee ed installazioni elettriche già presenti nel territorio, ai fini della progressiva minimizzazione dell'esposizione ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti operanti alla frequenza di 50 Hz, è fissato l'obiettivo di qualità di 3 μ T per il valore dell'induzione magnetica, da intendersi

come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio". [art. 4]

L'obiettivo qualità da perseguire nella realizzazione dell'impianto è pertanto quello di avere un valore di intensità di campo magnetico non superiore ai $3\mu\text{T}$ come mediana dei valori nell'arco delle 24 ore nelle normali condizioni di esercizio.

	Intensità campo elettrico (kV/m)	Intensità campo induzione magnetica (μT)
Limiti di esposizione	5	100
Valore di attenzione	-	10
Obiettivo di qualità	-	3

3.6.2.2 - Componenti attive dell'impianto

Moduli fotovoltaici

I moduli fotovoltaici lavorano in corrente e tensione continue e non in corrente alternata; per cui la generazione di campi variabili è limitata ai soli transitori di corrente (durante la ricerca del MPP da parte dell'inverter, e durante l'accensione o lo spegnimento) e sono comunque di brevissima durata. Nella certificazione dei moduli fotovoltaici alla norma CEI 82-8 (IEC 61215) non sono comunque menzionate prove di compatibilità elettromagnetica, poiché assolutamente irrilevanti.

Inverter

Gli inverter sono apparecchiature che al loro interno utilizzano un trasformatore ad alta frequenza per ridurre le perdite di conversione. Essi, pertanto, sono costituiti per loro natura da componenti elettronici operanti ad alte frequenze. D'altro canto il legislatore ha previsto che tali macchine, prima di essere immesse sul mercato, possiedano le necessarie certificazioni a garantirne sia l'immunità dai disturbi elettromagnetici esterni, sia le ridotte emissioni per minimizzarne l'interferenza elettromagnetica con altre apparecchiature elettroniche posizionate nelle vicinanze o con la rete elettrica stessa (via cavo).

A questo scopo gli inverter prescelti possiedono la certificazione di rispondenza alle normative di compatibilità elettromagnetica (EMC) (CEI EN 61000-6-2, CEI EN 61000-6-4).

Linee MT interne

Al fine di determinare le condizioni più gravose dal punto di vista delle emissioni elettromagnetiche, si è valutato l'impatto prodotto dal cavidotto di uscita dalla cabina con il trasformatore da 6.000kVA.

La linea considerata ha le seguenti caratteristiche:

- Tensione nominale: 30.000V
- Corrente massima di esercizio del collegamento: 85A
- Formazione dei conduttori: 3 x 1 X 95 mmq AL
- Tipo di posa: linea interrata trifase

La norma CEI 211-6:2001, prima edizione, "Guida per la misura e per la valutazione dei campi elettrici e magnetici nell'intervallo di frequenza 0 Hz - 10 kHz, con riferimento all'esposizione umana", stabilisce che le linee elettriche in cavo non producono campo elettrico all'esterno, in quanto, le guaine metalliche dei cavi costituiscono un'efficace schermatura nei riguardi di tale tipo di campo (par. 7.3.1).

Per quanto riguarda le linee in cavo ad alta tensione non si ritiene di riportare risultati di calcolo o di misura di campi elettrici, visto che, per le ragioni sopra esposte, i livelli di tali campi sono normalmente del tutto trascurabili. Tale considerazione può essere fatta anche nel caso di media tensione, dato che l'intensità del campo elettrico diminuisce con la diminuzione della tensione della linea.

Le linee in cavo interrato sono invece sorgenti di campo magnetico, in quanto le guaine dei cavi non costituiscono un'efficace schermatura a tale riguardo.

Campo magnetico indotto (μT)	Distanza dalla linea (m)	Campo magnetico preesistente (μT)	Campo magnetico complessivo (μT)	Limite di attenzione (μT)
2	2	0,7	2,7	10

Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo post operam presenterà ad altezza d'uomo un valore al di sotto dei limiti di legge e nel punto di maggiore intensità un valore massimo **inferiore al limite di attenzione** ($10\mu T > 2,29\mu T$).

Cabine di trasformazione

Per quanto riguarda i componenti dell'impianto sono da considerare le cabine elettriche di trasformazione, all'interno delle quali, la principale sorgente di emissione è il trasformatore BT/MT.

Anche in questo caso si valutano le emissioni dovute ai trasformatori di maggiore potenza, pari a 4.000kVA collocati nelle cabine di trasformazione.

La presenza del trasformatore BT/MT viene usualmente presa in considerazione limitatamente alla generazione di un campo magnetico nei locali vicini a quelli di cabina.

In base al DM del MATTM del 29.05.2008, cap.5.2.1, l'ampiezza delle DPA si determina come di seguito descritto. Tale determinazione si basa sulla corrente di bassa tensione del trasformatore e considerando una distanza dalle fasi pari al diametro dei cavi reali in uscita dal trasformatore.

Considerando che $I=2 \times 2.400$ e che la formazione del cavo scelto sul lato BT del trasformatore è $3 \times (7//240) \text{mm}^2$ per ogni secondario, con diametro esterno pari a circa 29,2mm, si ottiene una DPA, arrotondata per eccesso all'intero superiore, pari a 3 m.

D'altra parte, nel caso in questione la cabina è posizionata all'aperto e normalmente non è permanentemente presidiata.

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

Si rinvia la valutazione degli impatti attesi delle altre componenti al paragrafo 3.16.6.

3.7- Ricadute sociooccupazionali

3.7.1 Premessa e figure impiegate

La realizzazione e la gestione ed esercizio dell'impianto fotovoltaico in progetto comporterà delle ricadute positive sul contesto occupazionale locale. Infatti, sia per le operazioni di cantiere che per quelle di manutenzione e gestione delle varie parti di impianto, è previsto di utilizzare in larga parte, compatibilmente con la reperibilità delle professionalità necessarie, risorse locali. Ovviamente per il numero di addetti le ricadute più significative si avverteranno nella fase di cantiere.

In particolare, per la fase di cantiere si stima di impiegare le seguenti categorie professionali:

- lavori di preparazione del terreno e movimento terra: ruspisti, camionisti, gruisti, topografi, ingegneri/architetti/geometri;
- lavori civili (strade, recinzione, cabine): operai generici, operai specializzati, camionisti, carpentieri, saldatori;
- lavori elettrici (cavidotti, quadri, cablaggi, rete di terra, cabine): elettricisti, operai specializzati, camionisti, ingegneri;

- montaggio supporti pannelli: topografi, ingegneri, operai specializzati, saldatori;
- opere a verde: vivaisti, agronomi, operai generici.

3.7.2 Impegno forza lavoro

Per la realizzazione dell'impianto saranno occupate al massimo 320 persone contemporaneamente (oltre ai tecnici e gli staff di direzione lavori). Ciò porterà ad una rotazione di circa 700 persone nel corso delle diverse fasi di lavorazione, includendo anche gli operai agricoli necessari per realizzare la parte di mitigazione e naturalistica, oltre al verde produttivo. Di tali ore/uomo circa il 75% saranno rappresentate da manodopera locale.

Ciò che giova ricordare in questa sede di valutazione dell'impatto del singolo progetto è l'impatto occupazione diretto e locale.

Per comprenderne la natura bisogna considerare intanto che saranno impiegati:

- operai (agricoli, edili, elettrici),
- personale di sorveglianza (in appalto esterno),
- tecnici (elettrici),
- staff di direzione.

L'aspettativa di ricadute socio occupazionali viene riportata nelle seguenti tabelle.

Ricadute socio occupazionali per la realizzazione impianto AGRO FV	ULA	Picco
A- Temporaneo, realizzazione impianto	80,5	322
B- Temporaneo, dismissione impianto	24,5	61,25
C- Temporaneo, attività agricole	5	20
TOTALE (A + C) Impegno temporaneo (1 anno)	85,5	342
A- Permanente, manutenzione (O&M)	25	30
B- Permanente, attività agricole	15	45
TOTALE (A + B) manutenzione (annuale)	40	75
A- Permanente, manutenzione (O&M 30 anni)	750	900
B- Permanente, attività agricole (30 anni)	450	1.350
TOTALE (A+B) manutenzione in 30 anni	1.200	2.250

Figura 77 - Ricadute socio-occupazionali

I picchi di presenza della forza lavoro possono, invece, essere stimati nel seguente modo in base alla normale organizzazione di cantiere:

- 1- Per realizzazione impianto, 322 unità

2- Per la dismissione impianto,	61	unità
3- Per le attività agricole,	20	unità
4- Per la manutenzione impianto,	30	unità
5- Per la gestione agricola,	45	unità

Unità di lavoro (ULA)

Una ULA rappresenta la quantità di lavoro prestato nell'anno da un occupato a tempo pieno, ovvero la quantità di lavoro equivalente prestata da lavoratori a tempo parziale trasformate in unità di lavoro a tempo pieno (220 giorni annui per 8 ore al giorno). Ad esempio, un occupato che abbia lavorato un anno a tempo pieno nella attività di installazione di impianti FER corrisponde a 1 ULA. Un lavoratore che solo per metà anno si sia occupato di tale attività (mentre per la restante metà dell'anno non abbia lavorato oppure si sia occupato di attività di installazione di altri tipi di impianti) corrisponde a 0,5 ULA attribuibili al settore delle FER.

Questi dati includono la stima sia delle unità di lavoro “dirette”, sia “indirette”, secondo le seguenti definizioni.

Ricadute occupazionali dirette

Sono date dal numero di Unità di lavoro direttamente impiegate nel settore oggetto di analisi (es: fasi di progettazione degli impianti, costruzione, installazione, O&M).

Ricadute occupazionali indirette

Sono date dal numero Unità di lavoro indirettamente correlate alla produzione di un bene o servizio e includono le unità di lavoro nei settori “fornitori” della filiera sia a valle sia a monte.

Le definizioni di unità di lavoro “temporanee” e “permanenti” sono le seguenti:

Occupazione permanente

L'occupazione permanente si riferisce alle Unità di lavoro impiegate per tutta la durata del ciclo di vita del bene (es: fase di esercizio e manutenzione degli impianti).

