

REALIZZAZIONE IMPIANTO AGRIVOLTAICO A TERRA DA 12,83 MW IN IMMISSIONE - SU TRACKER DI TIPO AD INSEGUIMENTO MONOASSIALE

“VALLERMOSA 2”

COMUNE DI VALLERMOSA (SU)

RELAZIONE FLORO-VEGETAZIONALE

Committente: ENERGYVALLERMOSA2 S.R.L

Località: COMUNE DI VALLERMOSA

Cagliari, 26/07/2023

Consulente: FRANCESCO MASCIA

STUDIO ALCHEMIST

Ing.Stefano Floris – Arch.Cinzia Nieddu

Via Isola San Pietro 3 - 09126 Cagliari (CA)
Via Simplicio Spano 10 - 07026 Olbia (OT)

stefano.floris@studioalchemist.it
cinzia.nieddu@studioalchemist.it

www.studioalchemist.it



INDICE

1. Premessa	2
2. Inquadramento dell'area	3
2.1. Siti di interesse botanico	3
2.2. Alberi monumentali	4
3. Aspetti floristici	5
3.1. Stato delle conoscenze	5
3.2. Rilievi floristici sul campo	8
4. Aspetti vegetazionali	20
4.1. Vegetazione potenziale	20
4.2. Vegetazione attuale	21
4.2.1. Vegetazione riscontrata sul campo	21
4.2.2. Vegetazione di interesse conservazionistico	25
5. Individuazione dei potenziali impatti	37
5.1. Fase di cantiere	37
5.1.1. Impatti diretti	37
5.1.2. Impatti indiretti	38
5.2. Fase di esercizio	39
5.3. Fase di dismissione	39
6. Misure di mitigazione e compensazione	40
6.1. Misure di mitigazione	40
6.2. Misure di compensazione	42
7. Conclusioni	44
8. Bibliografia	44
Allegato 1. Carta della vegetazione e del paesaggio vegetale	51

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 da 12,83 MW nel territorio amministrativo del comune di Vallermosa (Regione Sardegna - Provincia del Sud Sardegna).

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

Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;

D.M. 10 settembre 2010. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.

D.G. Regione Sardegna n. 3/25 del 23.01.2018. Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1° giugno 2011;

D.G. Regione Sardegna n. 59/90 del 27.11.2020. Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili;

D.G. Regione Sardegna n. 11/75 del 24.03.2021. Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR).

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, ove necessario, opportune misure di mitigazione e compensazione.

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il sito di realizzazione dell'opera in progetto ricade nella Sardegna meridionale, in territorio amministrativo del comune di Vallermosa (SU). Il sito, localizzato in contesto pedecollinare, si eleva tra i 92 e gli 145 m. s.l.m., e risulta distante 29,1 km dalla linea di costa (loc. *Nebida* - Iglesias/SU).

In accordo con CARMIGNANI et al., (2008), dal punto di vista del paesaggio geo-litologico l'area giace principalmente su ghiaie alluvionali terrazzate da medie a grossolane, con subordinate sabbie da riferire a *Depositi pleistocenici dell'area continentale* (Pleistocene sup.), e ghiaie e subordinate sabbie da riferire a *Depositi alluvionali terrazzati* dell'Olocene.

Secondariamente, i settori localizzati in posizione di basso versante giacciono in corrispondenza di alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie medio-fini, metasiltiti con laminazioni piano-parallele, ondulate ed incrociate, e metasiltiti micacee di colore grigio. Intercalazioni di metamicroconglomerati poligonali, da riferire alle *Arenarie di San Vito* (Unità tettonica dell'Arburese).

In aderenza con la Carta dei suoli della Sardegna (ARU et al., 1991), il paesaggio pedologico risulta organizzato prevalentemente su metamorfiti (scristi, scisti arenacei, argilloscisti, etc) del Paleozoico e relativi depositi di versante (*Typic, Dystric e Lithic Xerorthents, Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts*), e su alluvioni ed arenarie eoliche del Pleistocene (*Typic, Aquic e Ultic Palexeralfs*).

Per quanto concerne gli aspetti bioclimatici, in accordo con 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 Termomediterraneo superiore, secco superiore, euoceanico attenuato (BACCHETTA et al., 2009).

Dal punto di vista biogeografico, l'area in esame ricade all'interno della Regione biogeografica Mediterranea, subregione Mediterranea occidentale, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e subprovincia Sarda, ed inserita in area di contatto tra il settore Campidanese-Turritano, sottosettore Campidanese, ed il settore Sulcitano-Iglesiente, sottosettore Linisico (ARRIGONI, 1983; BACCHETTA & SERRA, 2007; BACCHETTA et al., 2009; FENU et al., 2014).

2.1. Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione degli interventi non ricade all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC, ZPS) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR1 o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010).

L'area è localizzata a 6,1 km dal perimetro della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB041111 "*Monte Linas - Margana*", e 13,2 km dalla ZCS ITB041105 "*Foresta di Monte Arcosu*".

2.2. Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali (quinto aggiornamento DD prot. n. 330598 del 26/07/2022, pubblicato in G.U. n.182 del 5/08/2022), 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 *Acer monspessulanum* L., *Arbutus unedo* L., *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *oxycarpa* (M. Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso, *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Phillyrea latifolia* L., *Pinus pinea* L., *Pistacia lentiscus* L., *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L., localizzati a 2,6-9,7 km dal sito di realizzazione delle opere.

- 003/L924/VS/20 - loc. Chiesa di San Sisinnio / Villacidro (SU). Individui di *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. "...presenti intorno alla chiesetta campestre dedicata a san sisinnio - probabilmente allevati in contesto monastico", distanti 6,5 km dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

- 001/I734/CA/20 - loc. San Giuseppe-Perda piscinas / Siliqua (SU). Individuo di *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *oxycarpa* (M. Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso "di pregio naturalistico in quanto relitto di una remota presenza di foresta planiziarica della specie a frassino e sottoposta in epoche moderne a lavori antropici di bonifiche e estirpazioni per creare aree agricole. esemplare da tutelare in quanto il più maestoso di tutti gli altri presenti in termini di età, dimensioni valore ecologico e paesaggistico. probabilmente salvatosi da taglio o estirpazione in quanto a confine di 2 proprietà e pertanto utile per delimitare le 2 aree", distante 7,2 Km dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

- 002/L924/VS/20 - loc. San Pietro/Villacidro (SU). Due individui di *Pistacia lentiscus* L. "...dal portamento degno di nota", distanti 7,8 km dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

- 005/L924/VS/20 - loc. Canal'e Serci-Canali s'otti / Villacidro (SU). Individuo di *Phillyrea latifolia* L. "...grande e vetusta", distante 8,2 km dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

- 001/L924/VS/20 - loc.- Nuraxi-Casa Todde / Villacidro (SU). Individuo di *Arbutus unedo* L. "...rilevante per dimensioni, età e valore paesaggistico" distante 8,9 km dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

- 001/L968/CI/20 - loc. S'ortu mannu / Villamassargia (SU). Individui di *Olea europaea* L. var. *europaea* "albero d'ulivo innestato su olivastro al tempo del dominio pisano in Sardegna, presenta un fusto e branche di notevoli dimensioni. è inserito all'interno di un oliveto secolare un tempo sicuramente più esteso oggi ancora produttivo. l'area è stata oggetto di esproprio nel 1994 per la costituzione del monumento naturale e attualmente è di proprietà del comune di Villamassargia", distante 12,9 Km dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

- 001/E281/CI/20 - loc. Case Marganai / Iglesias (SU). Individuo di *Quercus ilex* L. "...di grandi dimensioni di forma e portamento maestoso" distante 15,7 Km dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

- 002/E085/VS/20 - loc. Canali malu/Genna 'e Impi / Gonnosfanadiga (SU). Nucleo di *Acer monspessulanum* L. “..insieme ad altri esemplari presenti nelle vicinanze, scampato a tagli indiscriminati e incendi, ultimo dei quali nel 1987” distante 13,9 Km dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

- 003/E085/VS/20 - loc. Ortu sa murta-Lierus / Gonnosfanadiga (SU). Individuo di *Pinus pinea* L. “..di grandi dimensioni di forma e portamento maestoso” distante 18,2 dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

- 001/E085/VS/20 - loc. Genna baguba-Pala ruinas / Gonnosfanadiga (SU). Individuo di *Quercus suber* L “..di grandi dimensioni di forma e portamento maestoso” distante 18,5 Km dalle superfici oggetto degli interventi in progetto.

Segnalati nella bibliografia scientifica ma non iscritti agli elenchi ministeriali ufficiali, due individui di *Erythrina crista-galli* L. (Fabaceae) presenti nella Stazione Ferroviaria di Siliqua, a 8 Km dal sito di realizzazione delle opere, ritenuti centenari e probabilmente gli esemplari più grandi d'Italia (VANNELLI, 1989; BACCHETTA, 2006). L'attuale presenza di tali individui è stata verificata e confermata personalmente nel sito segnalato dalla bibliografia.

Non si segnalano altri individui arborei monumentali entro i 20 Km dal sito oggetto degli interventi.

3. ASPETTI FLORISTICI

3.1. Stato delle conoscenze

L'area in esame ricade lungo le propaggini sud-orientali del massiccio montuoso del Linas, in contesto pede-collinare ed a contatto con i settori di pianura più marginali del Campidano occidentale. Per la condizione di marginalità delle sue aree collinari e montane rispetto ai vasti complessi montuosi del Linas (a nord-ovest) e del Marganai (ovest), nonché della scarsità di vegetazione naturale presso i settori di pianura dovuta al millenario sfruttamento dei suoli a fini agro-zootecnici e la conseguente assenza di ambienti naturali, il territorio amministrativo di Vallermosa ha destato sino ad oggi un limitato interesse per la ricerca botanica. Importanti studi floristici e vegetazionali sono stati condotti in molte località del settore biogeografico Sulcitano-Iglesiente ed in particolare dei settori Guspinese-Arburese, Iglesias e Sinisico, come nel massiccio del Monte Linas (ANGIOLINO & CHIAPPINI, 1983), nel comprensorio di Monte Arcuentu (BACCHETTA et al., 2007b) e nel Marganai (ANGIUS et al., 2011), con importanti focus su singoli taxa endemici o di interesse conservazionistico (BACCHETTA et al., 2008), o aspetti vegetazionali (es. ANGIUS & BACCHETTA, 2009). Al contrario, le conoscenze floristiche dei vasti territori di pianura e collina, ed in secondo luogo anche montani, sviluppati lungo le propaggini orientali dei suddetti sottosectori ed a contatto con i margini occidentali della piana del Campidano, ivi ricompresi quelli ricadenti in territorio amministrativo di Vallermosa, sono molto scarse e si riferiscono essenzialmente ai contributi di autori che hanno avuto occasione di effettuare escursioni floristiche puntuali nel corso degli ultimi due secoli. I relativi exsiccata sono raccolti principalmente presso gli erbari (CAG) e (SASSA), (SS),

e secondariamente (FI) e (TO). Gran parte di queste informazioni sono reperibili in pochi lavori monografici o di raccolta di dati sparsi (es. IIRITI et al., 2005; MOSSA et al., 2003), come anche presso database digitali (es. BAGELLA et al., 2023). In particolare per il territorio amministrativo di Vallermosa, sono disponibili un numero minimo di segnalazioni: per tali ragioni, in questa sede si considera quale *area vasta* l'intero territorio amministrativo di Vallermosa, ed i territori di pianura e pede-collinari dei comuni di Decimoputzu, Musei, Siliqua e Villacidro (SU).

