

**REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A  
TERRA DA 29,51 MW IN IMMISSIONE,  
TIPO AD  
INSEGUIMENTO MONOASSIALE  
“ARDARA”  
COMUNE DI ARDARA (SS)**

**Relazione botanica**

**Committente:** ENERGYARDARA1 SRL

**Località:** COMUNE DI ARDARA

CAGLIARI, 04/2022

**STUDIO ALCHEMIST**

Ing.Stefano Floris – Arch.Cinzia Nieddu

Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)

Via Semplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it

cinzia.nieddu@studioalchemist.it

www.studioalchemist.it



## INDICE

<b>1. Premessa</b> .....	2
<b>2. Inquadramento dell'area</b> .....	3
<b>2.1. Siti di interesse botanico</b> .....	3
<b>2.2. Alberi monumentali</b> .....	4
<b>3. Aspetti floristici</b> .....	4
<b>3.1. Stato dell'arte</b> .....	4
<b>3.2. Rilievi floristici sul campo</b> .....	9
<b>4. Aspetti vegetazionali</b> .....	17
<b>4.1. Vegetazione potenziale</b> .....	17
<b>4.2. Vegetazione attuale</b> .....	18
<b>4.2.1. Vegetazione riscontrata sul campo</b> .....	18
<b>4.2.2. Vegetazione di interesse conservazionistico</b> .....	20
<b>5. Individuazione dei potenziali impatti negativi</b> .....	22
<b>5.1. Fase di cantiere</b> .....	22
<b>5.1.1. Impatti diretti</b> .....	22
<b>5.1.2. Impatti indiretti</b> .....	23
<b>5.2. Fase di esercizio</b> .....	24
<b>5.3. Fase di dismissione</b> .....	24
<b>6. Misure di mitigazione e compensazione</b> .....	25
<b>6.1. Misure di mitigazione</b> .....	25
<b>6.2. Misure di compensazione</b> .....	26
<b>7. Conclusioni</b> .....	27
<b>8. Bibliografia</b> .....	28

## 1. PREMESSA

La seguente trattazione si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente floristico-vegetazionale presente nel sito proposto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte solare in comune di Ardara (SS).

La stessa è stata redatta in riferimento alle seguenti normative e linee guida:

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. Allegato II: Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali;
- Deliberazione RAS n. 30/2 del 23.5.2008, Deliberazione n. 59/12 del 29.10.2008. Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio della Regione Autonoma della Sardegna;
- Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.

Finalità dell'indagine è la realizzazione di una caratterizzazione botanica, in particolare relativamente alle componenti floristica, vegetazionale e relativi habitat dell'area di studio, rappresentata dalle superfici direttamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto.

La componente floristica è stata caratterizzata attraverso indagini *in situ*, con lo scopo di ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei principali *taxa* di flora vascolare presenti all'interno del sito e che saranno coinvolti in varia misura dalla realizzazione dell'opera. Tali informazioni raccolte sul campo sono state opportunamente integrate con i dati presenti nel materiale bibliografico e di erbario eventualmente disponibile per il territorio in esame.

Per quanto concerne la componente vegetazionale, le indagini sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio vegetale (vegetazione reale e potenziale) e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti all'interno del sito dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

I risultati emersi dalla caratterizzazione delle due componenti e di eventuali habitat sensu Direttiva 92/43 CEE ad esse correlati, sono stati utilizzati per l'identificazione dei potenziali impatti diretti e indiretti, a breve e lungo termine, reversibili e irreversibili e cumulativi derivanti dalla realizzazione dell'opera, prevedendo al contempo opportune misure di mitigazione e compensazione.

## 2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il sito di realizzazione dell'opera in progetto ricade nella Sardegna settentrionale, in territorio comunale di Ardara (SS). La quota del sito si eleva tra i 260 ed i 320, e la distanza minima dal mare si attesta su poco meno di 30 Km (Platamona, Sorso/SS). In particolare le superfici oggetto di intervento giacciono principalmente su litologie contraddistinte da litofacies fossilifere arenacee e conglomerati a cemento carbonatico con intercalati depositi sabbioso-arenacei, quarzoso feldspatici in parte ossidati, afferibili alla Formazione di Mores (Successione sedimentaria oligo-miocenica del Logudoro-Sassarese). Tuttavia, come evidenziato dalla Carta dei suoli della Sardegna (ARU et al., 1991) l'area giace in un contesto litologico variegato dove i suddetti paesaggi su calcari organogeni, calcareniti, arenarie e conglomerati del Miocene, si intervallano anche sulla piccola scala con paesaggi su rocce effusive basiche del Pliocene superiore e del Pleistocene e relativi depositi di versante e colluviali.

Il sito è attraversato dal *Riu runaghe*, rivolo a carattere temporaneo che partecipa al Bacino idrografico del Riu Mannu.

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (Canu et al., 2015) il sito è caratterizzato da un bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade all'interno del piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico attenuato (Bacchetta et al., 2009).

Dal punto di vista biogeografico, l'area in esame ricade all'interno della Regione biogeografica Mediterranea, sub regione W-Mediterranea, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e sub provincia Sarda, settore Sardo, sottosettore Costiero e Collinare, distretto nord-occidentale (Arrigoni, 1983; Bacchetta et al., 2009).

### 2.1. Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", *Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico* ex art. 143 PPR<sup>1</sup> o *Aree Importanti per le Piante* (IPAs) (Blasi et al., 2010).

Tuttavia l'area è localizzata a ridosso della Zona di Protezione Speciale ZPS ITB013048 "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri", principalmente designata perché di interesse faunistico per la riproduzione della gallina prataiola, il cui perimetro si sviluppa ad appena 500 m lineari a est dal sito oggetto di intervento.

L'area è inoltre localizzata a circa 5 Km dal perimetro del Sito di Interesse Comunitario SIC ITB011113 "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri", e circa 15 Km dall'IPAs (Important Plant Area) SAR18 *Monte Limbara e Lago del Coghinas* designata a tutela di importanti popolazioni di taxa vegetali di interesse biogeografico e conservazionistico, e correlati aspetti vegetazionali ed habitat (Blasi et al., 2010).

A 6,5 Km S-SW dal sito, è localizzata anche l'Oasi WWF Conservazione "Steppe Sarde", estesa circa 25 ha e finalizzata a tutelare gli habitat sub-steppici (tra cui l'habitat prioritario sensu Dir. 92/43 CEE 6220 *Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*) utilizzati dalla gallina prataiola.

## 2.2. Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali, il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Gli alberi monumentali istituiti più vicini si riferiscono ad individui di *Quercus suber* L. e *Olea europaea* L. var. *sylvestris* localizzati in agro di Ardara a 2-3 km dal sito di realizzazione dell'opera.