Occupazione temporanea

L'occupazione temporanea indica le Unità di lavoro nelle attività di realizzazione di un certo bene, che rispetto all'intero ciclo di vita del bene hanno una durata limitata (es. fase di installazione degli impianti).

Anche l'approvvigionamento dei materiali ad esclusione delle apparecchiature complesse, quali pannelli, inverter e trasformatori, verrà effettuato per quanto possibile nel bacino commerciale locale dell'area di progetto.

Successivamente, durante il periodo di normale esercizio dell'impianto, verranno utilizzate maestranze per la manutenzione, la gestione/supervisione dell'impianto, nonché ovviamente per la sorveglianza dello stesso.

Alcune di queste figure professionali saranno impiegate in modo continuativo, come ad esempio il personale di gestione/supervisione tecnica e di sorveglianza. Altre figure verranno impiegate occasionalmente a chiamata al momento del bisogno, ovvero quando si presenta la necessità di manutenzioni ordinarie o straordinarie dell'impianto.

La tipologia di figure professionali richieste in questa fase sono, oltre ai tecnici della supervisione dell'impianto e al personale di sorveglianza, elettricisti, operai edili, artigiani e operai agricoli/giardinieri per la manutenzione del terreno di pertinenza dell'impianto (taglio dell'erba, sistemazione delle aree a verde ecc.).

3.8- Ricadute agronomiche e produttive

La parte produttiva agraria del progetto impatta su 440.000 mq di uliveti di tipo superintensivo ai quali corrisponderanno 73.630 piante.

Detta superficie supera nettamente quella impegnata direttamente dall'impianto fotovoltaico.

Questa componente dell'investimento è realizzata da un investitore industriale professionale che ha nella sua disponibilità la Olio Dante S.p.a. la quale quindi ritirerà l'intera produzione annuale (stimata in 61.000 litri di olio di oliva, pari a 21 q_{li}/ha). Una quantità di prodotto per il quale, in assetto tradizionale, sarebbe stato necessario impegnare oltre 110 ettari. Il progetto agricolo, interamente finanziato in modo indipendente dal fondo di investimento industriale Oxy Capital, individua nell'associazione con il fotovoltaico l'occasione per promuovere una filiera produttiva ad alta competitività e grande distribuzione che non è in competizione con la produzione di alta qualità dell'olio locale dell'area, né con i meritori sforzi di collocare l'olio italiano su un livello di prezzo e qualità più alto. L'idea prevalente per la quale la competizione di prezzo, per scala e costi della manodopera (la seconda purtroppo non vera), sia irraggiungibile e quindi occorra rassegnarsi/riconvertirsi ai mercati 'premium', per natura di nicchia è messa alla prova dal progetto

in oggetto. Infatti, grazie a risparmi sul capex terreno e ottimizzazioni di scala e tecnica colturale la produzione olivicola promossa riesce a stare sul mercato, in modo decisamente competitivo, rispetto ai prodotti concorrenti (spagnoli, in particolare), conservando una filiera produttiva interamente italiana. Un monocultivar 100% italiano ad un prezzo competitivo in linea con gli oli blended con ampio uso di olive spagnole o altro, potrebbe unire il vantaggio di un prodotto per tutti al controllo di filiera produttiva ottenibile solo con nella dimensione nazionale.

Sono stati contattati e richieste offerte ad alcuni frantoi, per essere la destinazione del flusso di prodotto (olive) che, al termine della prelavazione, sarà inviato agli stabilimenti di Olio Dante S.p.a. a Montesarchio (BN). Per la molitura la società agricola spenderà ogni anno 44.000,00 €, più circa 24.000,00 € di leasing macchinari e, in generale ca. 4.600 €/ha di costi.

3.9- *Gestione dei rifiuti*

Il progetto è in condizione di produrre rifiuti in fase di cantiere e di dismissione. Nella prima circostanza è possibile la produzione dei seguenti rifiuti:

- imballaggi secondari da costruzione (buste di cemento, bancali, imballaggi dei materiali da costruzione adoperati, imballaggi dei materiali elettrici);
- rifiuti assimilabili agli urbani prodotti dagli operai (beni di conforto, altri scarti usualmente relazionati alla vita di cantiere);
- materiali di scarto e residuali dalle operazioni di costruzione (eccedenze di materiali da costruzione e conglomerati cementizi, scarti di materiale elettrico);
- materiali da demolizione derivanti dalla manutenzione della masseria;

In fase di dismissione si ha, invece, la maggiore produzione di rifiuti riconducibile:

- ai rifiuti da costruzione e demolizione derivanti dallo smantellamento delle piazzole, delle recinzioni e cancelli, delle cabine;
- ai rifiuti elettrici ed elettronici (RAEE) derivanti dallo smantellamento ed invio a recupero del materiale elettrico, trasformatori, quadri elettrici, inverter, etc...;
- ai rifiuti rappresentati dai pannelli fotovoltaici stessi;
- ai rifiuti rappresentati dai supporti dei pannelli (rifiuti metallici), le carpenterie;
- ai cavedi, materiali vari di scavo, materiali plastici;

- pali di illuminazione;
- taglio alberi mitigazione;
- eventualmente smaltimento dei materiali dell'apicoltura;
- minuteria.

Tutti questi rifiuti saranno inviati preferibilmente a recupero di materia presso impianti autorizzati e in ogni caso facendo uso di ditte specializzate.

3.10- Cumulo con altri progetti

3.10.1 Compresenza con eolico

L'unica interferenza significativa è con i numerosi impianti eolici presenti nell'area. Tra questi alcuni nell'immediata vicinanza dell'impianto (ed uno entro il perimetro).



Figura 78 - Interferenze con eolico

Al fine di ridurre l'interferenza funzionale è stata tenuta una distanza di metri 75.



Figura 79 - Pala eolica a margine terreno



3.10.1.1 possibile incidente per rottura pale

In campo è come detto presente un impianto eolico della società Fri-El⁴³, oggetto di una convenzione con il Comune nel 2016⁴⁴ e lavori tenuti nel 2004. Ogni torre Vestas V90⁴⁵ è alta 80 metri ed i rotori hanno un diametro di 90 metri per una potenza di 2 MW. L'intero impianto ha potenza di 70 MW ed interessa i comuni di Guspini, Gonnosfandiga e San Gavino Moreale.

Non è stato possibile reperire le simulazioni di rottura specifiche del progetto, ma documentazioni disponibili nell'ambito di progetti simili, con materiali Vestas⁴⁶.

Al momento dell'eventuale rottura la pala potrebbe avere una velocità di 16,39 rpm (tra 8,8 e 14,9 m/s), e nel caso peggiore avere un distacco con un angolo 45° sul piano verticale (cioè 135° azimuth). In linea generale la traiettoria iniziale è determinata principalmente dall'angolo di lancio e dalle forze generalizzate inerziali agenti sulla pala. Questo include anche, per esempio, oltre all'impulso anche i momenti di flapwise, edgewise e pitchwise agenti al momento del distacco. Quindi, la pala quando inizierà il suo moto, continuerà a ruotare (conservazione della quantità di moto). L'unica forza inerziale agente in questo caso è la forza di gravità. La durata del volo considerato è determinata considerando la velocità verticale iniziale applicata al centro di gravità, il tempo risultante è usato per calcolare la distanza orizzontale (gittata) nel piano e fuori dal piano, infine la gittata è determinata dalla velocità orizzontale al momento del distacco iniziale e le forze inerziali sono modellate considerando un flusso irrotazionale e stazionario.

Nella simulazione sono state considerate le seguenti caratteristiche:

	Sezione della lama	Piano xy	Piano xz	Piano yz	Massa (kg)
Vestas V 90	44	87,84	25,69	2,37	6.200

L'ipotesi di rottura è con vento a 25 m/s.

Ci sono tre ipotesi:

⁴³ - <https://www.fri-el.it/it/home/>

⁴⁴ - http://www.comune.pabillonis.su.it/images/DelibereGM/anno_2016/GM116.2016.pdf

⁴⁵ - <https://www.ingdemurtas.it/eolico/installato-in-sardegna/>

⁴⁶ - Ad esempio, il seguente, in particolare il secondo caso, con torre 80 metri e rotore di analogo diametro:
http://valutazioneambientale.regione.basilicata.it/valutazioneambie/files/docs/10/06/33/DOCUMENT_FILE_100633.pdf

- moto irrotazionale
- moto rotazionale complesso

Trascurando in questa sede i complessi calcoli presenti nella relazione tecnica linkata, la gittata peggiore è di 108 metri, anche se le ipotesi più plausibili le danno intorno agli 80 metri.

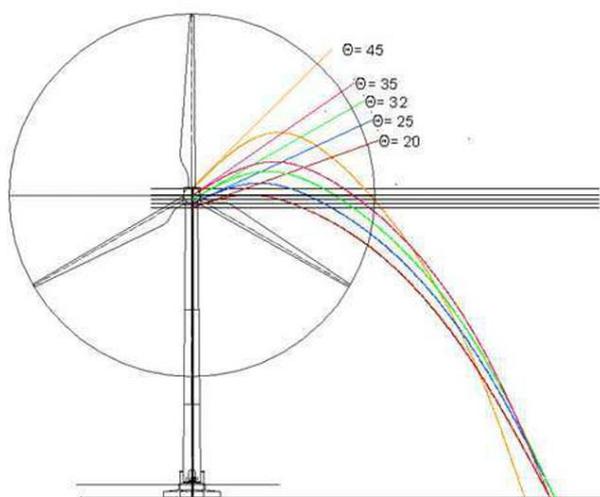


Figura 80 - Possibile traiettoria di ricaduta delle pale eoliche

Le pale eoliche in oggetto sono presenti in adiacenza dell'impianto in un solo punto:



Figura 81 - Massima gittata di rottura pale e impianto fotovoltaico

Osservando si può notare:

- che possono essere coinvolti negli effetti della caduta solo porzioni marginalissime della mitigazione d'angolo e due stringhe,

La rottura potrebbe quindi produrre solo effetti meccanici, nessun trauma a componenti sensibili dell'impianto, a carico dei tracker e delle alberature. Non è prevedibile rischio di incendio.

A maggior vantaggio di sicurezza nel Piano di Sicurezza sarà imposto di non svolgere alcuna operazione di manutenzione nell'area segnalata da cartelli verticali e linee orizzontali in campo (lungo la viabilità) a 100 metri di distanza dalle pale quando la centralina meteo segnalerà vento superiore a 20 m/s.