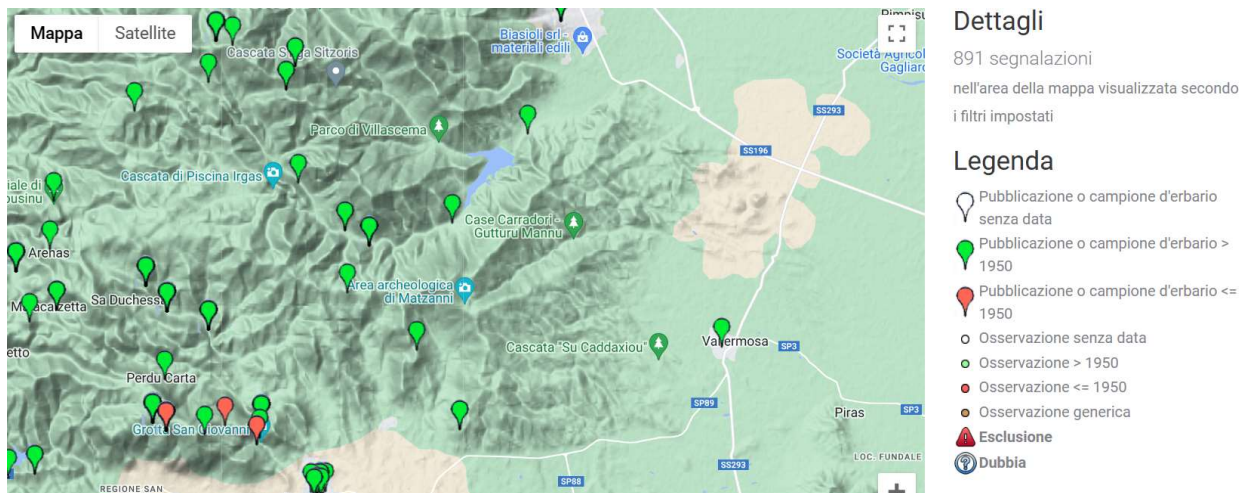


Fig.1. – Distribuzione delle segnalazioni floristiche storiche e recenti, da pubblicazioni o campioni di erbario, note per i settori sud-orientali del complesso Linas-Marganai, ove emerge l'importante lacuna conoscitiva per i territori di pianura, collinari e montani ricompresi in territorio amministrativo di Vallermosa (1 record su 891). Da Bagella et al. (2023) *Wikiplantbase#Sardegna*. Ultima consultazione: 15-04-2023.

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

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 nell'area vasta anche in ambiente di pianura (es. BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

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 diffusa nell'Isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e nei margini delle strade, anche falciati. Segnalata anche per l'area vasta, in ambiente di pianura (es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Genista morisii Colla (Fabaceae). Nanofanerofita endemica della Sardegna meridionale e sud-occidentale. Vegeta in garighe e macchie basse sviluppate su substrati rocciosi o in suoli ad alta pietrosità, silicei o calcarei. Presente anche nell'area vasta, anche in contesto collinare e di bassa pianura (es. VALSECCHI, 1976; BACCHETTA, 2006), l'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Plagius flosculosus (L.) Alavi & Heywood (Asteraceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in ambiente freschi e umidi, molto spesso lungo gli alvei di corsi d'acqua. Presente nell'area vasta ed in particolare segnalato per i territori della piana del *Cixerri* (es. BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

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, è segnalato per l'area vasta, anche in ambiente di pianura (es. BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *di minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Vinca difformis subsp. *sardoa* Stearn (Apocynaceae). Camefita reptante endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in ambienti umidi e freschi, partecipando spesso al mantello erbaceo di boscaglie sviluppate lungo i corsi d'acqua, ma anche presso margini di strade e sentieri, muri campestri, talvolta in contesti ruderali sciafili. Diffusa e comune in Sardegna, è segnalata anche per i settori di pianura dell'area vasta (es. CORRIAS, 1981; ATZEI, 2004; BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Sono inoltre disponibili singole segnalazioni di taxa di interesse conservazionistico e biogeografico, tra cui:

Mentha suaveolens Ehrh. subsp. *insularis* (Req.) Greuter (Lamiaceae). Emicriptofita scaposa a distribuzione Mediterranea occidentale, da alcuni autori considerata sub-endemica di Arcipelago Toscano, Baleari, Corsica, Sardegna e Sicilia. Vegeta presso ambienti umidi, sorgenti, ambienti ripariali e di greto. Comune in tutta l'isola, presso l'area vasta è segnalata anche in località di pianura (es. CAMARDA et al., 1993). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio secondo i criteri IUCN.

Per l'area vasta sono segnalate inoltre numerose Orchidaceae tra cui *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Anacamptis longicornu* (Poir.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Ophrys apifera* Huds., *Ophrys bombyliflora* Link, *Ophrys speculum* Link, *Serapias lingua* L., *Serapias parviflora* Parl. (es.

BAGELLA et al., 2023). 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).

3.2. Rilievi floristici sul campo

Le indagini di campo hanno riguardato l'intera area interessata dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto, corrispondente all'intera superficie utile e relativi tracciati della viabilità e dei cavidotti interni. Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Aprile 2023. La determinazione dei campioni 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 parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi e il periodo di realizzazione degli stessi, rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

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

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
1.	<i>Agrostis pourretii</i> Willd.	T scap	W-Medit.	R
2.	<i>Allium roseum</i> L.	G bulb	Circum-Medit.	C
3.	<i>Allium subhirsutum</i> L.	G bulb	W-Medit.	S
4.	<i>Allium triquetrum</i> L.	G bulb	Circum-Medit.	D
5.	<i>Ambrosinia bassii</i> L.	G rhiz	W-Medit.	R
6.	<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	Circum-Medit.	R
7.	<i>Anacamptis longicornu</i> (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	W-Medit.	S
8.	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	Euri-Medit.	S
9.	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	T scap	Circum-Medit.	C
10.	<i>Andryala integrifolia</i> L.	T scap	W-Medit.	C
11.	<i>Anemone hortensis</i> L.	G bulb	Euri-Medit.	R

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
12.	<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev	T scap	Euri-Medit.	C
13.	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski	T scap	Euri-Medit.	S
14.	<i>Anthemis arvensis</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S
15.	<i>Anthoxanthum</i> sp.	T scap	-	C
16.	<i>Arctotheca calendula</i> (L.) Levyns	T scap	S-Africa	R
17.	<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ.Tozz.	G rhiz	Circum-Medit.	C
18.	<i>Aristolochia navicularis</i> E.Nardi	G bulb	Endem.	D
19.	<i>Arum pictum</i> L. f.	G rhiz	Endem.	C
20.	<i>Asparagus albus</i> L.	Ch frut	W-Medit.	C
21.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Circum-Medit.	D
22.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Circum-Medit.	D
23.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	T scap	Medit.-Turan.	C
24.	<i>Avena fatua</i> L.	T scap	Eurasiat.	S
25.	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	T scap	Euri-Medit.	D
26.	<i>Bellardia viscosa</i> (L.) Fisch. & C.A.Mey.	T scap	Medit.-Atl.	C
27.	<i>Bellis annua</i> L. subsp. <i>annua</i>	T scap	Circum-Medit.	C
28.	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>maritima</i> (L.) Arcang.	H scap	Circum-Medit.	C
29.	<i>Borago officinalis</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
30.	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P.Beauv.	T scap	Medit.-Turan.	S
31.	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	T scap	Subcosmop.	D
32.	<i>Bryonia marmorata</i> E.Petit	G rhiz	Endem.	S
33.	<i>Bunias erucago</i> L.	T scap	Euri-Medit.	R
34.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	T scap	Euri-Medit.	C
35.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	H bienn	Medit.-Turan.	C
36.	<i>Carex distachya</i> Desf.	H caesp	Circum-Medit.	S
37.	<i>Carex divisa</i> Huds.	G rhiz	Atl.	C
38.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Circum-Medit.	S
39.	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
40.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	S
41.	<i>Centaurea napifolia</i> L.	T scap	SW-Medit.	C
42.	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn s.l.	H scap	Paleotemp.	C
43.	<i>Centaurium maritimum</i> (L.) Fritsch	T scap	W-Medit.	S

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
44.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	T scap	Cosmop.	D
45.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.	C
46.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Circum-Medit. Macarones.	C
47.	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch	T scap	Subcosmop.	S
48.	<i>Cladanthus mixtus</i> (L.) Chevall.	T scap	Circum-Medit.	C
49.	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	T scap	Circum-Medit.	D
50.	<i>Crassula tillaea</i> Lest.-Garl.	T scap	Subatl.	S
51.	<i>Crepis taraxacifolia</i> Thuill.	H bienn	Euri-Medit.	D
52.	<i>Cynara cardunculus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
53.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.	C
54.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	H caesp	Europ.-Caucas.	C
55.	<i>Cytisus laniger</i> DC.	P caesp	Circum-Medit.	S
56.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
57.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	H caesp	Circum-Medit.	S
58.	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P.Candargy	T scap	Medit.-Turan.	D
59.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.	D
60.	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	G rad	Euri-Medit.	S
61.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.	H bienn	Endem.	R
62.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	T scap	Medit.-Turan.	C
63.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.	C
64.	<i>Echium plantagineum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	D
65.	<i>Erica arborea</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	R
66.	<i>Erigeron canadensis</i> L.	T scap	N-Amer.	R
67.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	T caesp	Subcosmop	C
68.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	P caesp	Australia	S
69.	<i>Eudianthe laeta</i> (Aiton) Fenzl	T scap	SW-Medit.	R
70.	<i>Euphorbia dendroides</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
71.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	T scap	Subcosmop.	C
72.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	Ch suffr	Endem.	C