- 004/A379/SS/20; 003/A379/SS/20; 002/A379/SS/20 - Teracadda / Ardara. N. 3 individui di *Quercus suber* L.. di ragguardevoli dimensioni, localizzati in posizione interposta.
- 001/A379/SS/20- Monte Maffe / Ardara. Individuo di *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. monumentale.

## 3. ASPETTI FLORISTICI

### 3.1. Stato dell'arte

La conoscenze floristiche della Piana di Ozieri, Ardara, Mores, Oschiri e Tula si devono ai contributi di diversi autori nel corso degli ultimi tre secoli, dalle prime erborizzazioni del MORIS (1837-1859) ai successivi contributi apportati puntualmente nel XX secolo, specializzati (es. MOLA, 1919) o inseriti all'interno di lavori più ampi. Si ricordano, tra le tante, le segnalazioni presenti all'interno degli importanti studi di COSSU (1949; 1961) sulla vegetazione dei pascoli sardi. Durante il secolo corrente, più recenti contributi contengono numerosi dati sulla succitata area vasta, tra cui le importanti opere sulla Flora sarda di ARRIGONI (2006-2015), ed i contributi specializzati sulla flora delle zone umide della Sardegna (DEFAYES, 2008) e sulla vegetazione degli Stagni mediterranei temporanei (BAGELLA et al., 2009). A questi, seguono numerose singole segnalazioni e un'ampia documentazione di materiale di erbario depositati principalmente presso gli erbari (CAG) e (SASSA), (SS), e secondariamente (FI) e (TO), in parte raccolti e disponibili presso database digitali (es. BAGELLA et al., 2022).

Alcuni dati disponibili nel succitato materiale bibliografico, si riferiscono nello specifico a località prossime al sito oggetto della presente indagine, come le segnalazioni per la loc. *Riu rizzolu de sa costa* (DEFAYES, 2008).

Altri dati floristici e vegetazionali giungono dagli Studi generali e Rapporti ambientali dei PdG dei due siti della Rete Natura 2000, il SIC ITB011113 "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri" e la ZPS ITB013048 "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" (Criteria, 2019).

Tuttavia, le conoscenze sul panorama floro-vegetazionale dell'area vasta non si possono considerare esaustive poiché mancano studi floristici e fitosociologici specifici per lo stesso territorio.

Sulla base delle informazioni bibliografiche e di erbario reperite, per l'area vasta intesa come sopra sono note le seguenti entità endemiche:

*Allium parciflorum* Viv. (Amaryllidaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Partecipa a pratelli xerofili sviluppati in ambiente rupicolo-glareicolo. Comune in tutti i settori montani dell'isola, presso l'area vasta è segnalato per i rilievi e i contesti di versante. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Arum pictum* L. f. (Araceae). Geofita rizomatosa endemica di Sardegna, Corsica ed Arcipelago toscano. Vegeta all'ombra di arbusti ed alberi della macchia mediterranea, lungo le siepi e presso pietraie, margini di torrenti, etc. Molto comune in Sardegna, presso l'area vasta è piuttosto comune. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Bellium bellidioides* L. (Asteraceae). Emicriptofita rosulata endemica di Sardegna, Corsica ed Arcipelago delle Baleari. Vegeta in ambiente pascolativo e rupestre, in particolare presso suoli silicei umidi, spesso ai margini di pozze temporanee. Comune in Sardegna in habitat idoneo, presso l'area vasta è segnalato per i settori collinari e montuosi. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Carex panormitana* Guss. (Cyperaceae). Geofita rizomatosa stolonifera endemica di Sardegna, Sicilia e N-Africa. Vegeta in ambiente fluviale, di alveo ed estuarino, su substrati da arenacei ad argillosi. Nell'isola presenta diffusione frammentata. Presso l'area vasta è segnalato l'invaso del Coghinas, il fiume *Mannu* e località minori. Considerata vulnerabile (VU) nelle Liste Rosse per la flora italiana (URBANI et al., 2013; ROSSI et al., 2020).

*Crocus minimus* DC (Iridaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta essenzialmente presso pascoli e pratelli su suoli poco profondi, ed in ambiente glareicolo e rupicolo. Comune in Sardegna, è segnalato per gran parte dell'area vasta in ambiente idoneo. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Dipsacus ferox* Loisel (Dipsacaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna ed alcune regioni dell'Italia centrale. Vegeta su suoli umidi e temporaneamente zuppi o allagati presso vallate, aree depressionarie, margini di corsi d'acqua, fossati, spesso in ambiente subnitrofilo. Molto comune in Sardegna, presso l'area vasta è diffuso ovunque in ambiente adatto. L'entità è

considerata *carente di dati* (DD) per essere inclusa in una delle categorie di rischio delle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna, Sicilia e Corsica. Vegeta nei prati e negli incolti, molto spesso in contesto ruderale e sub-nitrofilo. Ampiamente diffuso nell'Isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e nei margini delle strade, anche falciati. Presso l'area vasta è piuttosto frequente in ambiente idoneo. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Genista corsica* (Loisel.) DC (Fabaceae). Nanofanerofita endemica di Sardegna, Corsica e isole minori adiacenti. Partecipa a formazioni di gariga mediterranea e macchia xerofila sviluppata principalmente su suoli poco profondi e ricchi di scheletro, dal livello del mare a oltre i 1000 m. Presso l'area vasta, è segnalata per i settori collinari e montani. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso (Asteraceae). Camefita suffruticosa endemica del Mediterraneo centrale. Vegeta in ambienti di gariga e degradati, in ambiente rupicolo, presso ghiaioni, terrazzi alluvionali, discariche, comportandosi spesso come entità pioniera. Diffusa e comune in Sardegna, nell'area vasta è comune. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Isoëtes tiguliana* Gennari (Isoetaceae). Idrofita radicante endemica di Sardegna, Corsica e N-Africa. Vegeta in pozze e stagni effimeri/temporanei, generalmente su substrati acidi. Frequente in Sardegna in ambiente idoneo, è segnalata anche per la fascia intermedia degli stagni temporanei mediterranei dell'area vasta (es. territorio amministrativo di Tula, BAGELLA et al., 2022; SS). Considerata in pericolo (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Linaria flava* subsp. *sardoa* (Sommier) A. Terracc. (Plantaginaceae). Terofita scaposa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta da psammofila ed elio-xerofila negli ambienti sabbiosi costieri e più raramente dell'interno di numerose località dell'isola. Nell'area vasta, si rinviene lungo le aree di ritenuta del bacino del Coghinas. Considerata in pericolo (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (PINNA et al., 2012; ROSSI et al., 2020).