3.10.2 – Compresenza con altri progetti fotovoltaici

Non risultano allo stato altri progetti nell'area.

3.11- Alternative valutate

Le alternative progettuali sono state trattate nel Quadro Progettuale.

3.11.1 - 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. In conseguenza si perderebbe la produzione agricola di qualità inserita e resterebbe in essere la produzione piuttosto povera esistente.

3.11.2 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.

	Senza progetto “Opzione zero”	Con il progetto
Uso del suolo	seminativo	Enorme incremento della produzione agricola, per quantità e qualità
Emissioni in atmosfera areale prossimo	Impatti delle normali pratiche agricole (fertilizzanti, trattamenti, etc.)	Agricoltura di precisione, ad alta tecnologia, di tipo biocompatibile
Emissioni in atmosfera areale vasto	Negative (emissioni mix energetico regionale)	Miglioramento
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 aree di continuità naturalistica e 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	Impianto eolico vicino	Trascurabile
Impatto elettromagnetico	Impianto eolico vicino	Trascurabile
Impatto sul paesaggio	Impianto eolico vicino	Irrilevante

Colore arancio, impatti potenzialmente negativi

Colore verde, impatti potenzialmente positivi

In sintesi, date le caratteristiche del sito 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.

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.

3.12- Concertazione con l'Amministrazione Comunale

Frequentemente, durante l'attuazione di opere di interesse pubblico, ma di grande dimensione, si mobilitano palesemente o in modo occulto forze che si oppongono sulla base di sensibilità prevalentemente locali, sensibilità che spesso riecheggiano, anche inconsapevolmente, dibattiti nazionali ed internazionali più o meno ben compresi. Quando ciò accade bisogna sforzarsi di *prendere sul serio* le obiezioni, comprendere *che cosa* è in gioco, *chi parla* e *quale è la sua posizione* strutturale. Inoltre, bisogna leggere il fenomeno come dinamica organizzata *intenzionale* che talvolta nasce sul sottofondo di paura e risentimento. Quasi sempre come reazione al timore di vedere danneggiati i propri interessi (ad esempio immobiliari) e normalmente sulla base della mancanza dell'indispensabile infrastruttura della fiducia nelle istituzioni politiche e tecniche che seguono il processo di autorizzazione.

Idealtipicamente si può rispondere a questa reazione difensiva delle comunità locali, e di seguito delle loro forme politiche ed organizzative, attraverso una sistematica informazione e l'organizzazione di luoghi e tempi di dibattito (di confronto sulle conoscenze e sulle ragioni delle scelte) e di negoziato (di bilanciamento delle esigenze sulla base di un reciproco riconoscimento). Lo scopo generale è di *interpretare i motivi di paura e rimuovere il risentimento*, facendo percepire le scelte come non immotivate e non violente verso le specificità locali. In linea del tutto generale, lo sfondo delle proteste è sempre quello di una collettività che si sente violentata da troppi progetti ad alto impatto in un territorio che è percepito come già ferito da usi impropri ed episodi di inquinamento, e complessivamente congestionato, oppure, al contrario, come intatto e da preservare in modo assoluto. Una collettività che non ha neppure fiducia nella capacità delle istituzioni di proteggerla e di garantire il corretto funzionamento degli impianti.

In altre parole, la ben nota "sindrome NINBY" ("*non nel mio giardino*") scatta in ogni comunità locale che si veda imporre, da fuori e dall'alto, scelte delle quali vede immediatamente le conseguenze negative e solo indirettamente i benefici (e delle quali quindi stima i "rischi" sovradimensionati rispetto ai benefici). Ma simili opposizioni radicali non nascono mai dal nulla e soprattutto devono *essere organizzate* per essere efficaci. Quando ciò succede e se gli argomenti sollevati toccano certe corde sensibili -ossia quando la protesta viene percepita come una questione di sopravvivenza e

strumento di difesa della propria identità – l’effetto dell’opposizione può essere irresistibile, costringendo anche gli “amici del progetto” a fare passi indietro per proteggersi. Tuttavia, è proprio in queste circostanze che è utile attivare un processo di comunicazione integrato in grado di gestire gli argomenti (inizialmente confusi e molto reattivi, anche nel senso di poco specifici) ed i preconcetti degli oppositori, ostacolando la formazione di una valanga sostenuta e sospinta dalla paura e dal risentimento. *Paura* verso il rischio, *paura* per la propria sopravvivenza come attore locale (politico o non), e *risentimento* per chi viene percepito come autore di un’azione violenta e prevaricatrice (appunto perché *dall’esterno e dall’alto*).

Il proponente si rende sin d’ora ampiamente disponibile a costruire una fattiva relazione con l’amministrazione comunale e la relativa comunità.

3.12.1 Patto di Sviluppo

Prima dell’autorizzazione il proponente, *Pacifico Lapislazzuli S.r.l.*, si impegna a concordare con l’amministrazione comunale un Patto che includa, con individuazione di tempi e destinazione di risorse:

- 1- I parametri energetici e ambientali da monitorare e da includere nel “**Rapporto Ambientale**” annuale presentato in questo Studio;
- 2- L’inclusione in esso di una campagna annuale di *rilevi fitosociologici* per garantire la biodiversità ed il suo miglioramento costante;
- 3- Su base volontaria, la destinazione di risorse annuali in convenzione ai **Progetti di Sviluppo Locale**, in forza di un accordo con l’amministrazione comunale;
- 4- L’istituzione di un **Tavolo di Lavoro permanente**.

3.12.2 Impegni sui tempi e le fasi del procedimento.

- 1- Circa le cadenze delle riunioni del **Tavolo di Lavoro**;
- 2- circa la definizione di **incontri pubblici** nelle fasi cruciali del progetto;
- 3- circa la definizione **modalità di pubblicizzazione**;
- 4- prima dell’autorizzazione dell’impianto ci impegniamo a stipulare una **Convenzione** nella quale regolare compensazioni e mitigazioni e procedure di accesso e visibilità;
- 5- assumiamo l’impegno a *presentare pubblicamente il progetto esecutivo* dopo l’autorizzazione e prima dell’avvio lavori;

- 6- l'impegno a pubblicare un "*Rapporto ambientale*" annuale dell'impianto.

3.12.3 La buona progettazione:

Nella fase esecutiva la società si impegna a:

- 1- *Fare uso delle migliori tecnologie disponibili*, per massimizzare gli effetti positivi del progetto, la producibilità per mq impiegato, la vita utile, e minimizzare manutenzioni e consumi;
- 2- *aver cura dell'impatto del progetto sulla qualità del suolo e sul ciclo delle acque*, garantendo con tecniche di ingegneria naturalistica che il ruscellamento delle acque piovane sia regimentato e canalizzato in vasche di accumulo, utilizzabili per l'impianto ed eventuali emergenze;
- 3- *garantire un disegno ordinato e riconoscibile* dell'impianto nel suo complesso, avendo attenzione alle sue relazioni con la morfologia naturale e la forma del territorio e le sue caratteristiche paesaggistiche;
- 4- *minimizzare l'impatto acustico*, gli altri possibili impatti (elettromagnetico, luminoso) e rischi, attraverso l'accorto posizionamento degli impianti;
- 5- *proteggere la continuità ecologica*, attraverso il campo, interrompendo le stringhe e consentendo l'accesso alla piccola fauna;
- 6- *evitare qualsiasi trasformazione permanente del terreno*, in modo da assicurarsi che al termine del ciclo di vita dell'impianto questo possa essere restituito nello stato ex ante. Non saranno consentiti movimenti di terra, modifiche delle pendenze, asportazione dello strato superficiale del terreno, livellamenti, se non per una piccola parte dell'intervento;
- 7- *prevedere eventuali compensazioni*, dello stesso genere del fattore detrattivo introdotto;
- 8- *ridurre la visibilità dell'impianto* attraverso il disegno della mitigazione, con particolare riferimento ai luoghi notevoli, assicurando una qualità complessiva di livello elevato e facendo uso prioritariamente di specie autoctone.

3.13- *Analisi degli impatti potenzialmente significativi*

3.13.1 Individuazione degli impatti

Dall'analisi del quadro progettuale si evince che il progetto prevede la realizzazione, su una superficie

di circa 80 ha, di un centrale fotovoltaica di 52 MW (superficie massima impegnata dalla proiezione dei moduli, 15 ha e minima 9 ha). Parte del progetto interessato da un impianto olivicolo in assetto superintensivo, 50 ha. La restante parte dell'area verrà investita dalla mitigazione (16 ha) e a prato permanente, inoltre strade (3,5 ha).

La quota di terreno interessata dalla proiezione a terra minima dei pannelli (11%) è inferiore a quella destinata nel suo complesso a opere agricole o naturalistiche ed alla mitigazione (84%). L'intera superficie libera (95,7%) sarà comunque impegnata da prato permanente.

Aree specializzate	Superficie (mq)	Percentuale su totale
Usi produttivi agricoli e naturali	674.000	84,3 %
Usi produttivi elettrici	91.000	11,4 %
Viabilità (a servizio di entrambi)	35.000	4,3%

Figura 82- Tabella riassuntiva

Il progetto è organizzato in assetto agrivoltaico e la principale attività produttiva agricola è la produzione intensiva di olive da olio per un investitore di livello nazionale.

In riferimento a quanto sopra riportato, la realizzazione della centrale individua i seguenti ambiti soggetti ad impatto poco significativo:

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

3.13.2 Impatto sull'idrologia superficiale

L'area non appare particolarmente vulnerabile a fenomeni di inondazione in caso di precipitazioni

critiche per intensità e durata (rischio idraulico). L'area, inoltre, non intercetta alcuna linea di drenaggio superficiale di livello primario, seppur effimera (canale di maltempo, fosso, impluvio). Il sito non ricade in zone a superficie piezometrica affiorante o sub-affiorante.

L'istallazione si limiterà a realizzare una semplice carpenteria di altezza adeguata a consentire l'uso agricolo intensivo basata su pali infissi a profondità di pochi metri che non altera in alcun modo la circolazione superficiale delle acque e non interferisce con i canali che la organizzano.