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
73.	<i>Ferula communis</i> L.	H scap	S-Medit.	S
74.	<i>Festuca geniculata</i> (L.) Lag. & Rodr.	T scap	W-Medit.	D
75.	<i>Festuca ligustica</i> (All.) Bertol.	T scap	W-Medit.	D
76.	<i>Fumaria capreolata</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
77.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Circum-Medit.	D
78.	<i>Galium aparine</i> L.	T scap	Eurasiat.	C
79.	<i>Galium verrucosum</i> Huds.	T scap	Circum-Medit.	C
80.	<i>Gastroidium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.	T scap	Medit.-Atl.	C
81.	<i>Geranium dissectum</i> L.	T scap	Cosmop.	C
82.	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	T scap	Euri-Medit.	C
83.	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	T scap	Paleotemp.	C
84.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	T scap	Circum-Medit.	S
85.	<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.	T scap	Euri-Medit.	S
86.	<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F.W.Schmidt	T scap	Circum-Medit.	C
87.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	H scap	Euri-Medit.	C
88.	<i>Holcus lanatus</i> L. subsp. <i>lanatus</i>	H caesp	Circumbor.	S
89.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	T scap	Euri-Medit.	C
90.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	H scap	Circum-Medit.	R
91.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	H caesp	Cosmop.	C
92.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
93.	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
94.	<i>Lagurus ovatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
95.	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	T scap	Medit.-Turan.	S
96.	<i>Lathyrus annuus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
97.	<i>Lathyrus clymenum</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S
98.	<i>Lathyrus ochrus</i> (L.) DC.	T scap	Circum-Medit.	C
99.	<i>Lavandula stoechas</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
100	<i>Leontodon tuberosum</i> L.	H ros	Circum-Medit.	C
101	<i>Linum trigynum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
102	<i>Linum usitatissimum</i> L. subsp. <i>angustifolium</i> (Huds.) Thell.	H bienn	Euri-Medit.	C

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
103	<i>Lolium arundinaceum</i> (Schreb.) Darbysh.	H caesp	Paleotemp.	S
104	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	H scap	Euri-Medit.	C
105	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T scap	Paleosubtrop.	C
106	<i>Lotus edulis</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S
107	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
108	<i>Lotus parviflorus</i> Desf.	T scap	W-Medit.	R
109	<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb.	T rept	Circum-Medit.	Cq
110	<i>Lysimachia talaverae</i> L.Sáez & Aymerich	T rept	W-Medit.	R
111	<i>Macrobriza maxima</i> (L.) Tzvelev	T scap	Paleosubtrop.	D
112	<i>Magydaris pastinacea</i> (Lam.) Paol.	H scap	W-Medit.	C
113	<i>Malva multiflora</i> (Cav.) Soldano, Banfi & Galasso	T scap	Circum-Medit.	C
114	<i>Malva nicaeensis</i> All.	T scap	Circum-Medit.	C
115	<i>Malva olbia</i> (L.) Alef.	P caesp	Circum-Medit.	C
116	<i>Malva parviflora</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
117	<i>Medicago intertexta</i> (L.) Mill.	T scap	W-Medit.	C
118	<i>Medicago polymorpha</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
119	<i>Myrtus communis</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	S
120	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	P caesp	Circum-Medit.	C
121	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	H caesp	Medit.-Turan.	R
122	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	G bulb	Circum-Medit.	S
123	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	P	Neotrop.	R
124	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	G bulb	Africa	R
125	<i>Papaver dubium</i> L.	T scap	Medit.-Turan.	S
126	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Heywood	T scap	Euri-Medit.	S
127	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.	H caesp	Circum-Medit.	D
128	<i>Phalaris minor</i> Retz.	T scap	Paleosubtrop.	S
129	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit.	C
130	<i>Plantago afra</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
131	<i>Plantago coronopus</i> L.	H ros	Euri-Medit.	D
132	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop.	D

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
133	<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmop.	C
134	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T rept	Cosmop.	S
135	<i>Polygonum scoparium</i> Req. ex Loisel.	Ch suffr.	Endem.	R
136	<i>Poterium sanguisorba</i> L. subsp. <i>sanguisorba</i>	H scap	Paleotemp.	C
137	<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	G bulb	Euri-Medit.	S
138	<i>Prunus spinosa</i> L.	P caesp	Eurasiat.	S
139	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	H scap	Circum-Medit.	S
140	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.	D
141	<i>Quercus ilex</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	S
142	<i>Quercus suber</i> L.	P scap	W-Europ.	S
143	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	H scap	SW-Medit.	C
144	<i>Ranunculus paludosus</i> Poir.	H scap	Medit.-Turan.	S
145	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i>	T scap	Circumbor.	C
146	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Circum-Medit.	C
147	<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn.	T scap	Euri-Medit.	S
148	<i>Romulea</i> sp.	G bulb	-	S
149	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Circum-Medit. Macarones.	C
150	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Europ.	C
151	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	T scap	Medit.	C
152	<i>Rumex crispus</i> L.	H scap	Subcosmop.	R
153	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H scap	Cosmop.	C
154	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>	H scap	Euri-Medit.	C
155	<i>Rumex thyrsoides</i> Desf.	H scap	W-Medit.	S
156	<i>Sagina apetala</i> Ard. subsp. <i>apetala</i>	T scap	Euri-Medit.	S
157	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
158	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják	G rhiz	Euri-Medit.	R
159	<i>Serapias lingua</i> L.	G bulb	W-Medit.	C
160	<i>Sherardia arvensis</i> L.	T scap	Euri-Medit.	D
161	<i>Silene gallica</i> L.	T scap	Circum-Medit.	D
162	<i>Sinapis arvensis</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
163	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Turan.	C

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
164	<i>Sisymbrium</i> sp.	T scap	-	S
165	<i>Sisylx atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet	H bienn	Circum-Medit.	C
166	<i>Smyrniolum olusatrum</i> L.	H scap	Medit.-Atl.	C
167	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	T scap	Cosmop	C
168	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl	Ch suffr	Cosmop.	S
169	<i>Squilla numidica</i> Jord. & Fourr.	G bulb	Circum-Medit.	S
170	<i>Stachys major</i> (L.) Bartolucci & Peruzzi	Ch frut	Circum-Medit.	C
171	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T rept	Cosmop.	C
172	<i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser & H.R.Hamasha	T scap	Circum-Medit.	C
173	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom	T scap	Neotrop.	R
174	<i>Thapsia garganica</i> L.	H scap	S-Medit.	S
175	<i>Tolpis umbellata</i> Bertol.	T scap	Circum-Medit.	S
176	<i>Trifolium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>	T scap	Euri-Medit.	D
177	<i>Trifolium arvense</i> L.	T scap	Paleotemp.	C
178	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.	D
179	<i>Trifolium pratense</i> L.	H scap	Subcosmop.	C
180	<i>Trifolium scabrum</i> L.	T rept	Euri-Medit.	S
181	<i>Trifolium stellatum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
182	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	G bulb	Medit.-Atl.	C
183	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) F.W. Schmidt	H scap	W-Medit.	C
184	<i>Ventenata dubia</i> (Leers) Coss.	T scap	Euri-Medit.	S
185	<i>Vicia benghalensis</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
186	<i>Vicia hybrida</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
187	<i>Vicia lutea</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
188	<i>Vicia sativa</i> L.	T scap	Medit.	C

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 188 unità tassonomiche (**Tab. 1**). Lo spettro biologico mostra la netta predominanza (>85%) di elementi erbacei, in prevalenza terofite (>55% sul totale). Dallo spettro corologico si evince una quota nettamente predominante di elementi mediterranei s.l. (>75%), ove emerge una rappresentanza significativa (15%) di entità a corologia occidentale e meridionale (W-Medit. + S-Medit. + SW-Medit), e 6 taxa endemici. La quota di elementi ad ampia distribuzione si riferisce prevalentemente alle entità degli ambienti prativi semi-naturali

xerici e alle praterie naturali meso-igrofile. A queste si aggiungono alcune entità esotiche gli ambienti disturbati [es. *Erigeron canadensis* L., *Oxalis pes-capres* L., *Symphotrichum squamatum* (Spreng.) G.L.Nesom] o introdotte a fine silvocolturali ed ornamentali [es. *Arctotheca calendula* (L.) Levyns, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh., *Opuntia ficus-indica* L.). In particolare per *Arctotheca calendula*, sono stati rilevati popolamenti dell'entità naturalizzata presso i settori dei pascoli sub-nitrofilo più prossimi a delle strutture di stabulazione del bestiame, per una superficie minima di 500 m².

La componente endemica rilevata è rappresentata dai seguenti taxa:

Aristolochia navicularis E. Nardi (Aristolochiaceae). Geofita rizomatosa endemica del Mediterraneo centro-meridionale. Vegeta all'ombra di macchie e boscaglie, ma anche lungo siepi e presso radure e prati stabili, anche degradati. Comune in Sardegna e segnalata nell'area vasta (BACCHETTA, 2006), nell'area di studio risulta molto frequente presso siepi, oliveti, macchie, garighe e impianti silvo-colturali. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Arum pictum L. f. (Araceae). Geofita rizomatosa endemica di Baleari, Corsica, Isola di Montecristo e Sardegna. Nell'area di studio partecipa allo strato erbaceo di macchie dominate da *Olea europaea* L. var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus* L., siepi e colture arboree (olivo). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Bryonia marmorata E.Petit (Cucurbitaceae). Geofita rizomatosa endemica Sardegna e Corsica. Vegeta in boscaglie aperte e nelle siepi, dal livello del mare a 800 m circa, con *optimum* nella fascia mediterranea. Comune in tutta la Sardegna, nell'area di studio risulta sporadica presso macchie, siepi ed oliveti. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

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 sub-nitrofilo. Molto comune in Sardegna, presso l'area di studio è poco frequente e relegato ai margini di praterie mesofile e scoline di drenaggio. 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 Corsica, Sardegna e Sicilia. Vegeta nei prati e negli incolti, molto spesso in contesto ruderale e sub-nitrofilo. Ampiamente diffusa nell'isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e lungo i margini stradali, anche falciati. Segnalata per l'area vasta (es. BAGELLA et al.,

2003), nell'area di studio risulta frequente, con maggiore frequenza presso i settori sommitali dei versanti occupati da pascoli semi-naturali sub-nitrofilii (settori occidentali) ove costituisce degli aggregati arbustivi ad alta copertura. L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Polygonum scoparium Req. ex Loisel. (Polygonaceae). Camefita suffruticosa endemica di Corsica, Sardegna e isole vicine. Nell'area di studio l'entità è presente sporadicamente in contesto interpodereale, presso oliveti e ai margini di praterie mesofile, con maggiore frequenza nei settori centro-orientali. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Tra le altre entità di interesse fitogeografico e/o conservazionistico, si segnalano:

Ambrosinia bassii L. (Araceae). Geofita rizomatosa a distribuzione Mediterranea occidentale nota in Italia solo per Sardegna e Sicilia. Vegeta presso pratelli, spesso su substrati rocciosi. Nell'area di studio è presente nello strato erbaceo della macchia e gariga silicicola, e di nuclei arbustivi sviluppati linearmente (siepi), con maggiore frequenza nei settori occidentali e nord-occidentali. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ORSENIGO et al., 2021).

