

**REALIZZAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO A
TERRA DA 7,59 MW,
SU STRUTTURE FISSE SU PALI
“TRUNCU REALE PV01”
COMUNE DI SASSARI (SS)**

RELAZIONE FLORISTICO - VEGETAZIONALE

Località: COMUNE DI SASSARI

Sommario

| | | |
|--------|--|----|
| 1. | PREMESSA..... | 3 |
| 2. | INQUADRAMENTO DELL'AREA | 4 |
| 3. | ASPETTI FLORISTICI | 5 |
| 3.1. | STATO DELL'ARTE | 5 |
| 3.2. | RILIEVI FLORISTICI SUL CAMPO | 11 |
| 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..... | 22 |
| 5. | INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI | 24 |
| 5.1. | FASE DI CANTIERE | 24 |
| 5.1.1. | IMPATTI DIRETTI | 24 |
| 5.1.2. | IMPATTI INDIRETTI | 25 |
| 5.2. | FASE DI ESERCIZIO | 26 |
| 5.3. | FASE DI DISMISSIONE | 26 |
| 6. | MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE | 27 |
| 6.1. | MISURE DI MITIGAZIONE..... | 27 |
| 6.2. | MISURE DI COMPENSAZIONE | 28 |
| 7. | CONCLUSIONI | 28 |
| 8. | BIBLIOGRAFIA | 29 |

1. PREMESSA

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

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

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

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

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

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

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

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il sito di realizzazione dell'opera in progetto ricade nella Sardegna nord-occidentale, in territorio comunale di Sassari (SS), località *Truncu Reale*. La quota del sito si eleva tra i 49 ed i 62 metri s.l.m., e la distanza minima dal mare si attesta su poco meno di 6 Km (loc. *Balai*, Porto Torres/SS). Le superfici oggetto di intervento giacciono su litologie contraddistinte da litofacies a calcareniti e calcari bioclastici fossiliferi (calcari nodulari a componente terrigena, variabile, con faune a gasteropodi (Turritellidi), ostridi ed echinidi, del Burdigaliano superiore. Tali litologie sono afferibili alla Formazione di Mores (Successione sedimentaria oligo-miocenica del Logudoro-Sassarese) (CARMIGNANI et al., 2008). In accordo con la Carta dei suoli della Sardegna, i suoli sono prevalentemente rappresentati da *Typic* e *Lithic Xerorthents* (ARU et al., 1991).

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (CANU et al., 2015) il sito è caratterizzato da un bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade all'interno del piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico attenuato (BACCHETTA et al., 2009). Dal punto di vista biogeografico, l'area in esame ricade all'interno della Regione biogeografica Mediterranea, sub regione W-Mediterranea, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e sub provincia Sarda, settore Sardo, sottosettore Costiero e Collinare, distretto nord-occidentale (ARRIGONI, 1983; BACCHETTA et al., 2009).

2.1. Siti di interesse botanico

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

In ogni modo, l'area è localizzata a breve distanza da alcuni siti della Rete Natura 2000, ed in particolare a poco più di 5 Km dal SIC *Stagno e ginepreto di Platamona* (ITB010003).

2.2. Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali, il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Gli alberi monumentali istituiti più vicini sono localizzati in due diverse località dell'agro di Sassari, a una distanza media di 7 km dal sito di realizzazione dell'opera.

- 002/I452/SS/20 - Pala Marrone / Sassari. Individui di *Quercus ilex* L. dalla chioma imponente e ampia circonferenza.
- 001/I452/SS/20 - Mandra di La Giua / Sassari. Individuo di *Hesperocyparis macrocarpa* (Hartw. ex Gordon) Bartel di grandi dimensioni ed aspetto maestoso.

3. ASPETTI FLORISTICI

3.1. STATO DELL'ARTE

Le conoscenze floristiche e vegetazionali della Nurra, comprensiva della Nurra di Sassari qui identificata come *area vasta* in riferimento al sito oggetto della presente indagine, si devono a numerosi contributi prodotti da un gran numero di ricercatori sin dai primi del XX secolo. Tra i primi dati disponibili, gli studi di HERZOG (1909) e BÉGUINOT (1922, 1923) dedicati a *Chamaerops humilis* L. ed alle relative comunità di macchia alle quali partecipa. Seguono poi i lavori di DESOLE (1944, 1956, 1959a, 1959b), ed i primi lavori floristici su singole località o specifici settori della Nurra (es. VALSECCHI, 1964, 1966, 1976). Più recentemente le ricerche monografiche sulla flora endemica della Sardegna (ARRIGONI et al., 1976-91) hanno prodotto numerosi contenuti riguardanti taxa floristici presenti nel territorio. Un primo lavoro di sintesi sulla flora della Nurra viene inoltre realizzato da VALSECCHI (1989). Inoltre, sin dalla metà del '900 un gran numero di studi riguardanti gli aspetti vegetazionali e la fitosociologia di località della Nurra sono stati prodotti. Tra questi si ricordano i lavori di MOLINIER & MOLINIER (1955), Valsecchi (1976), CORRIAS et al. (1983), BIONDI et al. (1988, 1989, 1990), FILIGHEDDU et al. (1999), BIONDI et al. (2002). Infine, un importante lavoro floro-vegetazionale sull'intero territorio (BIONDI et al., 2001) offre numerose esaustive informazioni sugli aspetti vegetazionali più importanti della Nurra, e sulla flora che li caratterizza. A questi, seguono numerose singole segnalazioni e un'ampia documentazione di materiale di erbario depositati principalmente presso gli erbari (CAG) e (SASSA), (SS), e secondariamente (FI) e (TO), in parte raccolti e disponibili presso database digitali (es. BAGELLA et al., 2022).