L'impianto è realizzato con la tecnologia degli inseguitori monoassiali e dunque non ha una specifica giacitura di caduta delle acque che cadono sui pannelli, distribuendola a diverse distanze, in funzione di vento, intensità della pioggia e soprattutto inclinazione dei pannelli, tutte variabili, sia sulla destra sia sulla sinistra della stringa. Ne deriva una distribuzione abbastanza uniforme della stessa. In questo modo, senza interventi sui profili del suolo e movimenti di terra, lo scorrimento superficiale delle acque non sarà alterato rispetto allo status quo.

Lo “*Studio di Compatibilità Idraulica*” allegato al progetto non ha rilevato criticità significative.

3.13.3 Impatto su suolo, sottosuolo e assetto territoriale

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

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

L'area riconducibile a “consumo di suolo” (area utilizzata per strade in misto stabilizzato, più area di impegno delle cabine) è stimabile in 4 ha.

3.13.4 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.

La realizzazione del progetto determina una riduzione di uso di suolo agricolo molto limitata,

stimabile in circa 4 ha (relativa per lo più alla viabilità in battuto di misto stabilizzato). La modificazione dello stato dei luoghi risulta temporanea e la sua gestione ad uso agricolo non è causa di un 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).



Figura 83 - Tavola paesaggistica

La citata “cucitura” delle diverse aree del territorio, grazie alla spessa fascia di mitigazione (circa 16,6 ettari), 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. e Oxy Capital per fare un co-investimento agricolo/fotovoltaico di grande ambizione da

entrambi i versanti.

3.13.5 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 3.7.1 "*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 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 (le due masserie, una delle quali di proprietà amica) l'impatto acustico atteso sia entro le norme. In sede di PMA detti impatti saranno accuratamente monitorati.

Parimenti può essere rispettato in fase di cantiere qualora si adottino alcune semplici precauzioni:

- Impiego di macchinari dotati di idonei silenziatori e carterature.
- Le macchine movimento terra verranno fatte lavorare su terreno inumidito, onde ridurre sia la polverosità che il rumore.
- nel tratto di viabilità utilizzata per il trasporto dei materiali, ciascun camion abbia l'obbligo di velocità massima inferiore a 40 Km/h;
- i motori a combustione interna siano tenuti ad un regime di giri non troppo elevato e neppure troppo basso; vengano fissati adeguatamente gli elementi di carrozzeria, carter, ecc. in modo che non emettano vibrazioni;

- vengano tenuti chiusi sportelli, bocchette, ispezioni ecc... delle macchine silenziate;
- venga segnalata l'eventuale diminuzione dell'efficacia dei dispositivi silenzianti,
- per quanto possibile, si orientino gli impianti e i macchinari con emissione direzionale in posizione di minima interferenza con i ricettori.

3.13.6 Potenziale impatto elettromagnetico di prossimità

3.13.6.1 – Calcolo delle DPI componenti di impianto e impatto relativo

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.

Elettrodotta MT/AT

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

Infatti:

- il cavidotto non è mai percorso dalla massima corrente teorica;
- trattandosi di un impianto fotovoltaico, nelle ore notturne la produzione è nulla;
- 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.

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), l'ampiezza della fascia di rispetto è 3,2 metri.

In sede di progetto esecutivo sarà scelta la soluzione in grado di garantire l'output indicato in

relazione scegliendo la migliore opzione disponibile.

3.13.6.2 - Sottostazione AT

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).

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. 10 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 $3\mu\text{T}$ 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.

Ad una distanza di 13m dall'asse del sistema di sbarre l'induzione magnetica è inferiore a $3\mu\text{T}$. Si può concludere che il campo elettromagnetico complessivo "post operam", determinato dal quadro all'aperto AT 150kV, presenterà ad altezza d'uomo un valore inferiore al limite di normativa di $3\mu\text{T}$ a circa 13m. Pertanto sarà stabilita una DPA pari a ± 14 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.

3.13.6.3 - Potenziale inquinamento dell'aria in fase di cantiere

La costruzione dell'opera sarà causa, in fase di realizzazione, di un aumento del traffico veicolare soprattutto da mezzi pesanti. In questa sede si può indicare esclusivamente, come prescrizione, la necessità di contenere le emissioni globali dell'area entro i valori di qualità previsti dalla vigente legislazione in materia (Tab. A, Allegato I del DPCM 28 marzo 1983, Allegato I DPR 203/88).

Complessivamente il traffico veicolare produce i seguenti agenti inquinanti:

Nome	inquinante
Monossido di carbonio	CO
Biossido d'azoto	NO ₂
Benzene	C ₆ H ₆
Idrocarburi policiclici aromatici	IPA
Polveri inalabili	PM ₁₀

Ne deriva che occorre adottare sistemi di mitigazione atti a trattenere parte degli agenti gassosi e parte delle polveri.

Da progetto sono anche a questo scopo previste barriere verdi costituite da vegetazione arborea ed arbustiva la cui scelta si è basata su di una valutazione dei parametri strutturali di altezza, profondità e lunghezza nonché posizionamento e funzione, oltre che habitat ed areale di riferimento.

L'attività della vegetazione è quella di barriera fisica nei confronti delle polveri e di assorbimento delle molecole gassose, loro disattivazione o trasformazione e accumulo in organi alienabili nel tempo. Infatti, gli inquinanti non vengono eliminati definitivamente dall'ambiente e ad esso fanno ritorno per mezzo dell'abscissione degli organi accumulatori, sotto forma di inquinamento al suolo (problema al quale si può ovviare, almeno in parte, con una manutenzione volta all'asportazione di foglie e rametti abscissi per evitare che i metalli pesanti accumulati contaminino il suolo e l'acqua).

La capacità di trattenuta degli inquinanti dipende dalla natura delle superfici di impatto, le cortecce mostrano rispetto a rametti e foglie maggiori valori di accumulo (60 -70 ppm), almeno per i metalli pesanti in ragione della loro rugosità e spugnosità. Foglie e rametti hanno invece valori di accumulo inferiori e simili tra di loro (10 - 15 ppm), in particolare per quanto riguarda le foglie è importante l'area fogliare, la densità della chioma, l'effetto interstizio (lo spazio tra foglia e foglia) e la natura delle superfici fogliari: dal punto di vista chimico la capacità o meno delle cere epicuticolari a legarsi alle sostanze inquinanti, dal punto di vista fisico pubescenza e rugosità della foglia.

Le superfici a verde variamente investite a prato, arbusti ed alberi di varia grandezza (complessivamente 50.600 alberi di nuovo di nuovo impianto e 5.000 arbusti, 750.000 mq di prato permanente) sono state scelte in riferimento al fatto che mediamente un ettaro di bosco assorbe 50 tonnellate annue di polvere, per un prato abbiamo valori prossimi a 5 tonnellate di polveri mentre un arbusteto presenta valori pari a circa 25 tonnellate di polveri. Da ciò si desume che un ettaro di piantagione mista può assorbire un volume d'aria giornaliero pari a sei volte quello da lui occupato in considerazione di una concentrazione di polvere pari a 150µg/m³, valore limite previsto dal DPCM del 28/3/83. Come si vede nel paragrafo 2.25 questi inserimenti garantiscono un importante contributo

all'assorbimento delle emissioni ed alla qualità dell'aria.

3.13.7 Operazioni colturali

Nella gestione dei moderni oliveti in super intensivo e meccanizzati, è necessario non considerare l'oliveto come composto da singoli alberi, bensì considerando l'intera parete e non più la singola pianta come elemento di potenzialità produttività. Trattandosi di un impianto di super-intensivo, le operazioni colturali sono meccanizzate e mirate a pochi giorni d'intervento all'anno. Le principali lavorazioni si riducono a:

- **Potatura:** le potature si diversificano in Topping e Hedging. Vengono effettuate mediante l'utilizzo di potatori automatici che percorrono i filari in un'unica direzione e procedono al taglio, verticale o orizzontale, delle diverse siepi. Tale operazione necessita di **20** giorni/ha.