Eudianthe laeta (Aiton) Fenzl (Caryophyllaceae). Terofita scaposa a corologia Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente in Lazio, Puglia, Sardegna e Toscana ove è generalmente rara (PIGNATTI, 2017-2019). Vegeta presso prati umidi e margini di stagni temporanei. Nell'area di studio risulta localizzata nei settori più umidi delle praterie meso-igrofile sviluppate in contesto planiziale nei settori centro-orientali. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Magydaris pastinacea (Lam.) Paol. (Apiaceae). Emicriptofita scaposa a corologia Mediterranea occidentale, in Italia presente in Lazio, Sardegna, Sicilia, Toscana. Vegeta ai margini di incolti, scarpate, affioramenti rocciosi, in contesto mesofilo. Presso l'area di studio è stata osservata in ambito interpodereale e lungo i margini strade e sentieri. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Ranunculus macrophyllus Desf. (Ranunculaceae). Emicriptofita scaposa a corologia Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente solo in Toscana e Sardegna. Igrofila, vegeta presso prati umidi e margini di ambienti acquitrinosi. Comune in Sardegna, nell'area di studio è frequente in tutti i prati umidi dei settori planiziali. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Squilla numidica Jord. & Fourr. (Asparagaceae). Geofita bulbosa a corologia Circum-Mediterranea, si tratta di un'entità recentemente rivalutata a seguito della revisione tassonomica del genere *Squilla* (ex *Charybdis*, es. VÉLA et al., 2017) e segnalata per Lazio, Puglia, Toscana, Sardegna e Sicilia. La distribuzione della specie nel territorio regionale non è attualmente nota. Vegeta presso pascoli e praterie xerofile, spesso su substrati rocciosi. Nell'area di studio sono stati osservati individui appartenenti al genere *Squilla* mostranti caratteri del bulbo e delle tuniche attribuibili a questa entità. La sua presenza nell'area vasta (territori amministrativi di Musei, Siliqua e Vallermosa) è stata confermata dallo scrivente nel 2022 (MASCIA ined.), con la determinazione anche attraverso l'analisi dei caratteri fiorali. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

La componente orchidologica (Orchidaceae), risulta ben rappresentata in particolar modo presso le formazioni erbacee naturali e i mosaici con la macchia. In occasione delle indagini di campo sono state rilevate le entità:

Anacamptis laxiflora (Lam.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (Orchidaceae). Geofita bulbosa a corologia Euri-Mediterranea, presente in tutto il territorio nazionale ma in rarefazione. Specie tipicamente legata agli ambienti umidi, in Sardegna è considerata rara e in declino a causa della bonifica degli ambienti acquitrinosi (ARRIGONI, 2006-2015; DONEDDU et al., 2016). Nell'area di studio è stata individuata in pochi siti, in corrispondenza dei settori più umidi di praterie meso-igrofile (settori planiziali centro-orientali). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN, tuttavia è considerata globalmente *di minor preoccupazione* (LC) ed *in declino*, secondo le più recenti Liste internazionali (RHAZI et al., 2011; IUCN, 2023).

Anacamptis longicornu (Poir.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase (Orchidaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea occidentale, in Italia segnalata esclusivamente per Sardegna, Sicilia ed alcune isole dell'Arcipelago toscano. Molto comune in Sardegna, vegeta presso pratelli, radure boschive, macchie e garighe, margini di strade e sentieri. Nell'area di studio la specie è stata rilevata presso le cenosi prative xerofile sviluppate a mosaico con garighe e macchie (settore settentrionale). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Anacamptis papilionacea (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase. Geofita bulbosa a corologia Euri-Mediterranea, diffusa in gran parte delle regioni italiane. Comune in Sardegna, presso l'area di studio è stata osservata in corrispondenza di cenosi prative semi-naturali (pascoli sub-nitrofilo) e naturali, queste ultime anche a mosaico con formazioni di macchia e di gariga. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN, tuttavia è considerata globalmente *di minor preoccupazione* (LC) ed *in declino*, secondo le più recenti Liste internazionali (RANKOU, 2011; IUCN, 2023).

Ophrys tenthredinifera Willd. (Orchidaceae). Geofita bulbosa a corologia Circum-Mediterranea, presente in gran parte delle regioni italiane e piuttosto frequente in Sardegna. Presso l'area di studio è stata rilevata presso le praterie perenni e pratelli naturali, in corrispondenza di affioramenti rocciosi e spesso a mosaico con lembi di macchia e gariga, anche lungo i margini di strade e sentieri. La subsp. *neglecta* (attualmente non riconosciuta dalla nomenclatura ufficiale), particolarmente diffusa in Sardegna, è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ORSENIGO et al., 2021).

Serapias lingua L. (Orchidaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea occidentale, presente in gran tutte le regioni centro-meridionali e insulari d'Italia. In Sardegna è specie comune legata ad ambienti prativi mesofili e meso-igrofilo. Nell'area di studio è stata rilevata molto di frequente presso praterie e pratelli naturali, margini di sentieri e radure tra la macchia. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ORSENIGO et al., 2021).

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).

Nei settori occidentali dell'area di studio è stata riscontrata la presenza di individui arborei di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994, alcuni dei quali di dimensioni ragguardevoli. Altri individui giovanili e basso-arbustivi di sughera si osservano in contesto interdodale.

Inoltre, è stata riscontrata la presenza di numerosi individui di *Olea europaea* L. (olivo domestico), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n.475/1945. Gran parte di questi costituiscono impianti specializzati condotti con tecniche tradizionali, di norma in monocoltura (oliveti) e più raramente in coltura promiscua con il pero. Tra questi, si riscontra un numero non trascurabile di individui vetusti, tra i quali almeno due di rilevante interesse monumentale per i quali sono stati raccolti i principali caratteri dendrometrici.

Individuo 1. *Olea europaea* L. (olivo domestico)

39.368775° - 8.767021°, 106 m s.l.m.

circonferenza alla base = 7,2 m

circonferenza a 1,30 da terra = 4,2 m

altezza = 8,5 m

diametro chioma = 13 m

Individuo 2. *Olea europaea* L. (olivo domestico)

39.367694° - 8.768366°, 100 m s.l.m.

circonferenza alla base = 6,5 m

circonferenza a 1,30 da terra = 4,65 m

altezza = 7,5 m

diametro chioma = 12 m



Fig.1. – Individui di olivo di interesse monumentale individuati nell'area di studio, all'interno di impianti storici composti da numerosi individui vetusti.

Trattasi certamente di individui pluri-secolari e pertanto di interesse conservazionistico per le dimensioni, l'età e il legame con la memoria storica delle popolazioni locali. Non essendo segnalati nel registro nazionale degli alberi monumentali, come da protocollo né è stata segnalata la presenza alle autorità locali al fine dell'avvio dell'iter di iscrizione.



Fig.2. – Alcune delle entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rilevate nell'area di studio (da sx in alto): *Aristolochia navicularis*, *Bryonia marmorata* (endemiche), *Eudianthe laeta*, *Ranunculus macrophyllus*, le orchidaceae *Anacamptis laxiflora*, *Anacamptis papilionacea*, *Ophrys tenthredinifera*, *Serapias lingua*.

4. ASPETTI VEGETAZIONALI

4.1. Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA et al., 2007), la vegetazione predominante potenziale dei settori interessati dalle opere in progetto, ricadenti nel sub-distretto centro-settentrionale del Distretto Linas-Marganai, è identificabile in un'unica unità predominante. Infatti, i paesaggi su alluvioni e arenarie eoliche cementate del Pleistocene presentano una notevole attitudine alla quercia da sughero: l'unità principale si riferisce pertanto alla serie sarda, calcifuga, termomesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), della quale gli aspetti più evoluti sono rappresentati da mesoboschi dominati da *Quercus suber* L. associata a *Quercus ilex* L., *Viburnus tinus* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Phillyrea latifolia* L., *Myrtus communis* L. subsp. *communis*,

Juniperus oxycedrus L. subsp. *oxycedrus*. Lo stato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum* L., *Cyclamen repandum* Sm. e *Ruscus aculeatus* L. Le fasi di degradazione della serie sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboree-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* L. e *Cistus salvifolius* L., a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*.

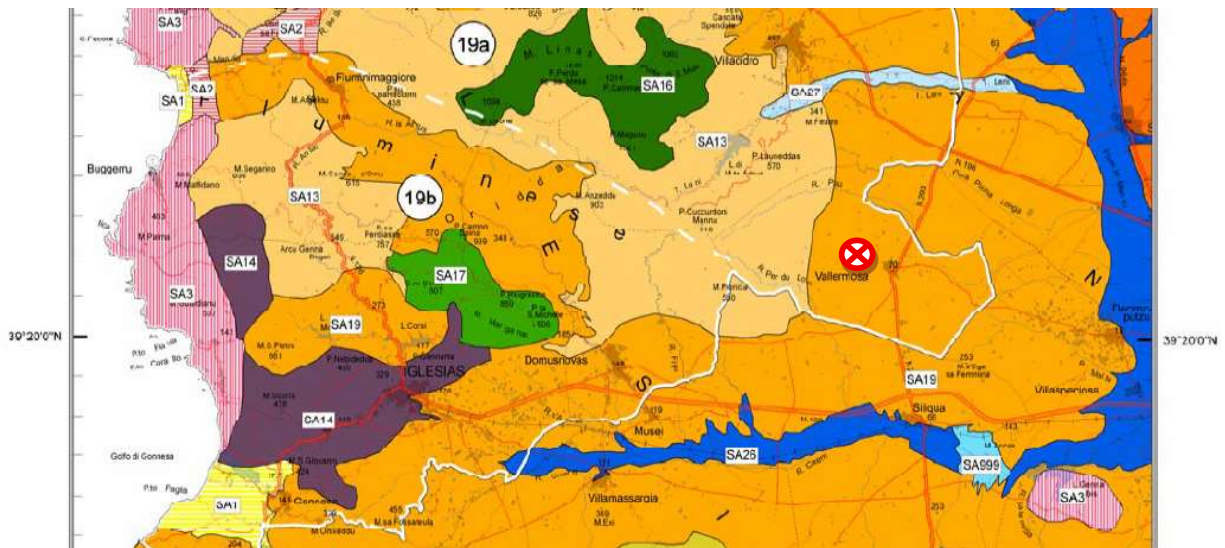


Fig.3. - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Piano forestale ambientale regionale (BACCHETTA et al., 2007), modificata. SA19 = calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*). Il segnaposto bianco e rosso indica la localizzazione del sito oggetto degli interventi in progetto.