*Morisia monanthos* (Viv.) Asch. (Brassicaceae). Emicriptofita rosulata endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in pratelli e pascoli, in radure della macchia alta e di boschi umidi, talvolta ai margini di strade campestri, su terreni sabbiosi molto freschi di natura sia silicea che calcarea e su rupi calcaree dal livello del mare a 1200 m circa. Frequente in Sardegna sebbene a distribuzione frammentata, presso l'area vasta è segnalata per Ardara loc. Riu Badde (BAGELLA et al., 2022).

L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Oenanthe lisaе* Moris (Apiaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna centro-settentrionale e Corsica. Vegeta presso acquitrini, pozze temporanee e ai margini degli stagni temporanei mediterranei. Relativamente comune in habitat idoneo, presso l'area vasta è nota per le zone umide minori strutturate su suoli silicei. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr. (Asparagaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in pratelli ai margini della macchia e della gariga. Diffuso in Sardegna, è comune nell'area di studio in ambiente idoneo (BAGELLA et al., 2022 sub *Ornithogalum excapum* Ten.). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Polygonum scoparium* Req. ex Loisel (Polygonaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna, Corsica e isole vicine. Cresce negli alvei dei fiumi e negli incolti umidi, su suoli piuttosto freschi almeno in inverno e primavera, dal livello del mare a 300 m circa. Si rinviene sporadicamente nella fascia esterna degli stagni temporanei sardi. Comune in gran parte della Sardegna, nell'area vasta è molto frequente, soprattutto presso i margini degli alvei e dei terrazzi alluvionali. Sporadicamente presente nell'area vasta (BAGELLA et al., 2022; SS). L'entità è considerata *di minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo (Fagaceae). Fanerofita scaposa decidua o semi-decidua endemica di Sardegna e Corsica. Costituisce micro e mesoboschi su substrati di varia natura e clima Mediterraneo oceanico, termotipo da mesomediterraneo inferiore a supramediterraneo inferiore. Diffusa principalmente in Sardegna centro-meridionale, nell'area vasta è segnalata come specie diagnostica di specifiche cenosi forestali. Da alcuni autori il taxon è ritenuto di dubbio inquadramento tassonomico, talvolta considerato all'interno dell'ampia variabilità di *Quercus pubescens* L. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Romulea requienii* Parl. (Iridaceae). Geofita bulbosa endemica in Sardegna e Corsica. Vegeta in pratelli sicilicoli, normalmente su substrati arenacei e argilloso arenacei stagionalmente zuppi o inondati, ai margini delle zone umide. Comune in Sardegna in habitat idoneo e segnalata nell'area vasta (BAGELLA et al., 2022; SS). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Scrophularia trifoliata* L. (Scrophulariaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna, Corsica e Arcipelago Toscano. Predilige ambienti freschi e ombrosi, quali sorgenti, margini di boschi, anche su substrati primitivi e ricchi in scheletro, anche rupestri, e in contesti sub-ruderali. Comune

in Sardegna, presso l'area vasta è segnalata in tutto il territorio in contesti ambientali idonei. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Stachys glutinosa* L. (Lamiaceae). Camefita fruticosa endemica di Sardegna e Corsica. Partecipa alla costituzione di garighe basse in ambiente roccioso, rupicolo e/o glareicolo, ma anche in suoli alluvionali stabilizzati o suoli primitivi ricchi in scheletro. Comune in Sardegna, presso l'area vasta è nota per tutto il territorio in contesti ambientali idonei. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Dal materiale bibliografico disponibile, sono inoltre segnalati i seguenti taxa di interesse conservazionistico e biogeografico:

*Marsilea strigosa* Willd. (Marsileaceae). Pteridofita geofita rizomatoso/idrofita radicante a corologia Circum-Mediterranea con baricentro occidentale, ma ovunque molto rara, in Italia nota esclusivamente per le regioni Sardegna e Puglia. Strettamente legata agli ambienti umidi temporanei quali paludi, pozze effimere e stagni temporanei mediterranei, in Sardegna è rarissima, con sole 17 stazioni note, molte delle quali localizzate presso l'invaso del Coghinas e aree di influenza, e tra i comuni di Oschiri, Ozieri e Tula (CARIA et al., 2013). L'entità è per questo motivo considerata *vulnerabile* (VU) nelle Liste Rosse per la flora italiana (CARIA et al., 2013; ROSSI et al., 2013), nonché inserita negli allegati II e IV della Direttiva Habitat, e nell'allegato III della Convenzione di Berna.

*Nuphar lutea* (L.) Sm. (Nymphaeaceae). Idrofita radicante a corologia Eurasiatica, in regresso in molte località italiane (CONTI et al., 2005). Vegeta in acque lentiche o debolmente correnti. In Sardegna è rarissima e la prima segnalazione si riferisce al territorio amministrativo di Oschiri (MOLA, 1919; ARRIGONI, 2006-2015).

*Nymphaea alba* L. (Nymphaeaceae). Idrofita radicante a corologia Eurasiatica, in forte rarefazione in gran parte del territorio nazionale (CONTI et al., 2005) e considerata in pericolo di estinzione (SCOPPOLA et al., 2005). Vegeta in acque lentiche o debolmente correnti. In Sardegna è molto rara e in regresso, e segnalata più volte per la Piana di Ozieri (es. MOLA, 1919; ARRIGONI, 2006-2015).

*Osmunda regalis* L. (Osmundaceae). Pteridofita geofita rizomatoso a corologia Sub-cosmopolita. In Sardegna vegeta essenzialmente presso sorgenti, sponde di corsi d'acqua e foreste ripariali, in ambiente sub-acido e acido. Presso l'area vasta è segnalata per i settori di alta collina e montagna. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

### 3.2. Rilievi floristici sul campo

Le indagini di campo hanno riguardato l'intera area interessata dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto. Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Aprile 2022. La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (Arrigoni, 2006-2015) e "Flora d'Italia" (Pignatti, 1982; Pignatti et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a Bartolucci et al. (2018). La frequenza con la quale ogni singolo *taxon* è stato riscontrato viene indicata con le seguenti sigle: D = Diffusa; C = Comune; S = Sporadica; R = Rara. L'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi solo parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