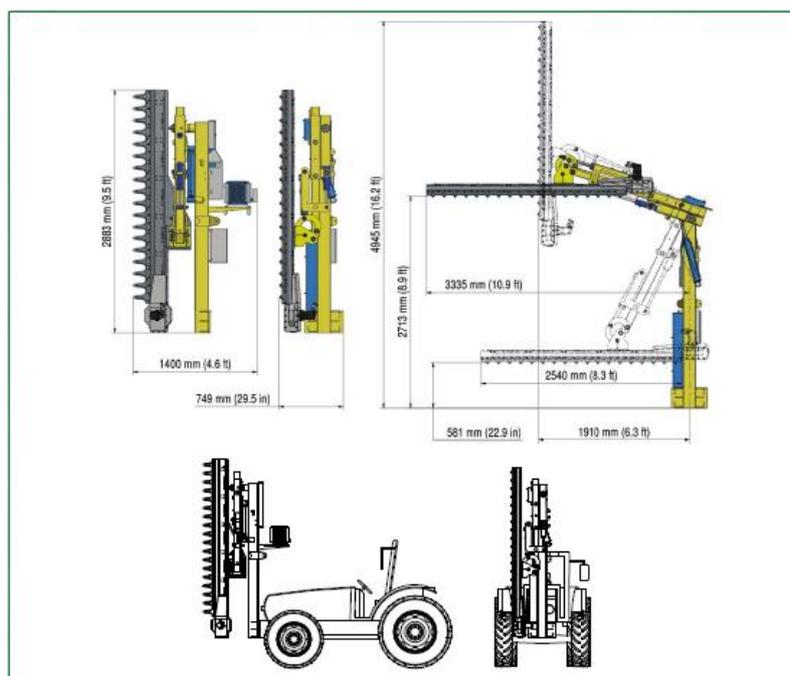
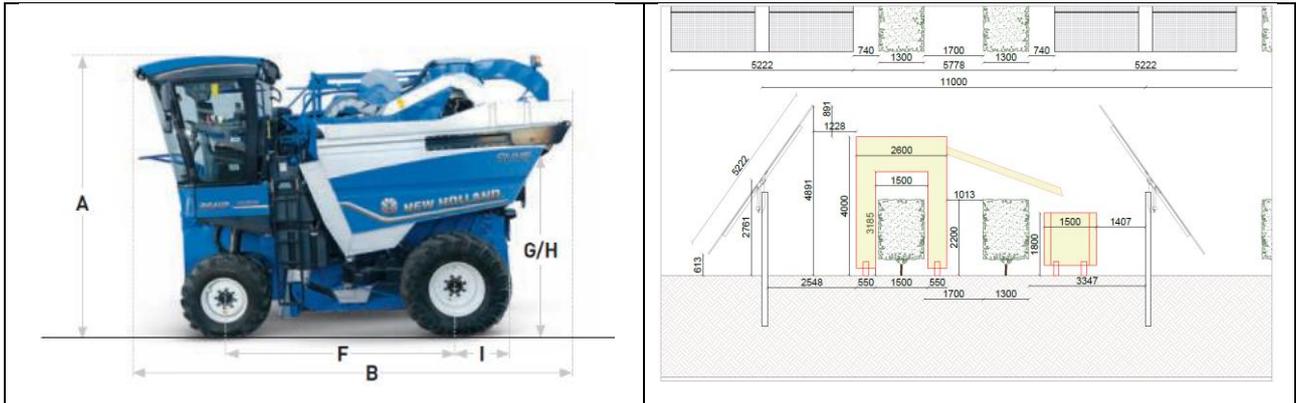
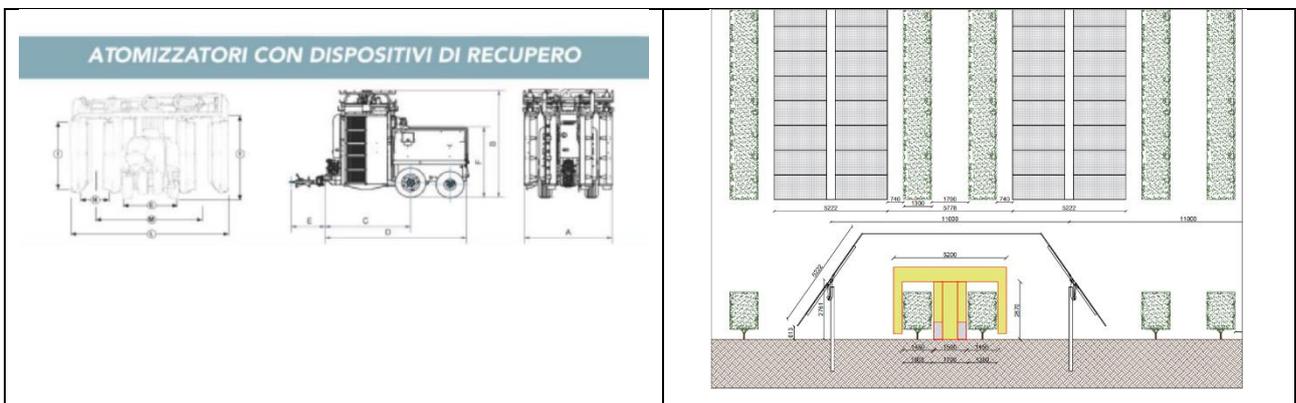


Figura 84 - Potatrice meccanica

- **Raccolta:** la raccolta avviene attraverso macchine scavallatrici dotate di apposito kit per la raccolta delle olive. Dotate di scuotitore, queste percorrono le file avanzando ad una velocità di **5 km/orari impiegando circa 9 giorni/ha, tra il 15 ed il 24 ottobre. La macchina utilizzata è la Nuova Braud 10.90X olive della New Holland.**



- Trattamenti:** i diversi trattamenti di natura fitosanitaria che potranno esser effettuati, dove necessario, avverranno attraverso l'utilizzo di macchine scavallatrici con sistema di recupero del prodotto nebulizzato al fine di mitigare ed azzerare l'effetto deriva e i rischi ambientali legati alla dispersione di sostanze volatili. Inoltre, i trattamenti in questione verranno effettuati con condizioni di vento assente tale che non si verifichi alcun tipo di dispersione accidentale dei prodotti utilizzati. Tale operazione si terrà per 42 giorni totali con Nebulizzatore DRFIT REC 2000, con dispositivo di recupero. Più precisamente: Fungicidi: 1-6 Marzo, 1-6 Maggio, 1-6 Luglio, 1-6 Settembre; Insetticidi: 7-12 Marzo, 7-12 Maggio, 7-12 Luglio.



Considerando l'estensione dell'opera proposta, si preventivano all'incirca 60 **giorni/anno** di interventi colturali, che verranno dilazionati, a seconda dell'operazione, nell'anno.

Ne consegue che il disturbo arrecato all'habitat circostante è da considerarsi minimo in quanto le diverse operazioni non prevedono né la movimentazione di gruppi di operai, né l'utilizzo di più macchinari in contemporanea. Inoltre, le lavorazioni verranno effettuate seguendo uno schema a settori, mitigando ulteriormente l'impatto sull'ambiente circostante.

Poiché la *Tetrax tetrax* o gallina prataiola (foto2) è una specie molto sospettosa bisognerà adottare misure specifiche di minimizzazione del disturbo. Frequenta le pianure erbose pianeggianti o collinari dal livello del mare ai 500 metri di



altitudine. Si nutre sia di vegetali che di insetti. Generalmente è attiva durante le ore crepuscolari e il periodo di Accoppiamento/nidificazione si concentra principalmente tra marzo e luglio.

In tali stagioni non si realizzeranno operazioni di potatura né di raccolta della parte olivicola. Saranno previsti 6 giorni di trattamento fungicida all'inizio del mese di marzo (con una macchina a deriva per recuperare il prodotto in eccesso). Quindi 6 gg. a maggio e 6 gg. a luglio. Parimenti si terranno operazioni di rilascio di insetticidi.

Tutti i prodotti usati saranno conformi al protocollo biologico.

Le operazioni prevedono una presenza della macchina per ca. 20 minuti per ettaro a rotazione.

3.13.8 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. 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 kmq⁴⁷ (che cresceranno man mano che procede l'elettrificazione e la crescita economica). Mentre una regione come la Sardegna potrebbe generare tale energia con due centrali da fossili da 500 MWp, impegnando poche centinaia di ettari, con le rinnovabili è necessario impegnare molto più territorio. Come abbiamo visto nel paragrafo citato con il fotovoltaico si può stimare un fattore 100 tra superficie di generazione e superficie servita. Dunque il progetto "*Energia dell'Olio Sardo*" serve circa 80 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.

3.13.8.1 – Analisi del paesaggio

Come già visto nel & 3.4, il paesaggio di area vasta del comparto in esame, di antica territorializzazione, è caratterizzato da un andamento pianeggiante ed agricolo incorniciato dalle alture tra le quali si distende un'ampia pianura attraversata da corsi d'acqua, opere irrigue, reti stradali che magliano i diversi paesi e sparute aree industriali.

L'agricoltura è caratterizzata da ampi recinti, costituiti dalle cortine frangivento, ampiamente utilizzate nell'area, e da masserie più o meno organizzate.

⁴⁷ - 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 2016⁴⁷) 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.

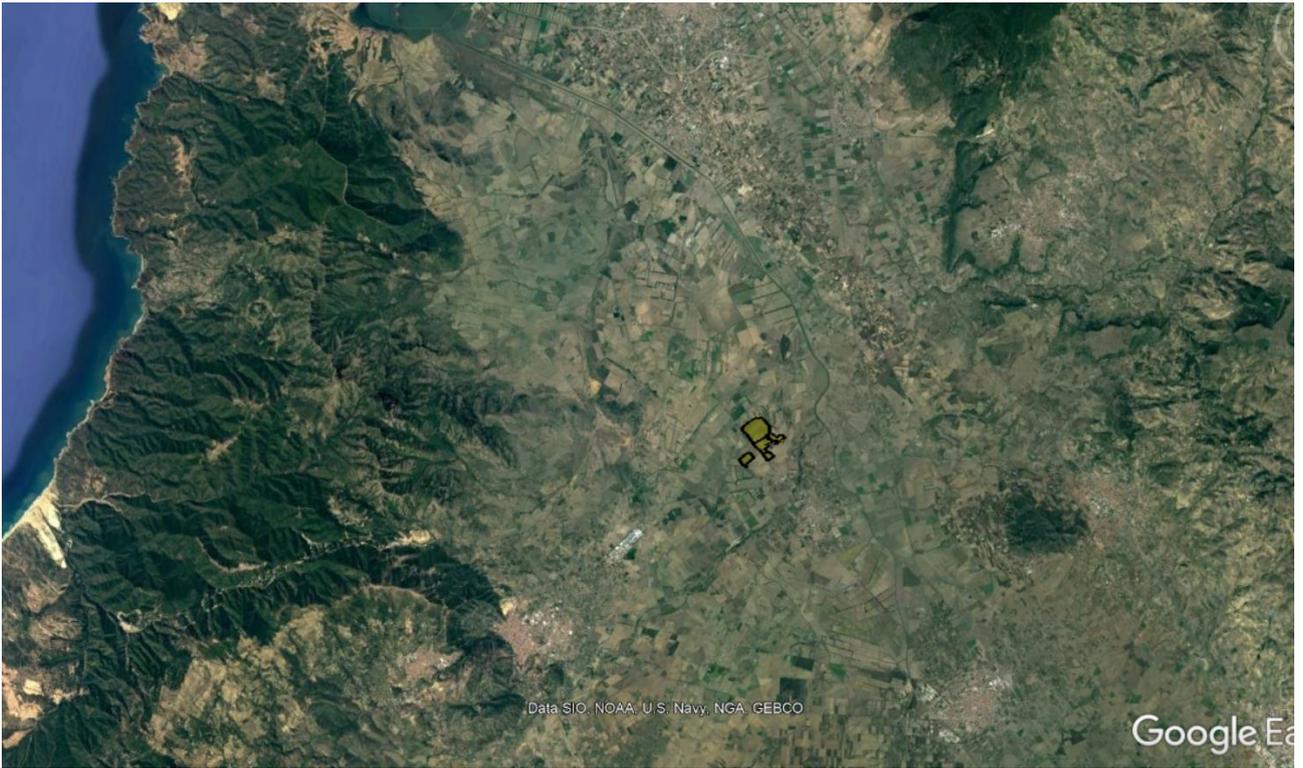
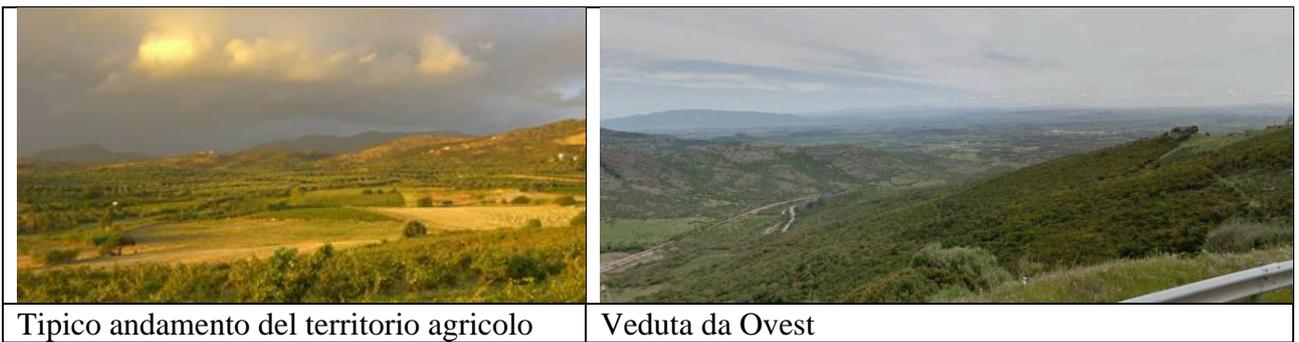