4.2. Vegetazione attuale

Lo studio è stato condotto in accordo con il metodo (rilievi per ciascuna unità vegetazionale riscontrata sul campo) e la nomenclatura sintassonomica della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1931; WEBER et al., 2000) e integrato in base alle più recenti acquisizioni sulla sinfitosociologia e geosinfitosociologia (GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1981; THEURILLAT, 1992; BIONDI, 1996; BIONDI et al., 2004).

4.2.1. Vegetazione riscontrata sul campo

Gli interventi in progetto si sviluppano in un territorio fortemente caratterizzato da paesaggi agro-ecosistemici tradizionali caratteristici dei territori marginali pedecollinari. Le superfici coinvolte risultano pertanto occupate da mosaici di unità vegetazionali artificiali (colture arboree tradizionali ed a basso impatto associate a cenosi erbacee, ridotte superfici a silvicoltura), semi-naturali (formazioni prative spontanee sfruttate per il pascolo brado e per lo sfalcio) e naturali (praterie meso-igrofile naturali, pratelli xerofili, garighe e macchie silicicole) (Fig. 4; Allegato 1).

L'unità prevalente è rappresentata da formazioni prative, semi-naturali, dei pascoli sub-nitrofilii. Si tratta di cenosi ad attitudine silicicola dominate da terofite termo-xerofile, prevalentemente Poaceae [es. *Avena barbata* L., *Festuca* sp. pl., *Macrobriza maxima* (L.) Tzvelev] associate a *Coleostephus myconis* (L.) Cass. ex Rchb.f., *Echium plantagineum* L., *Galactites tomentosus* Moench, con rari elementi emicriptofitici e geofitici, ove prevalgono nettamente i corotipi Mediterranei s.s., soggette a pressioni di pascolo brado ovino a impatto variabile in virtù del carico zootecnico. Tali formazioni, distribuite nell'area di studio tanto in ambito planiziale che nei versanti sfruttati a fini zootecnici, sono da afferire all'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae*, ordine *Thero-Brometalia* della classe *Stellarietea mediae*. Formazioni da inquadrare nella stessa alleanza ma arricchite di elementi schiettamente nitrofilii dell'ordine *Sisymbrietalia officinalis* della stessa classe *Stellarietea mediae*, occupano gli incolti disturbati, e i margini di strade e sentieri. Le superfici maggiormente sfruttate e soggette a pressioni di iper-pascolo ospitano comunità terofitiche della stessa classe *Stellarietea mediae* ma marcatamente nitrofile e ruderali da riferire all'alleanza *Hordeion leporini* a cui si associano entità dell'ordine *Carthametalia lanati* (classe *Artemisietea vulgaris*), ove predominano *Hordeum murinum* L. subsp. *leporinum* (Link) Arcang., *Lamarckia aurea* (L.) Moench, *Carthamus lanatus* L., *Silybum marianum* L., *Centaurea calcitrapa* L. In condizioni di maggiore umidità edafica (es. deboli linee di impluvio e avvallamenti) a tali cenosi si associano rari elementi della classe *Poetea bulbosae* (es. *Trifolium* sp. pl.).

In corrispondenza di superfici maggiormente stabilizzate, e su substrati rocciosi non soggetti in passato a opere di trasformazione fondiaria, si osservano ridotti lembi di comunità geofitiche/emicriptofitiche meso-xerofile, dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* (classe *Artemisietea vulgaris*), molto depauperati e dominati da *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa* L., a cui si associa frequentemente *Cynara cardunculus* L. (non cartografabili).

In corrispondenza di suoli stagionalmente zuppi o allagati, e di depressioni e scoline di drenaggio, si sviluppano praterie perenni meso-igrofile dominate da Poaceae quali *Phalaris coeruleascens* Desf., *Cynosurus cristatus* L., *Anthoxanthum* sp. (infiorescenze non ancora perfettamente formate), *Dasypyrum villosum* (L.) P.Candargy, *Lolium arundinaceum* (Schreb.) Darbysh., a cui si associano numerose entità igrofile quali *Ranunculus macrophyllus* Desf., *Carex divisa* Huds., *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase. Tali formazioni, nell'area utile estese per circa 1 ha, sono inquadrabili nell'alleanza *Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi* della classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

Gli elementi non erbacei sono rappresentati da cenosi di sostituzione di formazioni forestali da riferire alla serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*). Queste sono rappresentate da arbusteti dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* (ord. *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni* della classe *Quercetea ilicis*) ove prevalgono *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pistacia lentiscus* L., *Asparagus albus* L., *Asparagus acutifolius* L., *Euphorbia dendroides* L., *Cytisus laniger* DC., *Myrtus communis* L., a cui si associa *Pyrus spinosa* Forssk. e raramente *Erica arborea* L. L'elemento lianoso è molto scarso [*Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin, *Bryonia marmorata* E.Pétiit] e nello strato erbaceo sono presenti *Arum pictum* L., *Arisarum vulgare* O.Targ.-Tozz.,

Pulicaria odora (L.) Rchb. Presso gli aspetti sviluppati in corrispondenza di versanti a maggiore acclività e substrati rocciosi (circa 0,4 ha) si osserva un aumento in copertura per *Euphorbia dendroides* L.

Le stesse comunità, estese all'interno dell'area utile per circa 2 ha, si sviluppano a mosaico con dense formazioni di gariga secondaria silicicola dominata da *Cistus monspeliensis* L. e con *Lavandula stoechas* L. (alleanza *Teucrion mari* della classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*), a cui si associano pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae*.

Le entità arbustive sopraccitate costituiscono anche nuclei a sviluppo lineare in contesto interpodereale e perimetrale degli appezzamenti (siepi), talvolta associati a individui arborei di *Quercus suber* L. e *Quercus ilex* L. A cerniera tra i versanti dei settori sud-occidentali e le aree planiziali a NE di questi, tali aggregati si presentano in veri e propri lembi di vegetazione arborea (0,4 ha) di (in ordine decrescente di presenza) *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus suber*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*. Singoli individui delle stesse entità si osservano all'interno della matrice delle cenosi prative, in posizione isolata o interposta.

Si osservano inoltre lembi di pascolo arborato a più specie fanerofitiche, tra cui *Quercus suber* (0,7 ha), *Olea europaea* s.l., *Pyrus spinosa*, *Pyrus communis* subsp. *communis*. Nel caso in cui l'elemento arboreo dei suddetti pascoli arborati risulti a netta prevalenza di entità domestiche quali *Olea europaea* (olivo domestico) e *Pyrus communis* subsp. *communis* (pero), questi si interpretano come impianti di vecchia data. Gli stessi, spesso ospitanti individui arborei vetusti tra cui alcuni di interesse monumentale, non presentano sesto di impianto regolare poiché realizzati tramite l'innesto dei franchi selvatici (*Olea europaea* L. var. *sylvestris* e *Pyrus spinosa* Forssk.) già presenti in situ, mostrando quindi un habitus più di pascolo arborato a olivo e pero, piuttosto che di impianto a colture legnose. Nei settori di pianura tali colture arboree tradizionali /storiche si associano a oliveti più giovani con sesto di impianto regolare. A tali unità, le quali vengono stagionalmente aperte al pascolo brado, si associano le predette cenosi erbacee sub-nitrofile dell'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae*, arricchite di elementi nitrofilo-ruderali terofitici della classe *Stellarietea mediae*, ed emicriptofitici della classe *Artemisietea vulgaris*, più raramente di entità xerofile della classe *Tuberarietea guttatae*.

In contesto interpodereale e perimetrale, in particolar modo in condizioni di moderato ombreggiamento, si osservano comunità nitrofile-sciafile delle classi *Galio aparines-Urticetea dioicae*, dominate da *Smyrniolus atratum* L., *Galium aparine* L., *Allium triquetrum* L. frequentemente associati ad elementi delle classi *Cardaminetea hirsutae* e *Artemisietea vulgaris*.

Sempre lungo le siepi si rilevano sporadicamente individui/ridotti nuclei dell'endemica *Polygonum scoparium* Req.

In corrispondenza delle vie di accesso ai terreni e dei tracciati di viabilità rurale si osservano comunità nitrofile e soggette a calpestio dell'ordine *Sagina apetalae-Polycarpetalia tetraphylli* della classe *Polygono arenastri-Poetea annuae*, ove predominano *Sagina apetala* Ard., *Spergularia rubra* (L.) J.Presl & C.Presl, *Plantago coronopus* L., *Crassula tillaea* Lest.-Garl.

Sporadicamente e per superfici molto ridotte si osservano formazioni faneroftiche artificiali (silvicoltura) rappresentate da impianti della mirtacea esotica *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. Tali formazioni ospitano al loro interno pochi individui arbustivi di *Cistus monspeliensis* L., *Pistacia lentiscus* L. e basse coperture di *Asparagus acutifolius* L., *Rubia peregrina* L. e *Aristolochia navicularis* E.Nardi. Lo strato erbaceo è rappresentato da comunità rade e paucispecifiche di elementi prevalentemente afferenti alla classe *Artemisietea vulgaris* e *Galio aparines-Urticetea dioicae*.

Il sistema di viabilità interna intercetta prevalentemente formazioni prative terofitiche semi-naturali, ed emicriptofitiche naturali, afferenti ai syntaxa sopradescritti.

Relativamente alla posa dei cavidotti interni, questi saranno interrati lungo percorsi della viabilità in progetto.