Sulla base delle informazioni bibliografiche e di erbario reperite, per l'area vasta intesa come sopra sono note numerose entità endemiche. Tra queste, taxa ad esclusiva distribuzione nella Nurra sono:

Limonium laetum (Nyman) Pignatti (Plumbaginaceae). Camefita suffruticosa endemica della Sardegna. Vegeta presso bassure salmastre lungo i litorali dell'Isola dell'Asinara e vicine coste del golfo omonimo. Assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Limonium acutifolium (Rchb.) Salmon subsp. *acutifolium* (Plumbaginaceae). Camefita suffruticosa endemica delle coste della Sardegna nord-occidentale e isole contermini. Cresce su rupi marittime esposte all'aerosol marino. Assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Limonium acutifolium (Rchb.) Salmon subsp. *nymphaeum* (Erben) Arrigoni (Plumbaginaceae). Camefita suffruticosa endemica della Sardegna nord-occidentale. Vegeta su rupi marittime esposte all'aerosol marino. Assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Anchusa sardoa (Illario) Selvi & Bigazzi (Boraginaceae). Emicriptofita scaposa endemica della Sardegna nord-occidentale. Nota in una sola popolazione che vegeta in ambiente psammofilo presso la baia di Porto Conte di Alghero (SS), è assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *gravemente minacciata* (CR) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2013).

Altre entità endemiche note per la Nurra sono:

Acis rosea (F. Martin bis) Sweet (Amaryllidaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Cresce nelle garighe mediterranee, in ambienti rupestri, dal livello del mare a 500 m circa. Presente nella Nurra, non sono disponibili dati per la Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Allium parviflorum Viv. (Amaryllidaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Partecipa a pratelli xerofili sviluppati in ambiente rupicolo-glareicolo. Comune in tutti i settori montani dell'isola, presso la Nurra è segnalato in diverse località ma non nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Anchusa crispa Viv. subsp. *crispa* (Boraginaceae). Emicriptofita biennale endemica della Sardegna settentrionale e della Corsica. Partecipa a comunità psammofile che vegetano lungo il litorale. Assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2013).

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

Astragalus terracciano Vals. (Fabaceae). Nano-fanerofita endemica di Sardegna e Corsica. Partecipa a garighe costiere sviluppate su substrati rocciosi e costituite essenzialmente da arbusti spinosi a portamento

pulvinato, ricche di entità endemiche. Presente in diverse località della Nurra costiera, è assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

Bituminaria morisiana (Pignatti & Metlesics) Greuter (Fabaceae). Camefita fruticosa endemica della Sardegna. Vegeta principalmente presso rubi ombrose. Segnalata per la Nurra, non è nota per la Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

Centaurea horrida Badarò (Asteraceae). Camefita fruticosa endemica della Sardegna nord-occidentale ed in particolare esclusivo della Nurra, dell'Isola dell'Asinara e dell'isola di Tavolara. Caratterizza garighe costiere dominate da arbusti spinosi e con portamento pulvinato, sviluppate su substrati ad alta rocciosità. Assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

Dipsacus ferox Loisel (Dipsacaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna ed alcune regioni dell'Italia centrale. Vegeta su suoli umidi e temporaneamente zuppi o allagati presso vallate, aree depressionarie, margini di corsi d'acqua, fossati, spesso in ambiente subnitrofilo. Diffusa in Sardegna, presso la Nurra risulta piuttosto comune. 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).

Erodium corsicum Léman (Geraniaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna settentrionale e Corsica meridionale. Vegeta in ambienti marittimi rupestri, esposti all'aerosol marino. Frequente nell'area vasta in ambiente idoneo, è assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

Ferula arrigonii Bocchieri (Apiaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta presso radure nella macchia mediterranea sviluppata su substrati rocciosi, più frequentemente in ambiente costiero. Presente nella Nurra, non è nota per la Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Filago tyrrhenica Chrtek & Holub (Asteraceae). Terofita reptante endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in garighe e pascoli aridi, su substrati arenacei aridi d'estate, su substrati silicei. In Sardegna presenta un'areale frammentato in località costiere e più raramente dell'interno, è diffuso nella Nurra ed è segnalato presso la Nurra di Sassari ed in particolare presso il *Pian di Sorres*, macro-toponimo di riferimento per il sito oggetto della presente indagine (CORRIAS, 1978). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Galium schmidii Arrigoni (Rubiaceae). Camefita suffruticosa endemica della Sardegna. Vegeta in ambiente rupicolo, principalmente in località della Sardegna centrale e settentrionale. Noto per la regione della Nurra, assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

Genista sardoa Vals. (Fabaceae). Nanofanerofita endemica della Sardegna. Partecipa a formazioni di gariga e macchia xerofila sviluppata su substrati rocciosi costieri. Diffusa lungo i litorali della Nurra, in habitat

idoneo, non è nota per la Nurra di Sassari. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

Limonium glomeratum (Tausch) Erben (Plumbaginaceae). Emicriptofita rosulata endemica di Sardegna e Sicilia. Vegeta in stazioni sottoposte all'aerosol marino. Nota per gli ambienti costieri della Nurra, non è segnalata per la Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Nananthea perpusilla (Loisel.) DC. (Asteraceae). Terofita scaposa endemica di Corsica, Sardegna e isole minori. Vegeta in depressioni subsalse presso gli acquitrini e gli scogli, in ambiente costiero. Nota per i settori costieri della Nurra, risulta assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

Pancratium illyricum L. (Amaryllidaceae). Geofita bulbosa endemica di Corsica, Sardegna ed Arcipelago Toscano. Vegeta in ambienti rocciosi su substrati silicei, in vallecole e prati freschi e umidi, dal livello del mare a 1400 m circa. Presente nella Nurra, non è nota per la Nurra di Sassari. 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 nella Nurra, è noto anche per la Nurra di Sassari (VASECCHI, 1978; BAGELLA et al., 2022). L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Polygonum scoparium Req. ex Loisel (Polygonaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna, Corsica e isole vicine. Cresce negli alvei dei fiumi e negli incolti umidi, su suoli piuttosto freschi almeno in inverno e

primavera, dal livello del mare a 300 m circa. Si rinviene sporadicamente nella fascia esterna degli stagni temporanei sardi. Comune in gran parte della Sardegna, è segnalato nella Nurra. L'entità è considerata *di minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Ptilostemon casabonae (L.) Greuter (Asteraceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna, Corsica, Isola d'Erlba ed Arcipelago delle isole di Hyères. Vegeta presso pratelli aridi, in ambiente rupicolo-glareicolo, molto frequentemente presso discariche minerarie. Segnalato per la Nurra (BIONDI et al., 2001), non è noto per la Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