Figura 85 - Veduta del territorio



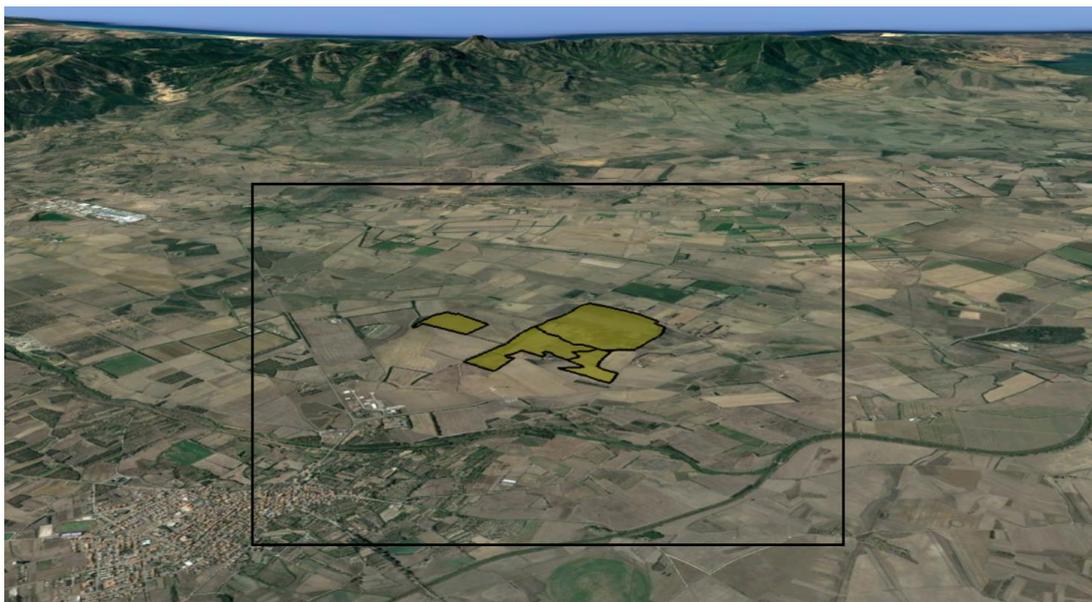


Figura 86 - Area dell'impianto

L'area interessata dall'impianto “*Energia dell'Olio Sardo*” 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.



Figura 87 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione verticale

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.

Per garantire che sia mantenuta la **sostenibilità paesaggistica**, tuttavia, 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 ca. 600 alberi di varia altezza, oltre 95.000 metri lineari di siepi ulivicole (73.630 piante) e 5.000 arbusti.

3.13.8.2 – Mitigazione

Per valutarla bisogna *partire dal carattere del territorio specifico*. Il paesaggio esistente è sostanzialmente costituito da una piana antropizzata che a Nord-Ovest presenta un bordo costeggiato dalla SP 6, mentre sugli altri lati presenta solo relazioni con il paesaggio agricolo.

La normale presenza nell'area di barriere frangivento consente di intervenire in analogia con il medesimo metro, disponendo una mitigazione che si inserisce in modo completamente tradizionale.



Figura 88 - Veduta del modello: bordo Nord-Ovest con pala eolica

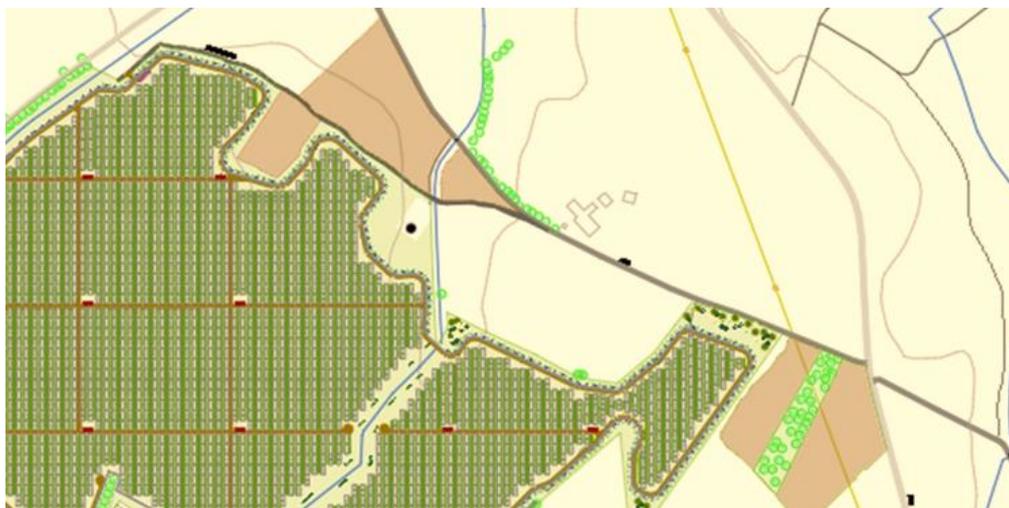


Figura 89 - Particolare del bordo

Tutti i fronti attivi e rilevanti sono stati trattati secondo le migliori pratiche disponibili, con una alberatura mista a cespuglieto disposta adatta a fornire un ampio spessore e varietà, in modo da non apparire banalmente progettata come filare continuo.

Nella seguente veduta, tratta dal modello 3D dell'impianto, si può vedere come la fascia di continuità **sia caratterizzata da significativi ispessimenti dove necessario.**



Figura 90 - Veduta modello: impianto da Nord-Est

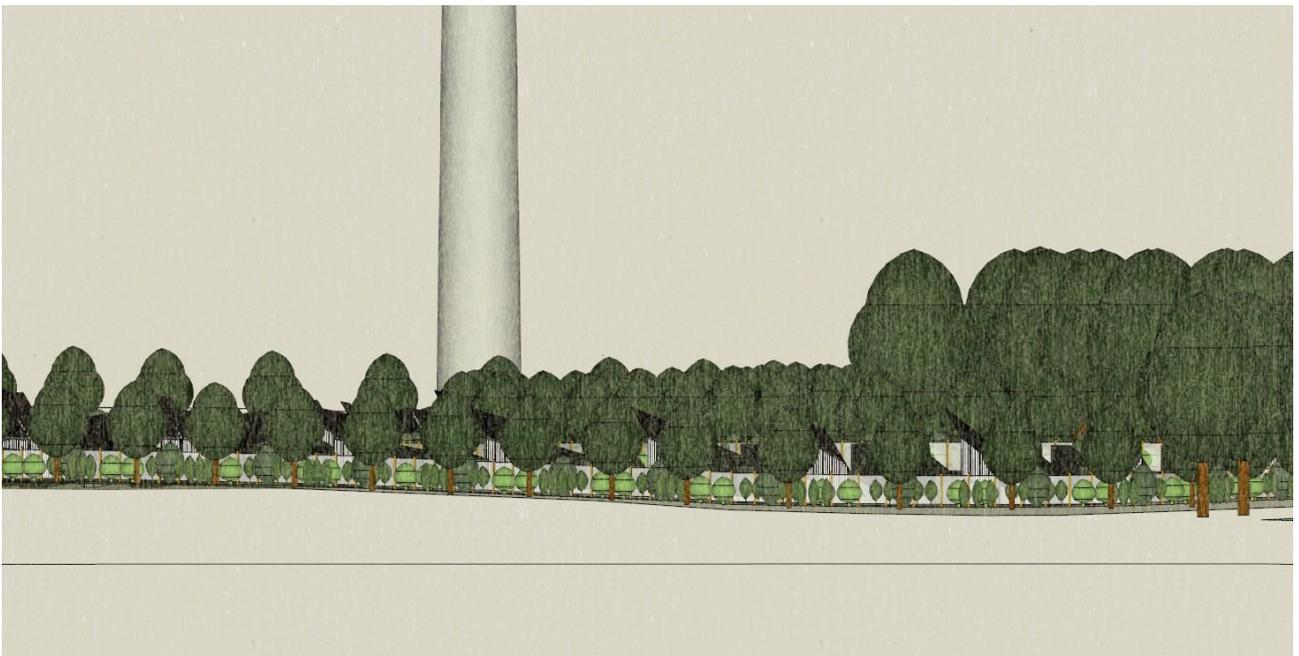


Figura 91 - Particolare

Una specifica attenzione è stata prestata al margine verso la strada provinciale. Come si vede dal modello inserito nel programma Google Heart, la strada costeggia il margine Nord-Est che si presenta nel progetto ondulato e schermato sia dalla mitigazione, sia da barriere frangivento presenti nel sito.