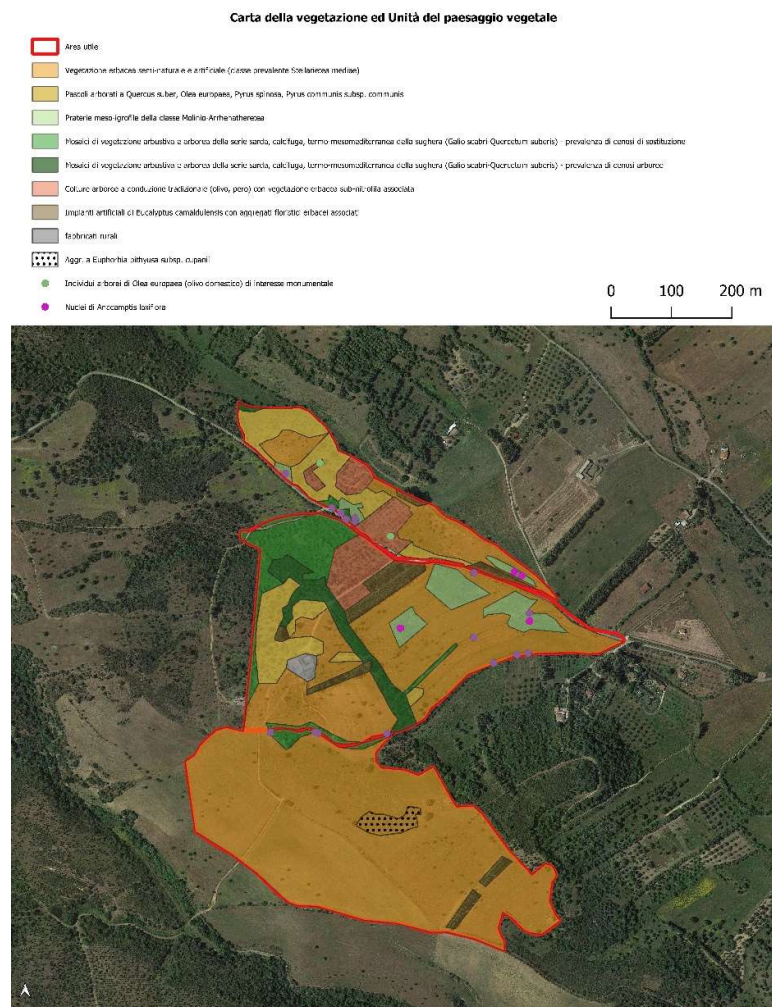


Fig.4. - Unità vegetazionali e del paesaggio vegetale riscontrate nel sito interessato dalle opere in progetto.

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 sono stati rilevati i seguenti aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico:

Gli aspetti più termo-xerofili, semi-rupicoli, degli arbusteti dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*, caratterizzati dalla presenza significativa di *Euphorbia dendroides* L. sono interpretabili come Habitat di Direttiva 92/43 CEE 5330 “*Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici*”, sottotipo 32.22 “*Cenosi a dominanza di Euphorbia dendroides*” (EUNIS F5.52).

I lembi di vegetazione arborea superiori ai 2000 m² con alta presenza di *Quercus suber* L. presentano affinità con l'Habitat 9330 “*Foreste di Quercus suber*” (EUNIS G2.11), seppure a bassa rappresentatività e sviluppati a mosaico con cenosi di sostituzione e dell'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*.

Per la presenza di individui arborei, anche di ragguardevoli dimensioni, appartenenti alla specie *Quercus suber* L., parte dei lembi di pascolo arborato individuati presso l'area di presentano affinità strutturale e floristica con l'Habitat di Direttiva 6310 “*Dehesas con Quercus spp. sempreverde*”. Tuttavia, gli stessi si presentano spesso come pascoli arborati a più specie consociate ed in particolare *Q. suber*, *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pyrus spinosa* Forssk., *Pyrus communis* L. subsp. *communis*, condizione pienamente aderente al paesaggio degli agro-ecosistemi condotti con pratiche agro-zootecniche tradizionali locali. Recentemente, FOIS et al. (2021) hanno proposto l'estensione del concetto di *dehesa* ai pascoli arborati a specie diverse dalla sughera, con l'attribuzione di più sottotipi all'Habitat di Direttiva 92/43 CEE 6210. In accordo con tali considerazioni, alcune aspetti dei pascoli arborati a più specie fanerofitiche e con la presenza di *Quercus suber*, presentano affinità con l'Habitat 6210.

Tali formazioni vegetali fanerofitiche e nano-fanerofitiche costituiscono coperture riconducibili alla definizione di “bosco e aree assimilate” secondo la legge n. 5 del 27/04/2016 “Legge forestale della Sardegna”.

I pratelli xerofili, silicicoli, sviluppati a mosaico con le formazioni fanerofitiche della macchia e nano-fanerofitiche della gariga secondaria, inquadrabili nella classe *Tuberarietea guttatae*, sono da riferire all'Habitat di Direttiva 92/43 CEE prioritario 6220* “*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*”.

Le praterie perenni meso-igrofile dell'alleanza *Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi*, classe *Molinio-Arrhenatheretea*, non possono attualmente essere riferite all'Habitat di Direttiva 92/43 CEE 6420

“*Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion*” poiché il riferimento sintassonomico per tale Habitat è relativo esclusivamente all’alleanza *Molinio-Holoschoenion*. Tuttavia, in virtù del valore conservazionistico di tali ambienti, è stato recentemente proposto di includere nel suddetto Habitat di Direttiva anche le praterie umide della Sardegna riferite all’alleanza *Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi*, con la modifica della denominazione dell’Habitat di Direttiva in “*Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte*” all’interno del quale considerare entrambe le alleanze (FOIS et al., 2021). Per tali ragioni, in questa sede tali formazioni -seppur non ancora interpretabili ufficialmente come Habitat di Direttiva 92/43 CEE- dal punto di vista conservazionistico vengono considerate alla stessa stregua delle comunità ad oggi incluse nell’Habitat di Direttiva 92/43 CEE 6420 “*Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion*”.

Menzione a parte meritano inoltre i popolamenti, nuclei e singoli individui di entità arboree e arbustive (*Cistus monspeliensis* L., *Cytisus laniger* DC., *Erica arborea* L., *Euphorbia dendroides* L., *Lavandula stoechas* L., *Myrtus communis* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pistacia lentiscus* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L.) di interesse forestale come designato dal Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA et al., 2007), coinvolte dagli interventi in progetto.



Fig.5. - Comunità erbacee terofitiche, xerofile dei pascoli sub-nitrofili, sviluppati in contesto pianiziale e destinati all’uso pabulare diretto ed allo sfalcio, da riferire all’alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae*, classe *Stellarietea mediae*.



*Fig.6. - Comunità erbacee terofitiche, xerofile dei pascoli sub-nitrofilii sviluppati in contesto di versante, destinati all'uso pabulare diretto, da riferire all'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae*, classe *Stellarietea mediae*, associati a radi elementi emicriptofitici/geofitici della classe *Artemisietea vulgaris*.*



*Fig.7. – Impianti tradizionali di olivo e pero, spesso in promiscuità, condotti con pratiche tradizionali ed associati a comunità erbacee terofitiche, xerofile dei pascoli sub-nitrofili, da riferire all'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae*, classe *Stellarietea mediae*.*



*Fig.8. - Comunità erbacee terofitiche, termo-xerofile e nitrofile dei pascoli sviluppati in contesto di versante, destinati all'uso pabulare diretto, iper-sfruttati, da riferire all'alleanza *Hordeion leporini*, classe *Stellarietea mediae*, associati ed entità spinose di grossa taglia dell'ordine *Carthametalia lanati*.*



Fig.11. – Aggregati nitrofili-ruderali a Silybum marianum, associati ad entità dell'alleanza Hordeion leporini (cl. Stellarietea mediae), presso aree di stabulazione del bestiame ovino e pascoli iper-sfruttati. In secondo piano, filari arborei della mirtacea alloctona Eucalyptus camaldulensis.



Fig.12. – Ridotti lembi di formazioni erbacee emicriptofitiche e geofitiche della classe *Artemisietea vulgaris*, sominate da *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus*, *Carlina corymbosa*, *Cynara cardunculus*, a mosaico con cenosi prative dell'all. *Hordeion leporini* (cl. *Stellarietea mediae*).



Fig.13. – In primo piano, cenosi erbacee sub-nitrofile dell'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae* (cl. *Stellarietea mediae*); al centro, praterie naturali dominate da *Phalaris coerulescens* da riferire all'alleanza *Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi* (cl. *Molinio-Arrhenatheretea*); sullo sfondo pascoli arborati a pero e nuclei arborei di *Quercus suber*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pyrus spinosa*, e pascoli sub-nitrofilo di versante associati a singoli individui arborei di *Quercus suber* e *Pyrus spinosa*.



Fig.14-15. – Cenosi arbustive di sostituzione di formazioni forestali, dominate da arbusteti dell'*Oleo sylvestris*-*Ceratonion siliquae*, con presenza di *Euphorbia dendroides* e a mosaico con garighe secondarie a *Cistus monspeliensis* e *Lavandula stoechas* (alleanza *Teucrium mari*, cl. *Cisto ladaniferi*-*Lavanduletea stoechadis*).



Fig.16. – Singoli individui arborei di Quercus suber all'interno della matrice di pascoli sub-nitrofili.



Fig.17 – Aggregati camefitici suffruticosi di Euphorbia pithyusa subsp. cupanii (endemica), in corrispondenza dei settori più elevati ed esposti dei versanti sfruttati a fini zootecnici (pascolo brado).



Fig.18. – Impianti della mirtacea alloctona Eucalyptus camaldulensis.

5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI

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 in progetto insisterà su superfici occupate da formazioni di tipo erbaceo, prevalentemente terofitiche, sub-nitrofile dei pascoli semi-naturali riferibili all'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae* (cl. *Stellarietea mediae*), nitrofile e ruderali degli ambienti artificiali quali pascoli iper-sfruttati, aree di stabulazione di bestiame, margini stradali da riferire agli ordini *Sisymbrietalia officinalis* (cl. *Stellarietea mediae*) e *Carthametalia lanati* (cl. *Artemisietea vulgaris*). Saranno inoltre coinvolte ridotte superfici interessate da coperture erbacee emicriptofitiche/geofitiche a dominanza di *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* (cl. *Artemisietea vulgaris*), cenosi terofitiche o perennanti sciafilo-nitrofile degli ambienti ruderali ombrosi da riferire alle classi *Galio aparines-Urticetea dioicae* e *Cardaminetea hirsutae*, comunità terofitiche degli ambienti viari della classe *Polygono arenastris-Poetea annuae*. Si tratta di coperture vegetali antropozoogene raramente ospitanti taxa di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, pertanto i relativi impatti si valutano non rilevanti per quanto concerne la componente floro-vegetazionale.