Scrophularia trifoliata L. (Scrophulariaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna , Corsica e Arcipelago Toscano. Predilige ambienti freschi e ombrosi, quali sorgenti, margini di boschi, anche su substrati primitivi e ricchi in scheletro, anche rupestri, e in contesti sub-ruderali. Comune in Sardegna, nella Nurra è ampiamente diffusa ed è segnalata anche nella Nurra di Sassari (BAGELLA et al., 2022). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Seseli praecox (Gamisans) Gamisans (Apiaceae). Camefita scaposa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in ambiente rupicolo, frequentemente in ambito costiero. Presente nella Nurra, non è segnalata per la Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Silene succulenta subsp. *corsica* (DC.) Nyman (Caryophyllaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna e Corsica. Diffusa in Sardegna lungo la linea di costa, è nota anche per la Nurra. Assente nella Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Silene nodulosa Viv. (Caryophyllaceae). Emicriptofita rosulata endemica di Sardegna, Corsica ed isole intermedie. Vegeta in ambiente rupicolo, su substrati calcarei o più raramente silicei, dal livello del mare a 600 m circa. Presente nella Nurra, non è nota per la Nurra di Sassari. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

Urtica atrovirens Req. ex Loisel. (Urticaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna, Corsica, Arcipelago Toscano e Baleari. Vegeta in ambiente sciafilo e ruderale/nitrofilo, spesso su suoli silicei poco profondi e ad alta pietrosità, ai margini della macchia mediterranea degradata da attività di pascolo. Comune in Sardegna, è presente nella Nurra. Al momento per l'entità non è stato definito uno status di conservazione.

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

3.2. RILIEVI FLORISTICI SUL CAMPO

Le indagini di campo hanno riguardato l'intera area interessata dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto. Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Maggio 2022. La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia" (PIGNATTI, 1982; PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). La frequenza con la quale ogni singolo *taxon* è stato riscontrato viene indicata con le seguenti sigle: D = Diffusa; C = Comune; S = Sporadica; R = Rara.

L'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi solo parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

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

| n. | Taxon | Forma biologica | Tipo corologico | Diffusione |
|-----|---|-----------------|-----------------|------------|
| 1. | <i>Allium roseum</i> | G bulb | Circum-Medit. | S |
| 2. | <i>Allium subhirsutum</i> L. | G bulb | W-Medit. | D |
| 3. | <i>Ammoides pusilla</i> (Brot.) Breistr. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 4. | <i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev | T scap | Euri-Medit. | D |
| 5. | <i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski | T scap | Euri-Medit. | C |
| 6. | <i>Anthemis arvensis</i> L. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 7. | <i>Anthyllis vulneraria</i> L. subsp. <i>maura</i> (Beck) Maire | H scap | SW-Medit. | D |
| 8. | <i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. subsp. <i>vulgare</i> | G rhiz | Circum-Medit. | C |
| 9. | <i>Arum pictum</i> L. f. | G rhiz | Endem. | S |
| 10. | <i>Asparagus acutifolius</i> L. | G rhiz | Circum-Medit. | C |
| 11. | <i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i> | G rhiz | Circum-Medit. | D |
| 12. | <i>Avena barbata</i> Pott ex Link | T scap | Medit.-Turan. | C |
| 13. | <i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter | G bulb | Circum-Medit. | S |
| 14. | <i>Bellardia trixago</i> (L.) All. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 15. | <i>Bellardia viscosa</i> (L.) Fisch. & C.A. Mey. | T scap | Medit.-Atl. | C |
| 16. | <i>Bellis annua</i> L. | T caesp | Circum-Medit. | S |
| 17. | <i>Beta vulgaris</i> L. | H scap | Euri-Medit. | C |
| 18. | <i>Bifora testiculata</i> (L.) Spreng. | T scap | Circum-Medit. | R |
| 19. | <i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P. Beauv. | T scap | Medit.-Turan. | C |
| 20. | <i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv. | H caesp | W-Medit. | S |
| 21. | <i>Bromus hordeaceus</i> L. | T scap | Subcosmop. | C |
| 22. | <i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 23. | <i>Campanula erinus</i> L. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 24. | <i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i> | H bienn | Circum-Medit. | S |
| 25. | <i>Carlina corymbosa</i> L. | H scap | Circum-Medit. | C |
| 26. | <i>Carthamus lanatus</i> L. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 27. | <i>Cerinth major</i> L. | Tscap | Circum-Medit | C |
| 28. | <i>Charybdis pancration</i> (Steinh.) Speta | G bulb | Circum-Medit. | S |
| 29. | <i>Convolvulus althaeoides</i> L. | H scand | W-Medit. | C |
| 30. | <i>Coronilla scorpioides</i> (L.) W.D.J. Koch | T scap | Euri-Medit. | S |
| 31. | <i>Clematis cirrhosa</i> L. | P lian | Medit.-Turan. | C |
| 32. | <i>Crepis vesicaria</i> L. s.l. | H bienn | Subatl. | C |
| 33. | <i>Crupina vulgaris</i> Cass. | T scap | Euri-Medit. | C |