**Tab. 1.** Elenco dei principali *taxa* di flora vascolare riscontrati nel sito di realizzazione dell'opera.

n.	<i>Taxon</i>	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
1.	<i>Allium triquetrum</i> L.	G bulb	Circum-Medit.	D
2.	<i>Allium</i> sp.	G bulb		S
3.	<i>Anacamptis longiconu</i> (Poir.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase	G bulb	W-Medit.	C
4.	<i>Anacamptis papilionacea</i> (Poir.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase	G bulb	Euri-Medit.	C
5.	<i>Anacamptis gennarii</i> nothosubsp. <i>bornemannii</i> (Asch.) H. Kretzschmar, Eccarius & H. Dietr.	G bulb	W-Medit.	R
6.	<i>Anthemis arvensis</i> L.	T scap.	Circum-Medit.	C
7.	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. subsp. <i>vulgare</i>	G rhiz	Steno-Medit.	D
8.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Steno-Medit.	C
9.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Steno-Medit.	D
10.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	T scap	Medit.-Turan.	C
11.	<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter	G bulb	Circum-Medit.	S
12.	<i>Bellis annua</i> L.	T caesp	Circum-Medit.	S
13.	<i>Bunias erucago</i> L.	T scap	Euri-Medit.	D
14.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.	C
15.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	H bienn	Medit.-Turan. Steno-Medit.	S
16.	<i>Carex distachya</i> Desf.	H caesp	Circum-Medit.	C
17.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Steno-Medit.	C
18.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	H bienn	Euri-Medit. Subcosmop.	C
19.	<i>Centhranthus calcitrapae</i> (L.) Dufr.	T scap	W-Medit.	S
20.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	T scap	Cosmop.	C

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
21.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Steno-Medit. Macarones.	C
22.	<i>Crepis vesicaria</i> L. s.l.	H bienn	Subatl.	C
23.	<i>Cynara cardunculus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
24.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.	C
25.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	H caesp	Euri-Caucas.	D
26.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.	C
27.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel	H scap	Endem.	C
28.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	P caesp	Australia	S
29.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	T scap	Subcosmop.	S
30.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	Ch suffr	Endem. Ital.	S
31.	<i>Festuca</i> sp.	H beinn		C
32.	<i>Ficaria verna</i> Huds.	H bulb	Eurasiat.	C
33.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>piperitum</i> (Ucria) Bég.	H scap	S-Medit. Steno-Medit.	C
34.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Steno-Medit.	C
35.	<i>Galium verrucosum</i> Huds.	T scap	Circum-Medit.	C
36.	<i>Geranium lucidum</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S
37.	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	H caesp	Paleotrop.	C
38.	<i>Lolium</i> sp. pl.			D
39.	<i>Medicago</i> sp.	T cesp		C
40.	<i>Myosotis</i> sp.	T scap		C
41.	<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.	T scap	Steno-Medit.	C
42.	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i>	P caesp	Steno-Medit.	C
43.	<i>Onopordum illyricum</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
44.	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	G bulb	Circum-Medit.	S
45.	<i>Papaver</i> sp.	T scap		
46.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit. Steno-Medit. Macarones.	C
47.	<i>Plantago afra</i> L.	T scap	Steno-Medit.	C
48.	<i>Plantago coronopus</i> L.	H ros	Euri-Medit.	C
49.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop. Eurasiat.	D
50.	<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmop.	C
51.	<i>Poa bulbosa</i>	H caesp	Paleotemp	C
52.	<i>Potentilla reptans</i> L.	H ros	Paleotemp	C
53.	<i>Poterium sanguisorba</i> L.	H scap	Paleotemp.	C
54.	<i>Prunus spinosa</i> L.	P caesp	Eurasiat.	C
55.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.	D
56.	<i>Quercus ichnusae</i> Mossa, Bacch. & Brullo	P scap	Endem.	C
57.	<i>Quercus ilex</i> L.	P scap	Circum-Medit.	C

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
58.	<i>Quercus suber</i> L.	P scap	Circum-Medit.	D
59.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	D
60.	<i>Rosa canina</i> L.	NP	Paleotemp	S
61.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Steno-Medit. Macarones.	C
62.	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	T scap	Medit.	C
63.	<i>Rumex crispus</i> L.	H scap	Subcosmop.	S
64.	<i>Rumex thyrsoides</i> Desf.	H scap	W-Medit.	D
65.	<i>Rubus</i> gr. <i>ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit. Europ.	D
66.	<i>Silene gallica</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
67.	<i>Silene latifolia</i> Poir.	H bienn	Circum-Medit	C
68.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Turan.	C
69.	<i>Smilax aspera</i> L.	G rhiz	Subtrop.	C
70.	<i>Smyrniium perfoliatum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	S
71.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>	H scap	S-Medit.	C
72.	<i>Vicia</i> sp. pl.	T scap		
73.	<i>Vulpia</i> sp. pl.	T scap		C

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 73 unità tassonomiche (**Tab. 1**). Lo spettro biologico mostra una netta predominanza di elementi erbacei, in prevalenza terofite ed emicriptofite, mentre dallo spettro corologico si evince una importante quota di elementi mediterranei s.l., nonché l'abbondanza di entità a corologia più ampia (Euri-Medit., Eurasiat., Paleotrop., Subcosmop.). Tra questi, si rileva una elevata presenza di entità ad ampia distribuzione certamente da ricondurre al contesto bioclimatico di riferimento, come anche a condizioni di degrado dovute alle attività di sovra-pascolo e di conduzione degli ambienti aperti per la semina di foraggiere, che spesso ospitano tali compendi di elementi floristici.

La componente endemica è rappresentata dai seguenti taxa:

- *Dipsacus ferox* Loisel.
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.
- *Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo

Tra le entità floristiche di interesse conservazionistico e/o biogeografico, si segnalano le Orchidaceae:

- *Ophrys tenthredinifera* Willd.
- *Anacamptis longicornu* (Poir.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase

- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase
- *Anacamptis x bornemannii* (Asch.) B. Bock
- *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter

L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2002) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle liste rosse nazionali (CONTI et al. 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013) e internazionali (CEE 1997; IUCN 1994).

Le restanti entità floristiche riscontrate risultano essere prive di status di conservazione o riconosciute con lo status LC - *Least Concern* (Minor preoccupazione o rischio minimo), NT - *Near Threatened* (Prossima alla minaccia) e DD - *Data Deficient* (Dati insufficienti) secondo le più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.



**Fig.1.** Pascoli sub-nitrofili semi-naturali con singoli individui arborei di *Quercus suber* e *Quercus ichnusae*.



**Fig.2.** Pascolo semi-naturale arborato (*Quercus suber*).



**Fig.3.** Seminativi utilizzati per lo sfalcio ed il pascolo diretto di essenze foraggere (*Avena sativa*, *Hordeum vulgare*, *Lolium* sp. pl., *Trifolium* sp. pl.). Sullo sfondo e fuori dall'area oggetto dell'indagine, formazioni a sviluppo lineare di *Olea europaea* var. *sylvestris* lungo il versante dell'altopiano, sovrastati da micro-mesoboschi dominati da *Quercus ichnusae*.



**Fig.4.** Pascolo arborato a *Quercus suber*, cinto da siepi costituite da vegetazione del *Pruno-Rubion* ed associata a individui arbustivi o giovani individui arborei di *Quercus ichnusae*, *Quercus ilex*, *Crataegus monogyna*, *Pyrus spinosa*, *Olea europaea* var. *sylvestris*.