Inoltre, si prevede il coinvolgimento di ridotti lembi di formazioni erbacee naturali ed in particolare praterie naturali meso-igrofile dell'alleanza *Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi* (cl. *Molinio-Arrhenatheretea*, affinità con Habitat 6420, v. 4.2.2), ospitanti entità di interesse conservazionistico e fitogeografico, per una superficie consumata non inferiore a 0,5 ha. Gli impatti derivati da un effettivo consumo di tali superfici sono da considerare non trascurabili, con incidenze degne di nota laddove presenti nuclei/popolamenti dell'orchidacea *Anacamptis laxiflora*.

Si tratta di effetti a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto).

Coperture arbustive ed arboree spontanee. Per gran parte delle superfici occupate da coperture arbustive ed arboree ricomprese nell'area utile non è previsto un coinvolgimento diretto rappresentato dall'effettivo consumo di vegetazione. Gli impatti diretti a carico della componente si riducono al consumo di ridotti lembi di siepi alto-arbustive, raramente arboree, da riferire all'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*, intercettati da tratti della viabilità interna di nuova realizzazione. Si tratta di effetti a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto), a bassa significatività ma per i quali si prevedono adeguate misure di compensazione.

- **Coperture arboree artificiali.** La realizzazione degli interventi in progetto non comporterà il consumo di coperture arboree artificiali.

Perdita di elementi floristici interferenti con la realizzazione dell'impianto

Componente floristica. Gli effetti a carico di entità endemiche di rilievo e/o specie ad alta vulnerabilità secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali, si identificano nell'eventuale coinvolgimento di nuclei/singoli individui dell'endemica *minacciata* (EN) *Polygonum scoparium* Req. ex Loisel.

L'eventuale coinvolgimento di ridotti nuclei/singoli individui appartenenti ai taxa endemici *Arum pictum* L. f., *Dipsacus ferox* Loisel., *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm., entità molto comuni in Sardegna, non risulterebbe di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale. Relativamente alle entità non endemiche ma di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, si prevedono impatti non trascurabili dal coinvolgimento di nuclei/singoli individui di dell'Orchidacea *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase, entità legata agli ambienti umidi e considerata rara ed in regresso. Stesse considerazioni si propongono per il coinvolgimento di *Eudianthe laeta* (Aiton) Fenzl. Al contrario, l'eventuale coinvolgimento di *Magydaris pastinacea* (Lam.) Paol. e *Ranunculus macrophyllus* Desf., entità di interesse fitogeografico ma ampiamente diffuse in tutta l'isola, risulta marginale. Diversamente, per *Squilla numidica* Jord. & Fourr. non è possibile considerare tali effetti trascurabili poiché trattasi di taxon negletto e la cui distribuzione e frequenza nell'isola è poco nota.

- **Patrimonio arboreo.** Gli effetti a carico del patrimonio arboreo si riferiscono, per la flora nativa, a <20 individui di *Quercus suber* L., entità tutelate dalla legge regionale n. 4/1994. A questi si associano centinaia di individui alto-arbustivi appartenenti alla stessa specie.

Complessivamente, tali impatti potenziali incidono con limitata significatività sul patrimonio arboreo dell'area utile individuata dal progetto, e più in generale dell'area di studio.

5.1.2. Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Gli effetti sulla connettività ecologica del sito si individuano nella rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione naturale, ed in particolare ridotti lembi di siepi alto-arbustive ed arboree dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*, e le formazioni erbacee, meso-igrofile dell'alleanza *Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi* (cl. *Molinio-Arrhenatheretea*, affinità con Habitat 6420, v. 4.2.2), comunità strettamente legate a specifiche condizioni edafiche e di gestione del territorio con pratiche agro-zootecniche a basso impatto, ed ospitanti numerosi taxa di interesse conservazionistico e/o biogeografico.

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 su coperture erbacee artificiali e semi-naturali e naturali, e laddove presenti su singoli individui, nuclei, popolamenti e cenosi arboree e arbustive della flora nativa, nonché su coperture vegetali arboree di origine artificiale e flora nativa associata. Si tratta di effetti di carattere transitorio e del tutto reversibili, per i quali si suggeriscono di seguito mirate misure di mitigazione.

Potenziale introduzione di specie alloctone invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere, l'introduzione di materiale di provenienza esterna al sito, contestualmente alla movimentazione dei substrati e ad un conseguente aumento dei fattori di disturbo antropico, possono contribuire all'introduzione di propaguli di taxa alloctoni e loro potenziale proliferazione all'interno delle aree interessate dalle opere in progetto. Tale potenziale impatto si ritiene meritevole di considerazione soprattutto se riguardante l'introduzione di entità alloctone considerate invasive in Sardegna (es. PODDA et al., 2012) e che possono arrecare impatti agli ecosistemi naturali ed antropici. Lo stesso effetto è da valutare anche in riferimento ad entità alloctone già presenti nel sito e la cui proliferazione potrebbe essere favorita da alcune delle azioni previste dagli interventi in progetto. È questo il caso di *Arctotheca calendula* (L.) Levyns, Asteracea di origine sud-africana naturalizzata in Sardegna (es. CELESTI-GRAPOW L. & al., 2009), rilevata nell'area di studio (v. 3.2). In riferimento a tali circostanze si suggeriscono di seguito mirate misure di controllo e mitigazione.

5.2. Fase di esercizio

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, possono incidere sulla componente florovegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici. La significatività di tale impatto si considera non trascurabile in riferimento all'occupazione di superfici interessate da coperture vegetali naturali.

5.3. Fase di dismissione

In fase di smantellamento dell'impianto non si prevedono impatti significativi, in virtù del fatto che anche per tali attività verranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto. Relativamente al sollevamento delle polveri, in virtù della breve durata delle operazioni non è prevista una deposizione di polveri tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali interessati. La fase di dismissione prevede inoltre il completo recupero ambientale dei luoghi precedentemente occupati dall'impianto in esercizio, con il ripristino delle morfologie originarie. Gli effetti

delle attività di dismissione sulla componente in esame saranno, pertanto, mediamente positivi a fronte degli effetti prodotti nelle fasi di cantiere e di esercizio, ed a lungo termine.

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

6.1. Misure di mitigazione

- Nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le soluzioni costruttive intese a riserbare adeguata priorità nella minimizzazione delle incidenze a carico delle formazioni arbustive ed arboree sviluppate in contesto perimetrale ed inter-poderale (siepi).
- Al fine di minimizzare gli impatti a carico delle formazioni prative naturali meso-igrofile dell'alleanza *Gaudinio fragilis-Hordeion bulbosi* (cl. *Molinio-Arrhenatheretea*, affinità con Habitat 6420, v. 4.2.2), ospitanti entità di interesse conservazionistico e fitogeografico, per una superficie non inferiore ad 0,5 ha, nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le soluzioni costruttive intese a riserbare adeguata priorità nella tutela integrale dei relativi aspetti più rappresentativi, caratterizzati da maggior estensione delle cenosi e dalla presenza dell'orchidacea *Anacamptis laxiflora*. Relativamente agli aspetti a più bassa rappresentatività eventualmente coinvolti dagli interventi in progetto, opportune misure di mitigazione si concretizzeranno attraverso l'assenza di interventi di scotico delle superfici interessate, l'installazione dei manufatti nel periodo più idoneo a minimizzare gli effetti sulla vegetazione erbacea (giugno-settembre) eventualmente sfalciata, il mantenimento delle attuali pratiche di gestione agro-zootecnica con il solo sfalcio a fine primavera e/o il pascolo brado a basso carico zootecnico. Durante la fase ante operam, le stesse superfici saranno nuovamente ispezionate da un esperto botanico nel periodo più adatto (Marzo-Maggio) al fine di identificare e censire tutti i popolamenti dell'orchidacea *Anacamptis laxiflora*. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
- I nuclei/popolamenti dell'endemica minacciata (EN) *Polygonum scoparium* Req. sviluppati presenti in tutta l'area di studio, opportunamente censiti e contrassegnati, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio.
- In linea più generale e con riferimento non solo all'area direttamente coinvolta dagli interventi in progetto ma all'intera area utile, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei), con particolare riguardo agli appartenenti alle specie *Quercus suber* e *Olea europaea* (olivo domestico). La stessa si considera tassativa per tutti gli individui di dimensioni considerevoli, vetusti e/o di interesse monumentale, nonché per quelli che per posizione isolata o interposta all'interno di una matrice povera di elementi

fanerofitici, costituiscono elementi del paesaggio vegetale da preservare. Gli individui mantenuti in situ all'interno delle aree direttamente coinvolte dal progetto saranno oggetto di relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario.

- Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento in situ e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone (principalmente *Cytisus laniger*, *Erica arborea*, *Euphorbia dendroides*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*), opportunamente censiti ed identificati in fase ante operam, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Tutti gli eventuali individui persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui 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 neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine Maggio a fine Settembre, sfalcio del mantello erboso, protezione dell'impianto dall'ingresso di bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Tali operazioni devono intendersi come ultima opzione adottabile.
- In fase di realizzazione di eventuali operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiantare nei successivi interventi di ripristino. L'eventuale materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.
- Nell'ambito dell'eventuale adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui ricadenti al margine dei percorsi. Gli effetti mitigativi relativi a tali misure sono massimizzabili attraverso soluzioni costruttive finalizzate a sviluppare un eventuale allargamento della viabilità verso un solo lato della carreggiata preesistente, determinando così il consumo di una sola delle due cortine di vegetazione di norma sviluppate ai margini dei tracciati.
- Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno e di eventuale materiale polverulento temporaneamente stoccato, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi ed arborei interessati dall'impatto.
- Durante la fase ante operam, l'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e almeno per 4 mesi (Marzo-Giugno) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floristica. Tutte le entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate in un apposito elaborato tecnico

ad integrazione della presente relazione, e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.

- 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. Con particolare riferimento ai popolamenti del taxon esotico *Arctotheca calendula* rilevati nell'area di studio, attraverso il supporto di un esperto botanico questi saranno eradicati ed adeguatamente smaltiti durante la fase ante operam e le relative aree monitorate in fase di cantiere e post operam, secondo le medesime procedure sopra descritte. La stessa attività costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
- Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

6.2. Misure di compensazione

- Compatibilmente con le esigenze progettuali in termini di sicurezza degli impianti in fase esercizio, al fine di mitigare l'impatto visivo delle opere in progetto verranno realizzate delle fasce di vegetazione arbustiva ed arborea lungo il perimetro del sito, ed eventualmente all'interno del sito stesso in allineamento con gli elementi di discontinuità del paesaggio vegetale già esistenti (confini naturali, siepi, siepi arboree, muri a secco, etc). 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, 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 fasce di vegetazione 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 nell'area circostante: saranno pertanto scelti i taxa (in ordine di priorità) *Quercus suber* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Cistus monspeliensis* L., *Erica arborea* L., *Lavandula stoechas* L., *Cytisus laniger* DC, *Quercus ilex* L. Tali misure bene si integrano con il mantenimento e la tutela della vegetazione arborea e alto-arbustiva già presente in ambito perimetrale ed interpoderale degli appezzamenti. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da Maggio a Ottobre, protezione dal danneggiamento degli individui impiantati da parte del bestiame) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni (rapporto per la sostituzione di individui di nuovo impianto pari a 1:1).