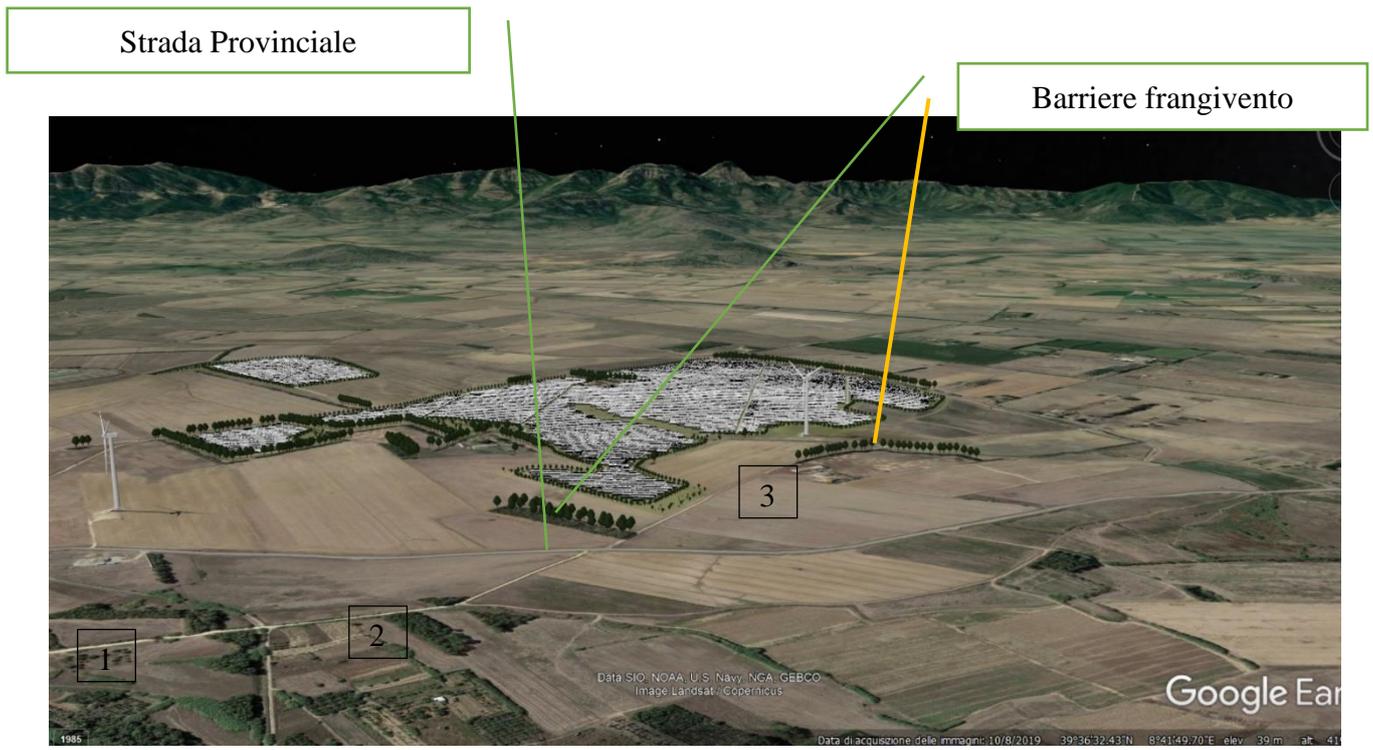


Figura 92 - Veduta del modello nel paesaggio



Figura 93 - Veduta dalla strada provinciale_1 e 2

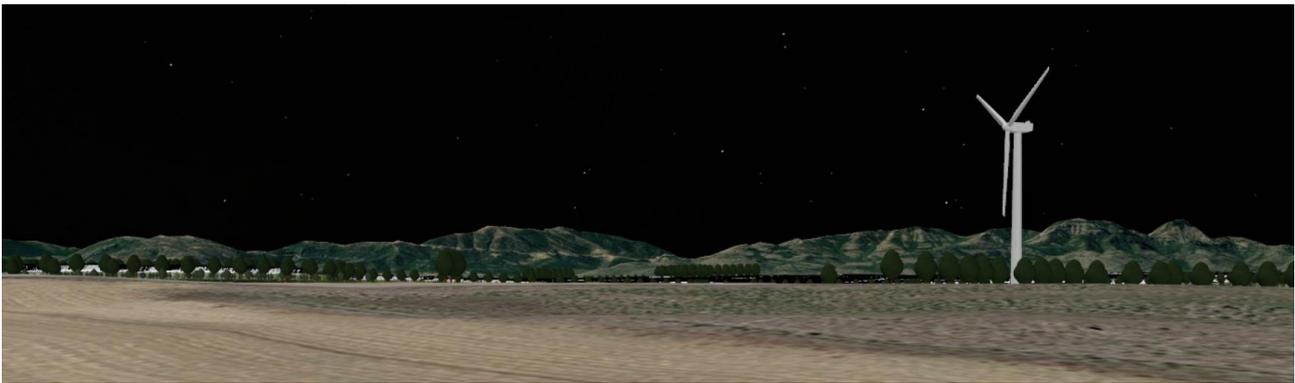


Figura 94 - Veduta dalla strada provinciale_3

Inoltre al margine Sud verso l’abitato di Pabillonis, verso il quale l’impianto dista in modo significativo e, come già visto, non è visibile percorrendo le strade principali (cfr. 2.3.1 “Analisi della viabilità”). Diverse barriere frangivento e una spessa mitigazione di bordo, con funzione anche di presidio di ecosostenibilità, interpone un articolato margine.



Figura 95 - Particolare verso SUD



Figura 96 - Veduta a volo di uccello (altezza 127 metri)

Dalla strada interpodereale ad Ovest, invece, e dai terreni agricoli retrostanti, l'impianto è protetto da una mitigazione meno impegnativa, ma tuttavia definita per non costituire una barriera omogenea.



Figura 97 - Veduta della mitigazione da ovest_1



Figura 98 - Veduta della mitigazione da Ovest, 2



Figura 99 - Veduta della mitigazione da Ovest (controcampo) 3

Per valutare questo intervento bisogna considerare che:

- 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.

- 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.
- 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:

- La vegetazione arborea sarà costituita da alberi di I e II grandezza, con un sesto di impianto variabile *non disposti in filare*.
- 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.

3.14- Conclusioni generali

3.14.1 Realizzare la Transizione Ecologica Aperta (TEA)

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.

Come ricorda Roberto Antonini, dell'Ispra in un recentissimo video⁴⁸, realizzare la TEA (Transizione Ecologica Aperta), snodo centrale del nuovo governo e del Ministero omonimo, bisogna realizzare al minimo 6,5 GW all'anno di nuovi impianti (oggi 1), anche per chiudere al 2025, 8 centrali a carbone, come ci siamo impegnati a fare.



Il principale argomento a sostegno dell'impianto deriva dal **Quadro Generale** e dalle sfide che abbiamo di fronte: climatica, pan-sindemica, energetica, politica (cfr. &. 0.4). Le scelte assunte dalla

⁴⁸ - Si veda <https://www.youtube.com/watch?v=ooJci4vywis>

comunità internazionale a partire dallo storico Protocollo di Kyoto (&0.3.2) e poi dall'Accordo di Parigi (& 0.3.6) sono univoche e progressive: *bisogna fare ogni sforzo collettivo perché non siano raggiunti e superati i 2 ° C di modifica climatica alla fine del secolo*, onde evitare le gravissime conseguenze (& 0.4.1).

È possibile farlo, la generazione da rinnovabili è ormai matura, si tratta della tecnologia più conveniente che non ha più bisogno di alcun supporto economico.

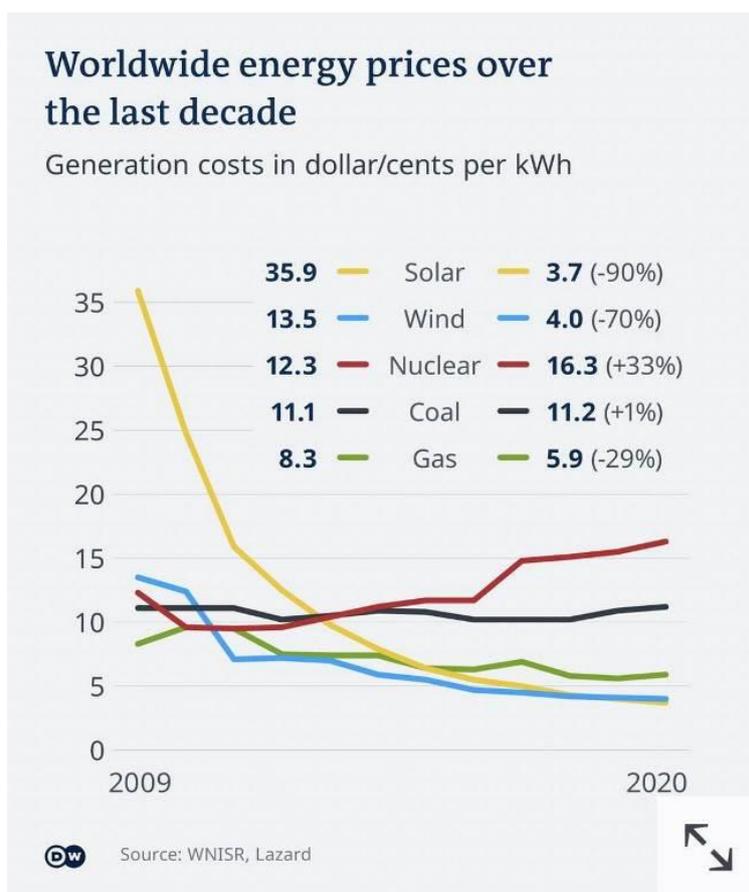


Figura 100 - Andamento dei costi di produzione 2009-20

Per riuscirvi l'Unione Europea ha sviluppato nel tempo un energetico 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.

3.14.2 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 proposta di Legge europea sul clima, in discussione al Parlamento Europeo (& 0.3.14) tende ad alzare ulteriormente l'ambizione, dall'altra le condizioni specifiche della Sardegna (& 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) che recepiscono in parte le nuove ambizioni europee e mondiali.

3.14.3 L'impegno per l'ambiente

Nel **Quadro Progettuale** abbiamo presentato alcune stime circa i bilanci energetici dell'impianto (& 2.25) che possono riassumersi in un risparmio di combustibili fossili di 17.000 tep/anno, di emissioni di CO₂ per circa 28.000 t/anno. Risparmiare nel ciclo di vita al paese l'acquisto di 700 milioni di mc di metano, per un valore attuale di ca 1 Mld ml € e produrre, infine, importanti gettiti fiscali complessivi. Potrà produrre energia interamente rinnovabile per 28.000 famiglie.