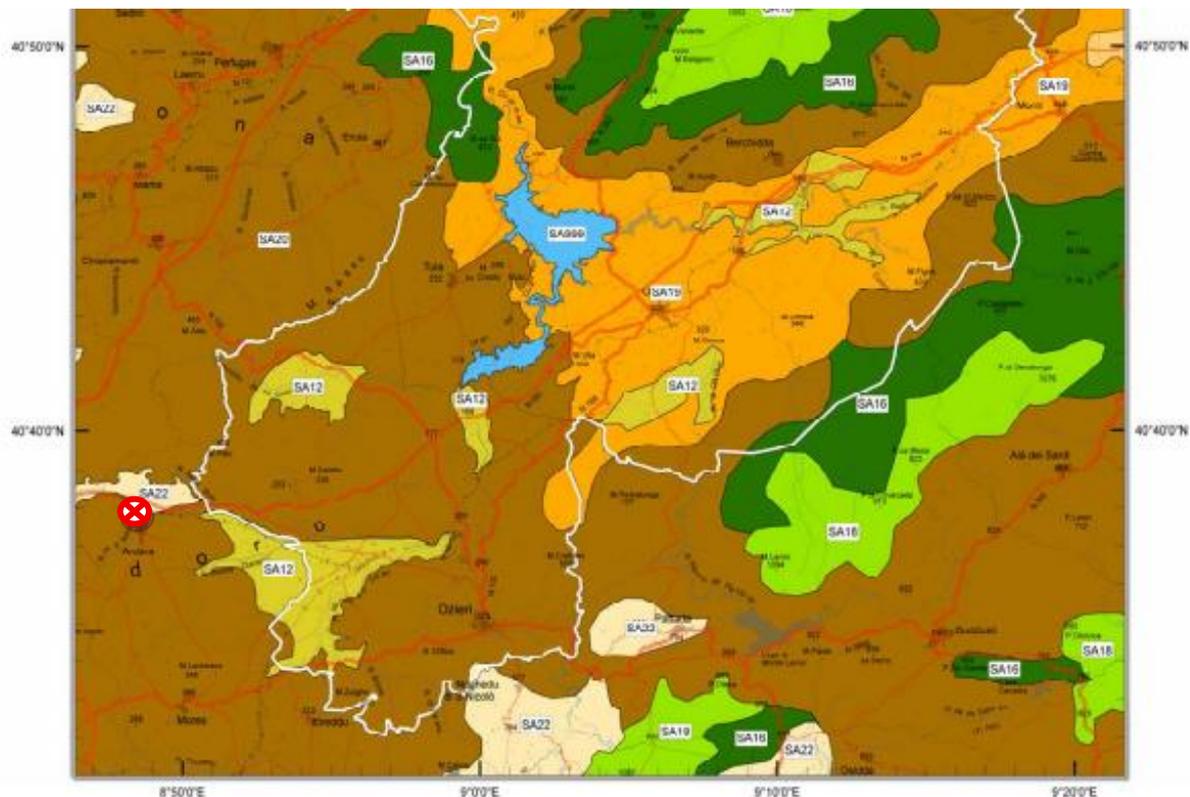
**Fig.5.** Orchidaceae rinvenute durante l'indagine floristica, essenzialmente ai margini dei lembi di sughereta e delle siepi, strade e sentieri (da in alto a sx verso in basso a dx): *Ophrys tenthredinifera*, *Barlia robertiana*, *Anacamptis x bornemannii*, *Anacamptis longicornu*, *Anacamptis papilionacea*.

## 4. ASPETTI VEGETAZIONALI

### 4.1. Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (Filigheddu et al., 2007), la vegetazione predominante potenziale dell'area vasta è identificabile nella serie sarda, calcifuga, meso-mediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). In particolare per il sito oggetto degli interventi in progetto, la vegetazione potenziale delle superfici prese in esame, essendo caratterizzate da litologie silicee e localizzate sotto i 200 m s.l.m., può essere ricondotta alla sughereta termo-mesomediterranea (*Galio scabri-Quercetum suberis*), la cui testa di serie è rappresentata da mesoboschi di *Quercus suber* L. con *Quercus ilex* L., *Viburnus tinus* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Phillyrea latifolia* L., *Myrtus communis* L., *Lonicera implexa* Aiton, *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* (*Galio scabri-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*). Le cenosi di sostituzione della serie sono rappresentate da arbusteti dell' *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, e da garighe della classe *Cisto-Lavanduletea*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici delle classi *Artemisietea* e *Poetea bulbosae*, e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*.

Secondariamente, e solo per il settore di versante ed altopiano lungo il confine settentrionale del sito, la vegetazione potenziale del sito si inquadra nella Serie sarda neutro-acidofila mesomediterranea della quercia di Sardegna (*Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*), la cui testa di serie è rappresentata da micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue e semi-decidue (*Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo, *Quercus dalechampii* Ten., *Quercus suber* L.), con strato fruticoso a basso ricoprimento (es. *Crataegus moogyne* Jacq., *Hedera helix* L., *Rubus gr.ulmifolius* Schott.) ed erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose, e geofite bulbose [es. *Luzula forsteri* (Sm) DC, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii* (Ten.) W. Becker., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beau, *Rubia peregrina* L., *Carex distachya* Desf., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Clinopodium vulgare* L. subsp. *arundarum* (Boiss.) Nyman) . Le cenosi di sostituzione sono costituiti da arbusteti del *Cytisetea scopario-striati*, a cui seguono formazioni erbacee delle classi *Poetea bulbosae*, *Molinio-Arrenatheretea* e *Stellarietea mediae*.



**Fig.6.** Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Piano forestale ambientale regionale (FILIGHEDDU et al., 2009), modificata. SA20 = serie sarda, calcifuga, meso-mediterranea della sughera (*Galio-scabri-Quercetum suberis*); SA22 = serie sarda, neutro-acidofila mesomediterranea della quercia di Sardegna (*Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*). Il segnaposto bianco e rosso indica la localizzazione del sito.