- Il consumo di lembi di cenosi arbustive/arboree eventualmente coinvolte dagli interventi in progetto, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, da riferire alle serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera, potrà essere valutato attraverso l'individuazione di aree attigue al sito di intervento - occupate da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi e prati stabili) - da destinare all'impianto di nuclei e fasce di vegetazione di superficie pari o superiore a 2:1 rispetto a quella consumata. La messa a dimora presso le suddette aree designate sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. 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, 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). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area circostante (prioritariamente *Quercus suber* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L., *Cistus monspeliensis* L., *Erica arborea* L., *Lavandula stoechas* L., *Cytisus laniger* DC, *Quercus ilex* L.). Gli stessi avranno inoltre aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire lo sviluppo degli aspetti a più alta naturalità delle formazioni prative naturali. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine Maggio a fine Settembre, protezione dal danneggiamento degli individui impiantati da parte del bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni (rapporto per la sostituzione di individui di nuovo impianto pari a 1:1).
- In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (area di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origini nei singoli siti di intervento.

7. CONCLUSIONI

In riferimento alla proposta di realizzazione dell'impianto fotovoltaico da 12,83 MW nel territorio amministrativo di Vallermosa, le indagini floro-vegetazionali eseguite hanno condotto a prospettare impatti di entità e rilevanza marginali a carico della componente floro-vegetazionale di interesse conservazionistico e/o biogeografico.

In particolare per quanto concerne le coperture vegetazionali erbacee antropozoogene (cenosi prative semi-naturali e artificiali), si prospettano impatti di entità e rilevanza non significativi.

Presso gli aspetti erbacei a più alta naturalità, rappresentati da praterie meso-igrofile ospitanti elementi floristici di interesse conservazionistico e biogeografico tra cui l'orchidacea *Anacamptis laxiflora* (affinità con Habitat di Direttiva 92/43 CEE 6420), le opere in progetto potrebbero produrre effetti non trascurabili. Si prevedono inoltre impatti di entità limitata a carico di lembi di formazioni naturali, arbustive ed arboree, sviluppate in contesto interpodereale e perimetrale (siepi riferibili prevalentemente all'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*).

Si prevede inoltre il coinvolgimento di individui arborei e alto-arbustivi di *Quercus suber* L.

Gli interventi mitigativi proposti sono rappresentati dalla tutela integrale delle formazioni alto-arbustive ed arboree presenti all'interno dell'area utile e non coinvolte dagli interventi in progetto. Tale misura consentirà di tutelare anche le formazioni erbacee naturali ad esse associate, gran parte dei nuclei/popolamenti di alcune delle entità endemiche e/o di interesse conservazionistico/fitogeografico segnalate, nonché degli individui arborei di dimensioni ragguardevoli. Si propongono inoltre misure mitigative per gli impatti a carico delle praterie perenni meso-igrofile ospitanti l'orchidacea *Anacamptis laxiflora* e altre entità floristiche ad essa associate. Si predispongono inoltre la tutela integrale di tutti gli individui arborei vetusti e/o di interesse monumentale localizzati all'interno dell'area utile.

Gli interventi compensativi proposti includono la realizzazione di fasce verdi plurispecifiche perimetrali e/o all'interno della stessa area, nonché eventuali impianti di nuova realizzazione, con la messa a dimora di individui appartenenti ad entità arbustive ed arboree presenti nell'area vasta allo stato spontaneo.

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.

ATZEI A.D. (2004). *Le piante nella tradizione popolare della Sardegna*. Carlo Delfino Editore, Sassari. 597 p.

- BACCHETTA G. (2006). La Flora vascolare del Sulcis (Sardegna sud-occidentale, Italia). *Guineana*, 12. 370 p.
- BACCHETTA G., PONTECORVO C., SERRA G. (2007). Piano Forestale Ambientale Regionale: Distretto 19 – Linas-Marganai. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente.
- 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.
- BADALAMENTI E., CUSIMANO D., LA MANTIA T., PASTA S., ROMANO S., TROIA S., ILARDI V. (2017). The ongoing naturalisation of *Eucalyptus* spp. in the Mediterranean Basin: new threats to native species and habitats. *Australian Forestry*, 81(4):239-249.
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G. (eds). *Wikiplantbase #Sardegna*. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>. Ultima consultazione: 05-04-2023.
- 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. (1996). L'analisi fitosociologica nello studio integrato del paesaggio. *Avances en Fitosociologia*: 13-22.
- BIONDI E., FEOLI F. & ZUCCARELLO V. (2004). Modelling Environmental Responses of Plant Associations: A Review of Some Critical Concepts in Vegetation Study. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 23 (2): 149-156.
- 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.
- BRAUN-BLANQUET J. (1931). *Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetationnskunde*. Springer-Verlag, Wien.
- CAMARDA I., LUCCHESI F., PIGNATTI S., WIKUS PIGNATTI E. (1993). La flora di Pantaleo-Gutturu Mannu-Punta Maxia nel Sulcis (Sardegna sud-occidentale). *Webbia*, 47(1):79-120.














- 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.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. 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.
- CELESTI-GRAPPOW L. & al. (2009). The inventory of the non-native flora of Italy. *Plant Biosystems*. 143(2):386-430
- 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.
- CORRIAS B. (1981). Le piante endemiche della Sardegna: 91-93. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 20:275-286.
- DONEDDU M., ORRÙ G., SENIS S. (2016). *Le orchidee spontanee della Sardegna*. Taphros, Olbia. 108 p.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.
- FENU G., FOIS M., CAÑADAS E., BACCHETTA G. (2014). Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin). *Systematic and Biodiversity*, 12(2):181-193.
- FOIS M., BACCHETTA G., CARIA M.C., COGONI D., FARRIS E., FENU G., MANCA M., PINNA M.S., PISANU S., RIVIECCIO G., BAGELLA S. (2021). Proposals for improvement of Annex I of Directive 92/43/EEC: Sardinia. *Plant Sociology*, 58(2):65-76.
- GÉHU J.-M. & RIVAS-MARTÍNEZ S. (1981). Notions fondamentales de phytosociologie. *Ber. Int. Simp. Int. Vereinigung Vegetationsk.* 5-33.
- GODED S., EKROOS G., DOMÍNGUENZ J., AZCÁRATE J.G., SMITH H.J. (2019). Effects of Eucalyptus plantations on avian and herb species richness and composition in North-West Spain. *Global Ecology and Conservation*, 200690.

- IUCN (2023). *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/> (ultima consultazione: 01-05-2023).
- LA MANTIA T., BONAVIRI L., MASSA B. (2014). Ornithological communities as indicators of recent transformations on a regional scale: Sicily's case. *Avocetta*, 38:67-81
- LEMESSA D., MEWDED B., LEGESSE A., ATINFAU H., ALIMU S., MARYO M., TILAHUN H. (2022). Do Eucalyptus plantation forests support biodiversity conservation? *Forest Ecology and Management*, 523(1):120492.
- MASCIA F. (2008). Espansione del picchio rosso maggiore *Dendrocopos major* negli eucalipteti infestati da coleotteri cerambicidi del genere *Phoracantha* in Sardegna. *Memorie della Società italiana di Scienze Naturali e del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*, 36(1): 74.
- ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. (2021). Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.
- 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.
- PODDA L., LAZZERI V., MASCIA F., MAYORAL O., BACCHETTA G. (2012). The Check-list of Sardinian Alien Flora: an update. *Not. Bot. Horti Agrob.*, 40(2):14-21.
- RANKOU H. (2011). *Anacamptis papilionacea (Europe assessment)*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T175968A7157159. Accessed on 03 May 2023.
- RHAZI L., GRILLAS P., RHAZI M., FLANAGAN D., RANKOU H. (2011). *Anacamptis laxiflora (Europe assessment)*. The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T164122A5733232. Accessed on 03 May 2023.
- 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.
- THEURILLAT J.P. (1992). L'analyse du paysage végétal en symphytocoenologie: ses niveaux et leurs domaines spatiaux. *Bull. Ecol.* 23(1-2): 83-92.
- VALSECCHI F. (1976). Le piante endemiche della Sardegna: 8-11. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 16:295-313.
- VANNELLI S. (1989). *Grandi alberi in Sardegna*. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente, Cagliari.
- VÉLA E., DE BELAIR G., ROSATO M., ROSSELLO J.A. (2017). Taxonomic remarks on *Scilla anthericoides* Poir. (Asparagaceae, Scilloideae), a neglected species from Algeria. *Phytotaxa*, 288(2):154-160.
- WEBER H.E., MORAVEC J. & THEURILLAT J.P. (2000). International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science*, 11:739-768.

Allegato 1. Carta della vegetazione e del paesaggio vegetale

Carta della vegetazione ed Unità del paesaggio vegetale

-  Area utile
-  Vegetazione erbacea semi-naturale e artificiale (classe prevalente Stellarietea mediae)
-  Pascoli arborati a *Quercus ilex*, *Olea europaea*, *Pyrus spinosa*, *Pyrus communis* subsp. *communis*
-  Praterie meso-igrofile della classe Molinio-Arrhenatheretea
-  Mosaici di vegetazione arbustiva e arborea della serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Gallio scabri-Quercetum suberis*) - prevalenza di cenosi di sostituzione
-  Mosaici di vegetazione arbustiva e arborea della serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Gallio scabri-Quercetum suberis*) - prevalenza di cenosi arboree
-  Colture arboree a conduzione tradizionale (olivo, pero) con vegetazione erbacea sub-nitrofila associata
-  Impianti artificiali di *Eucalyptus camaldulensis* con aggregati floristici erbacei associati
-  fabbricati rurali
-  Aggr. a *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*
-  Individui o nuclei di *Polygonum scoparium*
-  Individui arborei di *Olea europaea* (olivo domestico) di interesse monumentale
-  Nuclei di *Anacamptis laxiflora*