| n. | Taxon | Forma biologica | Tipo corologico | Diffusione |
|-----|--|-----------------|--------------------|------------|
| 34. | <i>Cynoglossum creticum</i> Mill. | H bienn | Euri-Medit. | S |
| 35. | <i>Cynosurus effusus</i> Link | T scap | Circum-Medit. | S |
| 36. | <i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman | H caesp | Circum-Medit. | C |
| 37. | <i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i> | H bienn | Paleotemp. Cosmop. | C |
| 38. | <i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy | T scap | Medit.-Turan. | D |
| 39. | <i>Diploaxis tenuifolia</i> (L.) DC. | H scap | Circum-Medit. | S |
| 40. | <i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin | G rad | Euri-Medit. | C |
| 41. | <i>Eryngium campestre</i> L. | H scap | Euri-Medit. | C |
| 42. | <i>Euphorbia helioscopia</i> L. | T scap | Subcosmop. | S |
| 43. | <i>Euphorbia peplus</i> L. | T scap | Cosmop | C |
| 44. | <i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. | Ch suffr | Endem. Ital. | S |
| 45. | <i>Galactites tomentosus</i> Moench | H bienn | Circum-Medit. | C |
| 46. | <i>Galium aparine</i> L. | T scap | Eurasiat. | C |
| 47. | <i>Geranium purpureum</i> Vill. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 48. | <i>Geranium rotundifolium</i> L. | T scap | Paleotemp. | C |
| 49. | <i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach | T scap | Circum-Medit. | C |
| 50. | <i>Helianthemum salicifolium</i> (L.) Mill. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 51. | <i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub | H scap | Euri-Medit. | S |
| 52. | <i>Hordeum murinum</i> L. | T scap | Circumbor. | D |
| 53. | <i>Hypericum perforatum</i> L. | H caesp | Cosmop. | C |
| 54. | <i>Hypochaeris achyrophorus</i> L. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 55. | <i>Jacobaea delphiniifolia</i> (Vahl) Pelser & Veldkamp | T scap | W-Medit. | C |
| 56. | <i>Lagurus ovatus</i> L. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 57. | <i>Linum strictum</i> L. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 58. | <i>Linum trigynum</i> L. | T scap | Euri-Medit. | S |
| 59. | <i>Lolium rigidum</i> Gaudin | T scap | Paleosubtrop. | C |
| 60. | <i>Lonicera implexa</i> Aiton | P lian | Circum-Medit. | C |
| 61. | <i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb. | T rept | Cosmop. | C |
| 62. | <i>Macrobriza maxima</i> (L.) Tzvelev | T scap | Paleosubtrop. | C |
| 63. | <i>Medicago</i> sp. | T cesp | | C |
| 64. | <i>Mercurialis annua</i> L. | T scap | Paleotemp. | C |
| 65. | <i>Nigella damascena</i> L. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 66. | <i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> | P caesp | Circum-Medit. | C |
| 67. | <i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R. Hamasha | H caesp | Medit-Turan. | C |
| 68. | <i>Papaver dubium</i> L. | T scap | Medit.-Turan. | S |
| 69. | <i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass. | H bienn | Euri-Medit. | D |
| 70. | <i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC. | Ch suffr | S-Medit. | S |

| n. | Taxon | Forma biologica | Tipo corologico | Diffusione |
|------|---|-----------------|--------------------|------------|
| 71. | <i>Pistacia lentiscus</i> L. | P caesp | S-Medit. | C |
| 72. | <i>Plantago afra</i> L. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 73. | <i>Plantago lanceolata</i> L. | H ros | Cosmop. Eurasiat. | D |
| 74. | <i>Poterium sanguisorba</i> L. | H scap | Paleotemp. | C |
| 75. | <i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb. | H scap | Euri-Medit. | C |
| 76. | <i>Pyrus spinosa</i> Forssk. | P scap | Eurasiat. | C |
| 77. | <i>Quercus ilex</i> L. | P scap | Circum-Medit. | S |
| 78. | <i>Raphanus raphanistrum</i> L. | T scap | Euri-Medit. | D |
| 79. | <i>Rhamnus alaternus</i> L. | P caesp | Circum-Medit. | D |
| 80. | <i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth | H scap | Circum-Medit. | S |
| 81. | <i>Rubus</i> gr. <i>ulmifolius</i> Schott | NP | Euri-Medit. Europ. | D |
| 82. | <i>Ruta chalepensis</i> L. | Ch suffr | S-Medit. | D |
| 83. | <i>Scandix australis</i> L. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 84. | <i>Serapias lingua</i> L. | G bulb | W-Medit. | C |
| 85. | <i>Silene gallica</i> L. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 86. | <i>Silene latifolia</i> Poir. | H bienn | Circum-Medit. | C |
| 87. | <i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn. | H bienn | Medit.-Turan. | C |
| 88. | <i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet | H bienn | Circum-Medit. | C |
| 89. | <i>Smyrniolum olusatrum</i> L. | H bienn | Medit.-Atl. | S |
| 90. | <i>Smyrniolum perfoliatum</i> L. | H bienn | Euri-Medit. | S |
| 91. | <i>Sonchus oleraceus</i> L. | T scap | Cosmop. | D |
| 92. | <i>Stachys major</i> (L.) Bartolucci & Peruzzi | Ch frut | Circum-Medit. | C |
| 93. | <i>Stachys romana</i> (L.) E.H.L. Krause | T scap | Circum-Medit. | S |
| 94. | <i>Teucrium marum</i> L. | Ch frut | Subendem. | S |
| 95. | <i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i> | H scap | S-Medit. | C |
| 96. | <i>Theligonum cynocrambe</i> L. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 97. | <i>Thymbra capitata</i> (L.) Cav. | Ch frut | Circum-Medit. | C |
| 98. | <i>Tordylium apulum</i> L. | T scap | Circum-Medit. | C |
| 99. | <i>Trifolium angustifolium</i> L. | T scap | Euri-Medit. | S |
| 100. | <i>Trifolium campestre</i> Schreb. | T scap | Paleotemp. | C |
| 101. | <i>Trifolium stellatum</i> L. | T scap | Euri-Medit. | C |
| 102. | <i>Triticum vagans</i> (Jord. & Fourr.) Greuter | T scap | Medit.-Turan. | C |
| 103. | <i>Urospermum dalechampii</i> (L.) F.W. Schmidt | H scap | W-Medit. | C |
| 104. | <i>Verbascum sinuatum</i> L. | H bienn | Euri-Medit. | S |

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 104 unità tassonomiche (**Tab. 1**). Lo spettro biologico mostra una netta predominanza di elementi erbacei, in prevalenza terofite (che rappresentano quasi il 50% dell'intero compendio floristico osservato) ed emicriptofite, mentre dallo spettro corologico si evince una netta predominanza (quasi l'80%) di elementi mediterranei s.l.

La componente endemica è rappresentata dai seguenti taxa:

- *Arum pictum* L. f.
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.

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

- *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter
- *Serapias lingua* L.

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

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

Non è stata rilevata la presenza di specie alloctone neofite casuali, naturalizzate o invasive.