## 4.2. Vegetazione attuale

### 4.2.1. Vegetazione riscontrata sul campo

Gli aspetti vegetazionali predominanti interessati dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto si riferiscono principalmente a formazioni erbacee. Tra queste, si distinguono le cenosi terofitiche ed emicriptofitiche degli incolti sub-nitrofilo sfruttati per forme più o meno intensive di pascolo ovino e bovino. Trattasi di fitocenosi legate agli ambienti dei prati stabili e praterie silicicole semi-naturali, spesso sviluppate su substrati arenacei o argilloso-arenacei acidi o neutro-acidi, a cui partecipano *taxa* principalmente afferibili alle classi *Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris* e *Poetea bulbosae*. Tali formazioni risultano piuttosto variabili in struttura e ricchezza floristica essenzialmente in virtù del carico di pascolo e di altri interventi agro-zootecnici. In condizioni di maggiore naturalità, queste si sviluppano in ambito di pascolo arborato associate a individui arborei (talvolta vetusti) di *Quercus suber* L., più raramente *Quercus ilex* L. e *Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo, ed arbustivi di *Pyrus spinosa* Forssk. In questi casi, le stesse cenosi erbacee si arricchiscono di elementi floristici tipici dello stato erbaceo (es. *Carex distachya* Desf.) e delle formazioni di sostituzione delle comunità forestali appartenenti alle stesse classi (es. *Arisarum vulgare* L., *Smyrnum perfoliatum* L.) ed alle classi *Tuberarietea guttatae* e *Cardaminetea*

*hirsutae* [es. *Allium* sp., *Centhranthus calcitrapae* (L.) Duf., *Galium* spl., *Geranium lucidum* L., *Myosotis* sp., Orchidaceae]. Al contrario, in condizioni di maggiore disturbo antropico (es. sovrappascolo, sporadici interventi di dissodamento), nonché in prossimità di manufatti e spazi di stabulazione del bestiame, le stesse si associano a elementi più marcatamente nitrofilo e ruderali, come numerose macrofite spinose di grossa taglia diagnostiche dell'alleanza *Onopordion illyrici* [es. *Carduus* sp. pl., *Cynara cardunculus* L., *Onopordon* sp., *Notobasis syriaca* (L.) Cass.].

In corrispondenza di impluvi, aree depressionarie e lungo i margini del rivolo *Riu runaghe*, tali formazioni si associano ad elementi afferibili alla classe *Molinio-Arrenatheretea* (es. *Anthoxanthum odoratum* L., *Cynosurus cristatus* L., pl., *Festuca* sp., *Hordeum bulbosum* L., *Lolium* sp. pl., *Trifolium* sp. pl.) che però per ricchezza floristica e struttura, non si strutturano in unità vegetazionali a sé stanti.

Diversamente, le superfici utilizzate a fini agro-zootecnici come seminativi, quindi dissodate e seminate essenzialmente a foraggiere (*Avena sativa* L., *Hordeum vulgare* L., *Lolium* sp. pl., *Trifolium* sp. pl.) finalizzate allo sfalcio ed al pascolo diretto, sono colonizzate da specie sub-nitrofile e segetali della classe *Stellarietea mediae* (es. *Anthemis arvensis* L., *Bunias erucago* L., *Papaver* sp. pl., *Plantago lanceolata* L., *Rumex bucephalophorus* L., *Vicia* sp. pl., *Vulpia* sp. pl.).

Si tratta pertanto di contesti floro-vegetazionali assai dinamici fortemente condizionati dalle scelte di conduzione delle superfici utilizzate per la produzione zootecnica.

Le formazioni non erbacee ricomprese all'interno dell'area interessata dagli interventi in progetto si riducono a nuclei o ridotti popolamenti di *Quercus suber*, spesso a sviluppo lineare in aderenza con i confini interpoderali, a cui partecipano secondariamente *Q. ilex*, *Q. ichnusae*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Prunus spinosa*, *Olea europaea* var. *sylvestris*. Tali formazioni si possono riferire alla sughereta termo-mesomediterranea (*Galio scabri-Quercetum suberis*). In corrispondenza dei settori più riparati e ad esposizione meridionale, compaiono sporadicamente nuclei di *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus* L., che però non raggiungono struttura, fisionomia ed estensioni tali da essere interpretati come unità vegetazionali all'interno del sito oggetto della presente indagine.

In contesto interpoderale, lungo i margini degli appezzamenti chiusi da muri a secco o separati da scoline poco profonde, si sviluppano linearmente cenosi dell'alleanza *Pruno spinosae-Rubion ulmifolii* dominate da *Rubus* gr. *ulmifolius* Schott, *Prunus spinosa* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Rosa canina* L., *Asparagus acutifolius* L., *Smilax aspera* L.. A queste cenosi partecipano anche individui arbustivi di *Olea europaea* L. var. *sylvestris*, *Quercus ichnusae*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Pyrus spinosa*.

Per completezza, si segnalano in ambiente di altopiano, posizione più elevata ed esposizione settentrionale, ma localizzate al di fuori del sito oggetto degli interventi in progetto, formazioni di micro e meso-bosco dominate da *Quercus ichnusae* riferibili alla serie sarda neutro-acidofila mesomediterranea della quercia di Sardegna (*Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*) e associati a mantelli del dell'alleanza *Pruno spinosae-Rubion ulmifolii*.



**Fig.7.** Unità vegetazionali riscontrate nel sito interessato dalle opere in progetto in occasione delle indagini sul campo.

LEGENDA		
1		Vegetazione subnitrofila e nitrofila infestante i seminativi sfalciati e/o pascolati
2		Prati e pascoli stabili e pascoli arborati (principalmente <i>Quercus suber</i> )
3		Vegetazione arbustiva e arborea della serie <i>Galio scabri-Quercetum suberis</i>
4		Aree di stabulazione bestiame (flora ruderale dei suoli nitrificati e soggetti a calpestio)
		Corsi d'acqua

#### 4.2.2. Vegetazione di interesse conservazionistico

Per gli aspetti conservazionistici si è fatto riferimento alle seguenti opere: “Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28 (European Commission, DG-ENV, 2013)”, “Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (BIONDI et al. 2010)”, “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna (Camarda et al., 2015)”.

Presso l'area interessata dagli interventi in progetto, non si rilevano aspetti vegetazionali di particolare interesse biogeografico e/o conservazionistico. Tuttavia, meritano una menzione i nuclei e popolamenti di *Quercus suber* L. associati a *Quercus ilex* L. e *Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo che, inseriti in un contesto di pascolo arborato piuttosto che sviluppato in vere e

propri lembi di micro o meso-bosco, meritano scelte ed accorgimenti che ne garantiscano il più possibile la tutela, in tutte le fasi di intervento.

## 5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI

### 5.1. FASE DI CANTIERE

#### 5.1.1. Impatti diretti

##### **Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto**

- **Coperture erbacee.** La realizzazione degli interventi comporterà il consumo di superfici occupate prevalentemente da formazioni vegetali di tipo erbaceo, terofitico ed emicriptofitico. In particolare, è previsto il coinvolgimento di comunità erbacee artificiali quali seminativi (foraggere) e i pascoli indotti, e semi-naturali come i pascoli stabili ed in minor misura i pascoli arborati. Questi ultimi costituiscono certamente un elemento del paesaggio vegetale e un'unità paesaggistica (sistemi silvo-pastorali) ad alto valore biologico e culturale. Dal punto di vista degli elementi floristici associati questi, a causa dell'intrinseca struttura a mosaico e dalla quale scaturiscono necessariamente la presenza di aree ecotonali, ospitano entità di interesse biogeografico e conservazionistico, come le specie di Orchidaceae osservate.