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 38 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.

Inoltre, **non consuma suolo, non aumenta in alcun modo la superficie brownfield e impiega il 84 % del suolo per usi produttivi agricoli. La superficie impermeabilizzata (per lo più in misto stabilizzato e terra battuta) è pari a solo il 4%, ed a rigore solo alla superficie delle cabine (che è del tutto trascurabile).**



Infine, non danneggia la biodiversità, ma, al contrario, la potenzia.

La mitigazione, che ha un costo di ca 0,9 ml € netti, incide per ben 166.000 mq, e il 20% della superficie totale. Insieme alla parte agricola e quella naturalistica corrisponde al 2% dell'investimento (al netto di Iva e oneri di progettazione).

3.14.4 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).

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 (cfr. analisi paesaggio 3.4 e simulazione e valutazione 3.16.8).



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. 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 i boschi esistenti**. Questo effetto, difficilmente apprezzabile dalle foto statiche, è determinato dallo sfruttamento della morfologia del luogo, che è stata compresa e sfruttata nelle sue specificità (e quindi nella differenza tra i due siti). *Nella prospettiva lunga il paesaggio si sviluppa quindi per piccole aree boscate di confine, o residuali a macchia, e talvolta lineari, normalmente sul confine tra l'uno e l'altro fondo, piccole forre e limitati dossi. La mitigazione imita tale andamento, inserendosi in modo perfettamente mimetico.*

Inoltre, bisogna sottolineare che **nessun punto panoramico sovrapposto riesce a dominare il sito da vicino, e dunque solo un drone, o un uccello potrebbe avere una visione completa dello stesso. Il modello 3D che abbiamo usato in alcune rappresentazioni lo dimostra.** Lo stesso abitato di Pabillonis è disposto dietro a numerosi ostacoli visivi ed a distanza di sicurezza.

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 & 3.9). Ma, anche, come appena scritto ed argomentato nell'insieme del documento, per la biodiversità del territorio e la stessa produzione agricola.



Figura 101 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV

3.14.5 L'impegno per l'agricoltura

Inoltre il progetto è **perfettamente in linea con la definizione di norma di “impianto agrovoltaico”**, come descritto nelle “*Linee Guida in materia di impianti agrivoltaici*” emanate dal Mite nel giugno 2022 (cfr. & 0.4.2) 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_p, 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, infatti, 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**.

Vengono contemporaneamente realizzati 97 km di filari di ulivi in assetto superintensivo (circa 73.630 piante) e 52 MW di potenza di generazione fotovoltaica.

In numeri essenziali sono questi:

- Su una superficie di 80 ha la superficie dedicata all'agricoltura (tra area di sedime delle siepi olivicole e aree di lavorazione delle stesse) è di 50 ha.
- L'area dedicata alle mitigazioni è di 16,6 ha.
- Solo l'11% dell'area è ad uso esclusivo del fotovoltaico (ma la medesima è comunque tenuta a prato permanente e potrebbe essere oggetto di una coltivazione secondaria, se reputato ragionevole e compatibile *sotto il profilo agronomico*, in quanto l'intera area è in uso ad una azienda agricola professionale e i tracker sono posti a 2,8 metri di altezza).

I parametri quantitativi indicati dai criteri A + B + D2 delle “Linee Guida” sono integralmente rispettati.

3.14.6 Sintesi

L'impianto è pienamente compatibile con il **Quadro Programmatico**, in particolare con il *Piano Paesistico Regionale*, e con i vincoli derivanti (& 1.7), è coerente con la programmazione energetica

(& 1.6.2) e non impatta sui beni tutelati paesaggisticamente (&1.9). Non è soggetto a vincolo idrogeologici di alcun genere (&1.10), o di tutela delle acque (&1.11), 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.

Queste 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.

Indice delle figure nel testo.

Figura 1 - Esempio intervallo ulivi e tracker	7
Figura 2 - Schema della coltivazione alla minima estensione dei tracker	9
Figura 3 - Veduta generale dell'impianto	10
Figura 4 - Schema dei rapporti di investimento	11
Figura 5 - Veduta del modello tracker alla massima altezza	14
Figura 6 - Veduta della mitigazione.....	15
Figura 7 - Oliveto.....	16
Figura 8 - Veduta del modello 3D	17
Figura 9 - Veduta del modello 3D	18
Figura 10 - Aree di esclusione FER, tav 42	31
Figura 11 - Monitoraggio "Burden sharing" 2012	32
Figura 12 - Tavola Piano Paesaggistico Regionale.....	35
Figura 13 - Aree vincolate PAI.....	36
Figura 14 - Aree Piano Stralcio Fasce Fluviali	36
Figura 15 - Aree interessate dal Piano di gestione Rischio Alluvioni	37
Figura 16 - Particolare interferenza con il reticolo idrografico	37
Figura 17 - Aree protette	38
Figura 18 - Zonizzazione PUC.....	39
Figura 19 - Progetto ed aree SIC - ZPS - IBA	41
Figura 20 - Render fotorealistico con prato fiorito	48
Figura 21 - Schizzo dell'assetto impiantistico: un filare FV e due siepi ulivicole alternate	50
Figura 22 - Lay generale dell'impianto,.....	51
Figura 23 - Impianto e abitato di Pabillonis.....	52
Figura 24 - Particolare frangivento ed eolico.....	53
Figura 25 - Veduta del terreno, verso pale eoliche	53
Figura 26 - Veduta del terreno, particolari.....	54
Figura 27 - Vedute terreno con pale eoliche, verso NORD	54
Figura 28 - Ubicazione della nuova SE	56
Figura 29 - Particolare impianto verso l'abitato di Pabillonis	57
Figura 30 - Particolare terreno nel lotto di impianto.....	58
Figura 31 - Esempio di fertirrigazione a goccia ulivo ed impianto	59
Figura 32 - Suddivisione delle piastre e delle cabine.....	61
Figura 33- schema inseguitori.....	61
Figura 34 - Tracker monoassiali (esempio)	62
Figura 35 - Cabina tipo MT/BT	63
Figura 36 - Cabina di raccolta e control room	64
Figura 37 - Schema AT	65
Figura 38 - Percorso fino alla sottostazione.....	66
Figura 39- Cavidotti BT interni	67
Figura 40 - Schema connessione impianto	70
Figura 41 - Identificazione catastale SE	71
Figura 42 - Schema ombreggiamento con impianto ulivicolo.....	73
Figura 43 - Particolare fascia di interposizione e continuità ecologica	76

Figura 44 - Veduta dell'area	80
Figura 45 - Dettaglio tipologico della mitigazione a dieci anni dall'impianto	83
Figura 46 - Stralcio del progetto del verde suddiviso per aree funzionali	84
Figura 47 - Layout d'impianto con progetto del verde.....	86
Figura 48 - Esempio di un tratto di mitigazione	87
Figura 49 - Esempio di uliveto superintensivo in fase di raccolta	92
Figura 50 - Schema dei rapporti di investimento.....	93
Figura 51 - Particolare del modello 3D in posizione orizzontale (ore 13.00).....	96
Figura 52- Schema di impianto ulivicolo a dimora.....	99
Figura 53 - Storica pubblicità al "Carosello" (1962) dell'Olio Dante	102
Figura 54 - L'impianto di produzione di Olio Dante.....	102
Figura 55 - Esempio di robot di pulizia	112
Figura 56 - Caratteristiche robot	113
Figura 57 - Veduta dal confine di Pabillonis, lungo la SP 4.....	120
Figura 58 - Partner industriale agricolo	122
Figura 59 - Veduta con esaltazione delle altezze (x3) su Google Heart	130
Figura 60 - Esempio di partizione agricola nell'area.....	131
Figura 61 - Territorio ed eolico.....	131
Figura 62 - Grande eolico e montagne.....	133
Figura 63 - Schizzo paesaggistico impianto	135
Figura 64 - Grafico della Rosa dei venti	136
Figura 65 - Uso del Suolo Corine Land Cover 2012	140
Figura 66 - Vista lotto	141
Figura 67 - Stralcio della Carta dei Suoli della Sardegna	142
Figura 68 - Stralcio della "Carta Ecopedologica"	142
Figura 69 - Reticolo idrografico dell'area	144
Figura 70 - Carta geologica della Sardegna	145
Figura 71 - Stralcio della Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000 foglio n.224-225.....	147
Figura 72 - Carta della permeabilità 2019	148
Figura 73 - Stralcio della carta del rischio idraulico.....	149
Figura 74 - Rami limitrofi l'area di interesse	150
Figura 75 - Valori di accelerazione massima del suolo	151
Figura 76 - Punti di rilevazione rumore di fondo.....	158
Figura 77 - Ricadute socio-occupazionali.....	163
Figura 78 - Interferenze con eolico	167
Figura 79 - Pala eolica a margine terreno	168
Figura 80 - Possibile traiettoria di ricaduta delle pale eoliche.....	170
Figura 81 - Massima gittata di rottura pale e impianto fotovoltaico.....	170
Figura 82- Tabella riassuntiva.....	176
Figura 83 - Tavola paesaggistica	178
Figura 84 - Potatrice meccanica.....	183
Figura 85 - Veduta del territorio	187
Figura 86 - Area dell'impianto	188
Figura 87 - Particolare del modello, siepi ulivicole e tracker in posizione verticale.....	188
Figura 88 - Veduta del modello: bordo Nord-Ovest con pala eolica	189
Figura 89 - Particolare del bordo	189
Figura 90 - Veduta modello: impianto da Nord-Est	190
Figura 91 - Particolare.....	190
Figura 92 - Veduta del modello nel paesaggio	191

Figura 93 - Veduta dalla strada provinciale_1 e 2	191
Figura 94 - Veduta dalla strada provinciale_3	192
Figura 95 - Particolare verso SUD	192
Figura 96 - Veduta a volo di uccello (altezza 127 metri).....	193
Figura 97 - Veduta del la mitigazione da ovest_1	193
Figura 98 - Veduta della mitigazione da Ovest, 2.....	194
Figura 99 - Veduta della mitigazione da Ovest (controcampo) 3	194
Figura 100 - Andamento dei costi di produzione 2009-20	197
Figura 101 - Schizzo alternanza tra doppie siepi ulivicole e inseguitori FV	201