Fig.1. Incolti/praterie sub-nitrofile semi-naturali dominate da *Dasypyrum villosum* e *Avena barbata*, insediate su seminativi abbandonati e soggette annualmente a sfalcio.



Fig.2. Micro-boschi a *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, accompagnate da *Asparagus acutifolius*, *Clematis cirrhosa*, *Ruta calepensis*, *Dioscorea communis* etc, suggeriscono l'inquadramento di tali cenosi nell'associazione *Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris*.



Fig.3. Facies arbustive ed alto-arbustive delle medesime formazioni vegetazionali, sviluppate a mosaico con cenosi di gariga caratterizzate da *Thymbra capitata* e pratelli della classe *Tuberarietea guttatae*.



Fig.4. *Thymbra capitata*, caratterizzante le garighe in associazione a *Teucrium marum*, *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum* e *Phagnalon rupestre*.



Fig.5. Praterie perenni dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* sviluppate nelle radure degli arbusteti e micro-boschi dell'*Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris*, e caratterizzate da *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Brachypodium retusum*, *Asphodelus ramosus*, *Anthyllis vulneraria* subsp. *maura*, *Carlina corymbosa*, *Charybdis pancracion*, e altri.



Fig.6. *Anthyllis vulneraria* subsp. *maura*, caratterizzante le praterie perenni dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae*.



Fig.7. Individuo di *Olea europaea* var. *sylvestris* di età e dimensioni interessanti, localizzato all'interno dell'impianto di *Pinus* sp. pl. e oggetto di deliberate iniziative di rispetto (muretto a secco) da parte dei proprietari del terreno.



Fig.8. Impianto selvicolturale a *Pinus* sp. pl. interposti a *Quercus ilex*.

4. ASPETTI VEGETAZIONALI

4.1. VEGETAZIONE POTENZIALE

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (FILIGHEDDU et al., 2007), la vegetazione predominante potenziale della Nurra di Sassari è identificabile nella serie sarda, termo- mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). Si tratta di micro-mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. , *Pistacia lentiscus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Phillyrea latifolia* L., *Erica arborea* L. e *Arbutus unedo* L.. A queste si associa un consistente compendio di lianose quali *Clematis cirrosa* L., *Stachys major* (L.) Bartolucci & Peruzzi, *Smilax aspera* L., *Rubia peregrina* L., *Lonicera implexa* Ait. e *Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin. Le cenosi di sostituzione della serie sono rappresentate da arbusteti dell'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacetum lentisci*, e su substrati sedimentari da da garighe dell'associazione *Dorycnio pentaphylli-Cistetum eriocephali*. Seguono pascoli emicriptofitici delle classi *Artemisietea* e *Poetea bulbosae*, e pratelli terofitici riferibili alla classe *Tuberarietea guttatae*.

Sempre su litologie sedimentarie (calcari Miocenici) e tra i 50 e i 200 m s.l.m. ma localizzate all'interno e in contesto bioclimatico mesomediterraneo inferiore, è segnalata la serie edafo-xerofila *Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris*, non cartografabile.

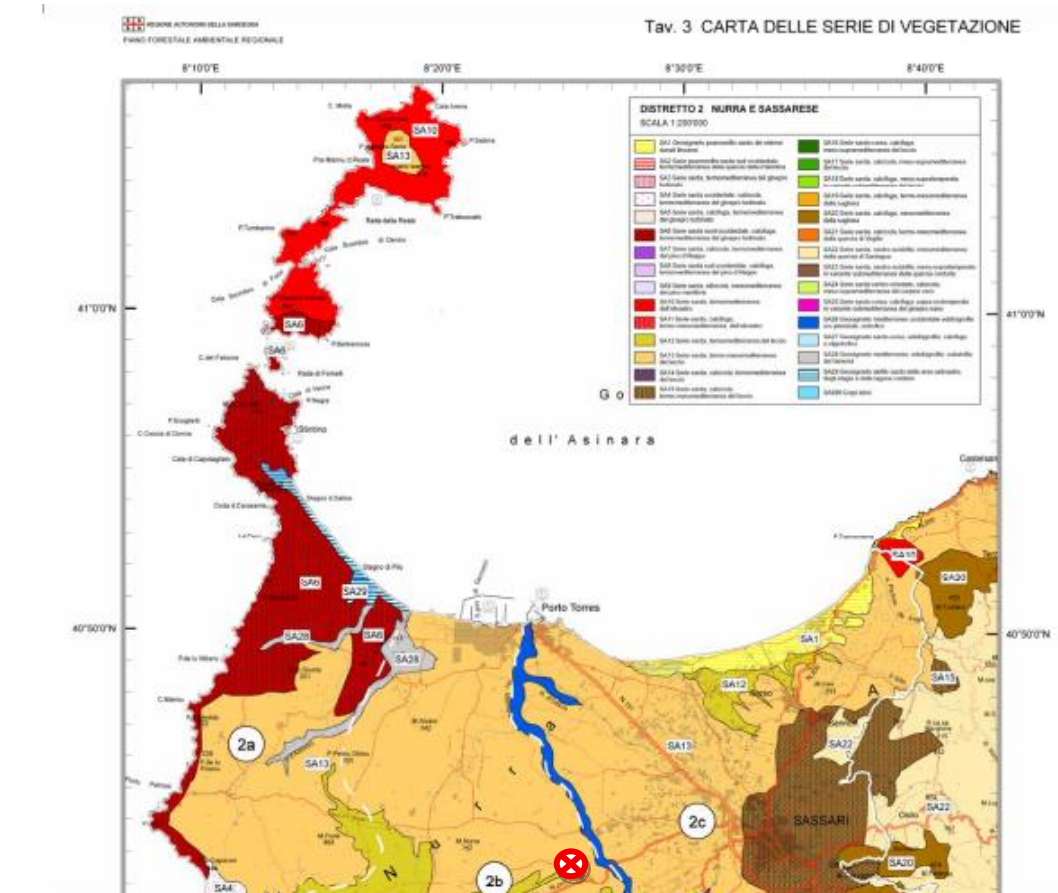


Fig.6. Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Piano forestale ambientale regionale (FILIGHEDDU et al., 2007), modificata. SA12 = serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). Il segnaposto bianco e rosso indica la localizzazione del sito.