Relativamente alle superfici interessate da copertura vegetale esclusivamente erbacea, si esclude pertanto la perdita di comunità vegetali di interesse biogeografico e/o conservazionistico.

L'impatto è da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto) e reversibile, in quanto è possibile la ricostituzione delle coperture originarie a seguito della dismissione dell'impianto. L'impatto risulta inoltre mitigabile grazie alla possibilità di mantenere una copertura erbacea alla base dei pannelli durante la fase di esercizio dell'impianto.

- **Coperture arbustive ed arboree spontanee.** L'impatto a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea è legato alla perdita di alcuni nuclei, popolamenti e fasce di vegetazione di tipo arbustivo ed arboreo, dove predominano *Quercus suber* seguito da *Quercus ichnusae* e *Quercus ilex*, nonché da individui di *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Olea europaea* var. *sylvestris*. Tali lembi di vegetazione si riferiscono veri e propri lembi di boscaglia/mesobosco, da siepi o, come accennato in precedenza, da sistemi silvo-colturali di pascoli arborati. Sono inoltre presenti individui delle succitate specie in posizione isolata, nella matrice di vegetazione erbacea artificiale o semi-naturale. L'impatto è da considerarsi a lungo termine, ma mitigabile grazie alla possibilità di mantenere, laddove possibile la vegetazione i nuclei di vegetazione, le siepi ed i corridoi ecologici pre-esistenti, nonché prevedendo in fase di progettazione la destinazione di adeguati spazi da dedicare alla ricostituzione di fasce di vegetazione ospitanti le medesime specie.
- **Coperture arboree artificiali.** Non si prevede il coinvolgimento di ridotte superfici occupate da colture arboree.

## Perdita di elementi floristici interferenti con la realizzazione dell'impianto

**Componente floristica.** Non si prevede un impatto rilevante a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico, alla luce del mancato riscontro di emergenze floristiche quali specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi di rilievo o specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali. Il coinvolgimento di singoli individui/nuclei/popolamenti appartenenti ai taxa endemici *Dipsacus ferox* e *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, come anche di specie di Orchidaceae non endemiche ma di interesse conservazionistico, non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale.

- **Patrimonio arboreo.** Si prevede un impatto a discapito di esemplari e nuclei/popolamenti di esemplari arborei appartenenti alle specie autoctone *Quercus suber*, e secondariamente *Quercus ichnusae* e *Quercus ilex*, nonché di individui appartenenti alle medesime specie localizzati in posizione isolata o interposta, talvolta di notevoli dimensioni. Tra questi, *Q. ichnusae* è specie endemica e di interesse conservazionistico, sebbene alcuni autori la considerino di dubbio inquadramento tassonomico ponendola in sinonimia con l'entità a corologia S-Europea *Quercus pubescens* Willd. Si prevede inoltre un impatto a discapito di individui arbustivi di *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *O. europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*.

### 5.1.2. Impatti indiretti

#### Sollevamento di polveri

Il sollevamento di polveri terrigene causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere potrebbe avere modo di provocare un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame, le polveri avrebbero modo di depositarsi essenzialmente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità, e solo secondariamente su individui vegetali arbustivi delle sopracitate specie. Tramite l'adozione di opportune misure di mitigazione finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi ed il ricoprimento dei cumuli di terreno, potranno essere contenuti fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi eventualmente interessati dall'impatto.

## **Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica**

Gli impatti sulla connettività ecologica del sito si individuano nell'eventuale rimozione e/o riduzione/frammentazione delle fasce di vegetazione arbustiva ed arborea presenti, in particolare i nuclei e/o popolamenti localizzati nel settore sud-occidentale del sito. Fenomeni di frammentazione degli habitat si potrebbero verificare altresì ai danni dei pascoli semi-naturali ed in particolare dei pascoli arborati.

### **5.2. FASE DI ESERCIZIO**

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti può incidere sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici. In virtù degli attuali usi del suolo (prevalentemente seminativo ai fini di sfalcio e pascolo diretto, e gestione zootecnica di prati semi-naturali e sistemi silvo-colturali attraverso il pascolo estensivo) nonché della crescente conversione di prati stabili e pascoli arborati in seminativi, che in parte rallentano la possibilità di espansione da parte delle coperture arbustive e successivamente arboree vicine a formazioni rappresentative delle serie vegetazionali potenziali di riferimento, la significatività di tale impatto può essere considerata limitata.

Non si prevedono incidenze negative derivanti dal sollevamento delle polveri durante gli spostamenti lungo la viabilità interna in fase di esercizio, data la limitata attività all'interno dell'impianto e l'utilizzo di mezzi leggeri.

### **5.3. FASE DI DISMISSIONE**

In fase di smantellamento dell'impianto è prevedibile la rimozione temporanea di alcuni lembi di vegetazione erbacea eventualmente interferenti con le operazioni di *decommissioning*. Trattandosi di coperture a scarso grado di naturalità ed a rapido rinnovo, si ritiene trascurabile tale effetto sulla componente.

## 6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

### 6.1. Misure di mitigazione

- Gli individui vegetali arborei eventualmente presenti all'interno del perimetro e non interferenti con la realizzazione delle opere saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce massimamente agli individui di dimensioni ragguardevoli ed appartenenti a specie sensibili ai trapianti, e quindi prioritariamente a *Quercus suber* e *Quercus ichnusae*.
- Gli eventuali individui vegetali arborei isolati eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone, adeguatamente censiti ed identificati, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Eventuali esemplari persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con esemplari della stessa specie di età non inferiore a 2 anni e nella misura di almeno 5:1 individui, da inserire all'interno alle aree verdi di neorealizzazione. Gli esemplari di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno monitorati per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.
- A tutela di individui/popolamenti di individui appartenenti a specie erbacee di interesse conservazionistico e/o biogeografico come le Orchidaceae, si definirà un buffer di rispetto attorno ai nuclei, popolamenti e fasce di vegetazione arbustiva ed arborea, in modo da salvaguardare almeno una parte dei popolamenti delle succitate specie erbacee.
- Durante le fasi di cantiere verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi e si provvederà alla bagnatura periodica delle superfici sulla viabilità interna. Si provvederà inoltre alla copertura dei cumuli di materiale polverulento temporaneamente stoccato.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite.
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

## 6.2. Misure di compensazione

- Il consumo di vegetazione arbustiva o eventualmente arborea (compresi i singoli individui arborei) interferente sarà compensata attraverso la realizzazione di nuclei e fasce di vegetazione arbustiva ed arborea, di superficie complessiva superiore a quella rimossa. Saranno inoltre realizzate delle fasce di vegetazione con finalità di mitigazione dell'impatto visivo lungo i margini del sito, a completamento delle fasce naturali già esistenti. Al fine di massimizzare l'efficacia della suddetta fascia perimetrale, la sua messa a dimora sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto, e raggiungere in tempi più rapidi la schermatura dell'intera area di cantiere.
- In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, preferibilmente locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Le superfici occupate dagli impianti saranno pluri-specifiche e di aspetto naturaliforme, costituite da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nel sito e nell'area circostante (*Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Quercus ilex*, *Olea europaea* vr. *sylvestris*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Pistacia lentiscus*). Relativamente all'eventuale impianto di *Quercus ilex*, in virtù della corologia dell'entità ma anche delle problematiche tassonomiche e nomenclaturali che riguardano la stessa, saranno utilizzati individui prodotti in vivai locali o, se non disponibili, prodotti su specifica richiesta utilizzando materiale da propagazione prelevato nello stesso sito di impianto. Si eviterà pertanto di utilizzare piante di *Quercus pubescens* reperibili in qualsiasi vivaio.