4.2. VEGETAZIONE ATTUALE

4.2.1. Vegetazione riscontrata sul campo

Gli aspetti vegetazionali predominanti interessati dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto si riferiscono principalmente tre unità vegetazionali.




Le formazioni erbacee sono rappresentati da cenosi a densa copertura e alta biomassa, dominate da terofite [con predominanza di Poaceae: es. *Dasyphyrum villosum* (L.) P. Candargy, *Avena barbata* Pott ex Link, *Anisantha* sp pl.; *Bromus hordeaceus* L.] degli incolti aridi, sub-nitrofili, insediatesi su superfici utilizzate in passato a fini agricoli come seminativi o pascolo, poi abbandonati e attualmente utilizzati per il solo sfalcio annuale effettuato in tarda primavera. Trattasi di fitocenosi legate agli ambienti delle praterie stabili basifile semi-naturali, da afferire alla classe *Stellarietea mediae*, e dove si inseriscono elementi floristici delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Poetea bulbosae*, e marginalmente della classe *Tuberarietea guttatae*.

Formazioni arbustive/arboree naturali si sviluppano per circa 3,4 ha in corrispondenza di deboli affioramenti rocciosi o delle superfici caratterizzate da substrati con importante scheletro, nonché in contesto interpoderale lungo le siepi. Queste sono rappresentate da microboschi edafo-xerofili dominati da *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pistacia lentiscus* L. e *Rhamnus alaternus* L., ai quali si associano singoli individui di *Pyrus spinosa* Forsk. e *Chamaerops humilis* L. Il mantello di tali associazioni risulta paucispecifico e dominato da *Asparagus acutifolius* L., *Ruta chalepensis* L. (alta frequenza) e *Stachys major* (L.) Bartolucci & Peruzzi, nonché dalle lianose *Clematis cirrhosa* L., *Lonicera implexa* Ait. e *Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin. Nello strato erbaceo risulta frequente *Arisarum vulgare* O. Targ.Tozz. e compare *Arum pictum* L. f. Tali formazioni, che si presentano poco evolute e con individui fanerofitici spesso a portamento alto-arbustivo e non arboreo, sono da riferire all'associazione *Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris* (v. BACCHETTA et al., 2003; BACCHETTA et al., 2009; FILIGHEDDU et al., 2007), e si sviluppano in stretto contatto ed a mosaico con cenosi nano-fanerofitiche di gariga dominata da *Thymra capitata* (L.) Cav., e alle quali partecipano con bassa frequenza *Teucrium marum* L., *Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso e *Phagnalon rupestre* (L.) DC. Queste ultime sono da afferire alla classe *Rosmarinetea officinalis*. Le formazioni erbacee associate sono rappresentate da pratelli della classe *Tuberarietea guttatae* ad alta ricchezza floristica e, frequentemente in posizione più marginale e spesso di contatto tra le formazioni fanerofitiche e le cenosi erbacee, da lembi di praterie perenni dominate da *Asphodelus ramosus* L., *Brachypodium retusum* (Pers.) P. Beauv, *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman, *Anthyllis vulneraria* L. subsp. *maura* (Beck) Maire, *Convolvulus althaeoides* L., *Carlina corymbosa* L., inquadrabili nell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* (*Artemisietea vulgaris*).

Una seconda formazione fanerofitica, sebbene artificiale, è rappresentata da impianti di silvicoltura/riforestazione a *Pinus* sp. pl. e *Quercus ilex* L., in stato di abbandono e che ospita numerosi taxa erbacei sub-nitrofili e sciafili (es. *Smyrniun* sp. pl.) nonché individui giovanili delle specie fanerofitiche native sopra menzionate. All'interno di tale impianto, si nota un singolo individuo arboreo di *Olea europea* L. var. *sylvestris* di interessanti dimensioni.



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

| LEGENDA | | |
|---------|---|--|
| 1 |  | Vegetazione erbacea sub-nitrofila degli incolti stabili sfalciati (<i>Stellarietea mediae</i>) |
| 2 |  | Micro-boschi e arbusteti dell' <i>Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris</i> a mosaico con garighe a <i>Thymbra capitata</i> |
| 3 |  | Impianti di selvicoltura a <i>Pinus</i> sp. pl. e <i>Quercus ilex</i> |

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, trovano menzione gli arbusteti e micro boschi dell’*Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris*, almeno in parte inquadrabili -nei loro aspetti più rappresentativi- nell’habitat 9320: *Foreste di Olea e Ceratonia* Direttiva 92/43 CEE. Gli aspetti arbustivi e di sostituzione, anche per la presenza seppur sporadica di *Chamaerops humilis* L., presentano alcune affinità nei caratteri fisionomici e strutturali con l’habitat 5330: *Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici*. Anche i lembi di gariga a *Thymbra capitata* (L.) Cav., entità (Assessment IUCN = NT) che in altri contesti partecipa ad alcune formazioni di gariga e phrygana mediterranea ad alto valore biogeografico e conservazionistico, sono meritevoli di riguardo. Infine, le formazioni erbacee delle classi *Tuberarietea guttatae* e dell’ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* sono in parte riferibili all’habitat 6220*: *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*. Per quanto possibile, tali formazioni meriterebbero scelte ed accorgimenti che ne garantiscano quantomeno una conservazione parziale.

5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI

5.1. FASE DI CANTIERE

5.1.1. IMPATTI DIRETTI

Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto

- **Coperture erbacee.** La realizzazione degli interventi comporterà il consumo di superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo. In particolare, è previsto il coinvolgimento di comunità erbacee di prati e praterie stabili semi-naturali costituite da erbe (terofite e secondariamente emicriptofite) a taglia e biomassa elevate, insediatesi a causa dell'abbandono di pratiche agricole ed attualmente sfruttate per lo sfalcio annuale della copertura vegetale. Tali comunità vegetali erbacee non si ritengono di interesse biogeografico e/o conservazionistico.