## 7. CONCLUSIONI

Dalle indagini floristiche svolte non si rilevano incidenze significative a carico della componente floristica endemica e/o di interesse conservazionistico e biogeografico. Buona parte delle coperture vegetazionali interessate sono rappresentate da formazioni artificiali e semi-naturali, impoverite dal sovra-pascolo e dalla conversione dei prati stabili in seminativi.

Le possibili incidenze a carico della componente vegetazionale spontanea sono da ricondurre alla rimozione, frammentazione o riduzione dei nuclei, popolamenti o fasce di vegetazione arbustiva e arborea dove partecipano le specie *Quercus suber*, *Quercus ichnusae*, *Quercus ilex*, nonché lembi di pascolo arborato essenzialmente a *Quercus suber*, e singoli individui in posizione isolata delle stesse entità, interferenti con la realizzazione dell'impianto e delle opere connesse. Tale impatto sarà compensato attraverso la creazione di nuovi nuclei di vegetazione avente caratteristiche compatibili a quella rimossa in termini di composizione floristica e struttura. Ulteriori interventi compensativi sono rappresentati dalla realizzazione di una fascia verde plurispecifica perimetrale, con la messa a dimora di un elevato numero di individui appartenenti a specie arbustive ed arboree presenti nel sito.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V.: (1983). Aspetti corologici della flora sarda. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia* n.s. 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V. (2006-2015). *Flora dell'Isola di Sardegna*. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARU A., BALDACCINI P., DELOGU G., DESSENA M.A., MADRAU S., MELIS R.T., VACCA A., VACCA S. (1991). *Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:25000*. Base Topografica: elaborazione originale elaborata dalla S.EL.CA. - Firenze.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L. (2009). Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia*, 46 (1), suppl. 1.
- BAGELLA S., CARIA M.C., FARRIS E., FILIGHEDDU R. (2009). Phytosociological analysis Sardinian Mediterranean temporary wet habitats. *Fitosociologia*, 46(1): 11-26.
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G. (eds). *Wikiplantbase #Sardegna*. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>. Ultima consultazione: 03-04-2022.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., CONTI F. (2018). An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152(2): 179–303.
- BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE.
- BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) (2010). *Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma. 224 pp.
- CAMARDA I. , LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A. (2015). Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- CANU S., ROSATI L., FIORI M., MOTRONI A., FILIGHEDDU R., FARRIS E. (2015). *Bioclimate map of Sardinia (Italy)*. Journal of Maps (Taylor and Francis eds.), Volume 11, Issue 5, pages 711-718.

- CARIA M.C., BAGELLA S., CALVIA G., MASCIA F., PILLOTTO A., PISANU S., BACCHETTA G. (2013). Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana piante vascolari pterofite: *Marsilea strigosa* Willd. *Informatore Botanico Italiano*, 45(1):115-193.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. PASCI S., BARCA S. (2008). *Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000*. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.
- CEE (1997). *Regolamento (CE) N. 338/97 del Consiglio del 9 dicembre 1996 relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio*. GU L 61 del 3.3.1997, pag. 1.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1992). *Libro rosso delle piante d'Italia*. 537 pp. Ministero dell'Ambiente, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I., Poligrafica Editrice, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1997). *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. 139 pp. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, Camerino.
- CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M. (2006). Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina*, 10:5-74.
- COSSU A. (1949). Ricerche sui pascoli sardi con speciale riguardo alla provincia di Nuoro. *Ann. Sperim. Agr.* n.s., 3;221-356.
- COSSU A. (1961). *Indagine sui pascoli della Sardegna: (lavoro eseguito per conto della Commissione economica di studio per la rinascita della Sardegna)*. Gallizzi, Sassari. 118 p.
- CRITERIA (2019). *Piano di Gestione della ZPS ITB013048 "Piana di Ozieri, Mores, Ardara, Tula e Oschiri" - Studio generale*. 150 p.
- CRITERIA (2019). *Piano di Gestione SIC ITB011113 "Campo di Ozieri e pianure comprese tra Tula e Oschiri" - Rapporto ambientale*. 146 p.
- DESFAYES M. (2008). Flore vasculaire herbacée des eaux douces et des milieux humides de la Sardaigne. *Flora Mediterranea*, 18:247-331
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.
- IUCN (2004). *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/> (ultima consultazione: 07-03-2022).
- MOLA P. (1919). Flora delle acque sarde. Contributo delle piante idrofite ed igrofite della Sardegna. *Atti R. Acc. Sci. Torino*, 54(9): 478-504.
- MORIS G.G., 1827. *Stirpium Sardoarum Elenchus*. Ex Regio Typographeo, Carali.
- MORIS G.G., 1837-1859. *Flora Sardoarum*. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.
- PIGNATTI S. (1982). *Flora D'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.

- PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M. (2017-2019). *Flora d'Italia, 2a edizione*. Edagricole di New Business Media, Bologna.
- PINNA M.S., FENU G., FARRIS E., FOIS M., PISANU S., COGONI D., CALVIA G., BACCHETTA G. (2012). Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana piante vascolari: *Linaria flava* (Poir.) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier). *Informatore Botanico Italiano*, 44(2):449-452.
- ROSSI W. (2002). Orchidee d'Italia. *Quad. Cons. Natura*. 15. Bologna, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.) (2013). *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.
- ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., (2020). *Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G., GIOVI E., MAGRINI S., CAMERIERE P. (2005). Le entità a rischio di estinzione in Italia: un nuovo atlante multimediale. In: SCOPPOLA A., BLASI C. *Stato delle conoscenze della flora vascolare d'Italia*. 47-78. Palombi, Roma.
- URBANI M., CALVIA G., BAGELLA S. (2013). Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana piante vascolari pterofite: *Carex panormitana* Guss. *Informatore Botanico Italiano*, 45(1):115-193.