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

- **Coperture arbustive ed arboree spontanee.** L'impatto a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea è legato alla perdita di ampi (oltre il 30% della superficie totale interessata dagli interventi) popolamenti e fasce di vegetazione essenzialmente di tipo alto-arbustivo e secondariamente arboreo rappresentati da arbusteti e micro-boschi a *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pistacia lentiscus* L. e *Rhamnus alaternus* L., associati ad altri taxa che permettono di inquadrare tali comunità dell'associazione *Asparagus acutifolius-Olea europaea sylvestris*. Tali comunità sono inoltre sviluppate a mosaico con formazioni basso-arbustive di gariga dominate da *Thymus capitatus* (L.) Cav. (cenosi poco frequenti in Sardegna e diffuse essenzialmente nei Colli di Cagliari e nei substrati sedimentari miocenici della Nurra), nonché da serie di sostituzione erbacee delle classi *Tuberarietalia guttatae* e dell'associazione *Brachypodium ramosum-Dactyletalia hispanicae*. Sono inoltre presenti individui delle succitate specie fanerofitiche in posizione isolata, nella matrice di vegetazione erbacea delle praterie semi-naturali. L'impatto è da considerarsi a lungo termine e ai danni di una superficie piuttosto ampia (oltre 3,4 ha), strutturata su substrati rocciosi o con importante scheletro, classificata come *macchia mediterranea* (UDSCOD: 3231) nella *Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 - 2008 (ROMA 40)*, pertanto solo parzialmente mitigabili a seguito della possibilità di mantenere, laddove possibile, lembi di vegetazione, siepi e corridoi ecologici pre-esistenti, nonché prevedendo in fase di progettazione la destinazione di adeguati spazi da dedicare alla ricostituzione di fasce di vegetazione ospitanti le medesime specie.
- **Coperture arboree artificiali.** Si prevede il coinvolgimento di superfici occupate da impianti di selvicoltura costituiti da taxa alloctoni (*Pinus* sp. pl.) associati a *Quercus ilex*.

Perdita di elementi floristici interferenti con la realizzazione dell'impianto

Componente floristica. Non si prevede un impatto rilevante a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico, alla luce del mancato riscontro di emergenze floristiche quali specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi di rilievo o specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali. Il coinvolgimento di singoli individui/nuclei/popolamenti appartenenti ai taxa endemici *Arum pictum* L. f. e *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm., come anche di specie di Orchidaceae non endemiche ma di interesse conservazionistico, non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale. Il coinvolgimento di popolamenti di *Thymbra capitata* (Assessment IUCN: NT) caratterizzanti le comunità di gariga rilevate nel sito, non è in grado di comportare un impatto tale da incidere sullo stato di conservazione su scala nazionale, ma a causa della bassa frequenza di tale entità nel territorio regionale, tali impatti sono da considerare potenzialmente incidenti perlomeno su scala locale.

- **Patrimonio arboreo.** Si prevede un impatto a discapito di individui, nuclei ed estesi (3,4 ha) popolamenti di esemplari arbustivi, alto-arbustivi e arborei appartenenti alle specie autoctone *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*, e secondariamente *Pyrus spinosa* Forssk., *Chamaerops humilis* L. [considerata *quasi minacciata* (NT) nella Lista Rossa della Flora italiana (ROSSI et al., 2020)] e *Quercus Ilex* L., nonché di individui appartenenti alle medesime specie localizzati in posizione isolata o interposta, raramente di età e dimensioni interessanti.

5.1.2. IMPATTI INDIRETTI

Sollevamento di polveri

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

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Gli impatti sulla connettività ecologica del sito si individuano nella inevitabile rimozione, riduzione e frammentazione dei ricoprimenti di vegetazione arbustiva ed arborea presenti, in particolare i le comunità di arbusteti e micro-boschi a specie native dell'associazione *Asparago acutifolii-Oleetum sylvestris*, dei lembi di gariga dominati da *Thymbra capitata* ed associate formazioni erbacee.

5.2. FASE DI ESERCIZIO

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti può incidere sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici. In virtù della presenza di ampie superfici già occupate da vegetazione arbustiva, alto-arbustiva e secondariamente arborea, che si prevede vengano almeno in parte consumate, la significatività di tali impatti è meritevole di considerazione.

Al contrario, relativamente alle superfici occupate da vegetazione erbacea annualmente soggetta allo sfalcio, presso le quali l'attuale possibilità di espansione da parte delle coperture arbustive e successivamente arboree vicine a formazioni rappresentative delle serie vegetazionali potenziali e di riferimento (e già presenti nello stesso sito di intervento) risulta limitata, la significatività di tale impatto può essere considerata minima.

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

5.3. FASE DI DISMISSIONE

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

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

6.1. MISURE DI MITIGAZIONE

- In virtù del consumo di importanti superfici occupate da comunità fanerofitiche e nanofanerofitiche di macchia e gariga mediterranea previsto dagli interventi in progetto, nonché a tutela delle comunità di gariga a *Thymbra capitata* ed associate formazioni erbacee, a mitigare il parziale consumo delle stesse e ancora a tutela di individui/popolamenti di individui appartenenti a specie erbacee di interesse conservazionistico e/o biogeografico come le Orchidaceae, si potranno identificare dei settori del sito tra quelli a maggiore rappresentatività floristica e strutturale/fisionomica delle comunità vegetali, da destinare a tutela integrale durante tutte le fasi di intervento. Tali superfici saranno frazionate in almeno due parcelle estese non meno di 5000 mq ciascuna. Attorno a tali superfici si potrà definire un buffer di rispetto di 5 metri di larghezza, in modo da salvaguardare o incoraggiare il ripopolamento di almeno una parte delle comunità di taxa erbacei associati. Presso tali superfici non saranno previste attività, né sarà consentita l'apertura di varchi e/o passaggi, neppure pedonali. Le stesse saranno interessate dalle medesime misure di prevenzione degli incendi (fasce tagliafuoco) previste per il resto dei manufatti oggetto dell'intervento.
- Tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni, presenti all'interno del perimetro e non interferenti con la realizzazione delle opere, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente agli individui di dimensioni ragguardevoli, ma in linea più generale a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei), in virtù del consumo previsto a discapito di ampie superfici occupate da fitocenosi arbustive/arboree.
- I singoli individui di *Chamaerops humilis* L. presenti nel sito ed opportunamente censiti, verranno mantenuti e tutelati durante tutte le fasi di intervento ed esercizio.
- Durante le fasi di cantiere verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi e si provvederà alla bagnatura periodica delle superfici sulla viabilità interna. Si provvederà inoltre alla copertura dei cumuli dell'eventuale materiale polverulento temporaneamente stoccato.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite.
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

6.2. MISURE DI COMPENSAZIONE

- Il consumo di vegetazione arbustiva o eventualmente arborea (compresi i singoli individui arborei) interferente potrà essere in parte compensata attraverso la realizzazione di ulteriori nuclei e fasce perimetrali di vegetazione arbustiva ed arborea, anche con finalità di mitigazione dell'impatto visivo lungo i margini del sito. Al fine di massimizzare l'efficacia della suddetta fascia perimetrale, la sua messa a dimora sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto, e raggiungere in tempi più rapidi la schermatura dell'intera area di cantiere.
- In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, preferibilmente locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Le superfici occupate dagli impianti saranno pluri-specifiche e di aspetto naturaliforme, larghe non meno di 10 metri e costituite da entità arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità ai taxa già presenti nel sito e nell'area circostante (*Olea europaea* vr. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*).

7. CONCLUSIONI

Dalle indagini floristiche svolte si rilevano incidenze significative a carico di coperture vegetazionali arbustive ed arboree. In particolare, tali incidenze sono da ricondurre alla rimozione, frammentazione e/o riduzione di circa 3,4 ha di copertura vegetazionale arbustiva e arborea rappresentate da arbusteti e micro-boschi di *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus* e *Rhamnus alaternus*, sviluppate a mosaico con garighe mediterranee caratterizzate da *Thymbra capitata*, queste ultime poco comuni su scala regionale. Tale impatto si considera a lungo termine e si ritiene debba essere oggetto di adeguate valutazioni. Potrebbe essere in parte compensato attraverso l'individuazione di superfici di appropriata estensione tra i settori più rappresentativi di tali formazioni, da destinare e tutela integrale a tempo indeterminato. Si potrà inoltre valutare la creazione di nuovi nuclei di vegetazione avente caratteristiche compatibili a quella rimossa in termini di composizione floristica e struttura, da istituire in ambito perimetrale, con la messa a dimora di un elevato numero di individui appartenenti a specie fanerofitiche e nano-fanerofitiche presenti nel sito.

8. BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V. et al. (1976-91). Le piante endemiche della Sardegna 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 16-28.
- ARRIGONI P.V. (1983). Aspetti corologici della flora sarda. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia* n.s. 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V. (2006-2015). *Flora dell'Isola di Sardegna*. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARU A., BALDACCINI P., DELOGU G., DESSENA M.A., MADRAU S., MELIS R.T., VACCA A., VACCA S. (1991). *Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:25000*. Base Topografica: elaborazione originale elaborata dalla S.EL.CA. - Firenze.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L. (2003). Su alcune formazioni a *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. della Sardegna. *Fitosociologia*, 40(1):49-53.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L. (2009). Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia*, 46 (1), suppl. 1.
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G. (eds). *Wikipantbase #Sardegna*. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>. Ultima consultazione: 03-04-2022.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., CONTI F. (2018). An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems*, 152(2): 179–303.
- BÉGUINOT A. (1922). Ricerche sulla distribuzione geografica e sul polimorfismo della *Chamaerops humilis* L. spontanea, coltivata e fossile. *Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari*, 1(2):1-118.
- BÉGUINOT A. (1923). La macchia foresta in Sardegna e i suoi principali tipi. *Bull. Ist. Bot. Univ. Sassari*, 1(5):1-35.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M., FILIGHEDDU R. (1988). Su alcune formazioni ad *Artemisia arborescens* L. della Sardegna settentrionale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 26: 177-185.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M., FILIGHEDDU R. (1989). *Smyrnium olusatrum* L. vegetation in Italy. *Braun-Blanquetia*, 3(1):219-222.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M., FILIGHEDDU R. (1990). Su alcune associazioni di vegetazione nitrofila della Sardegna settentrionale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 27: 221-236.

- BIONDI E., FILIGHEDDU R.S., FARRIS E. (2001). Il Paesaggio vegetale della Nurra (Sardegna nord-occidentale). *Fitosociologia*, 38(2) suppl. 2:3-105.
- BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R. (2002). Su alcuni aspetti di vegetazione arbustiva mesoigrofila della Sardegna nord-occidentale. *Fitosociologia*, 39(1) suppl. 2:121-128.
- 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 Pianta nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma. 224 pp.
- CAMARDA I., LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A. (2015). Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- CANU S., ROSATI L., FIORI M., MOTRONI A., FILIGHEDDU R., FARRIS E. (2015). *Bioclimate map of Sardinia (Italy)*. Journal of Maps (Taylor and Francis eds.), Volume 11, Issue 5, pages 711-718.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P., PASCI S., BARCA S. (2008). *Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000*. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.
- CEE (1997). *Regolamento (CE) N. 338/97 del Consiglio del 9 dicembre 1996 relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio*. GU L 61 del 3.3.1997, pag. 1.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1992). *Libro rosso delle piante d'Italia*. 537 pp. Ministero dell'Ambiente, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I., Poligrafica Editrice, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1997). *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. 139 pp. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, Camerino.
- CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M. (2006). Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina*, 10:5-74.
- CORRIAS B. (1978). Le piante endemiche della Sardegna - Filago tyrrhenica Chrtek & Holub. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 17:243-266
- CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., VALSECCHI E. (1983). *Carta della vegetazione della Nurra di Alghero (Sardegna nord-occidentale)*. Collana Programma Finalizzato "Promozione Qualità Ambiente", AQ/1/229: 1-17. C.N.R., Roma.

- DESOLE L. (1944). Distribuzione geografica del genere *Ephedra* in Sardegna. Nota I - *Ephedra distachya* L. (dall'arcipelago della Maddalena allo stagno di Alghero). *Studi Sassaresi*, 2(6):580-590.
- DESOLE L. (1956). Nuove stazioni e distribuzione geografica della *Centaurea horrida* Bad. *Webbia* 12 (1):251-324.
- DESOLE L. (1959a). Presenza di *Nananthea perpusilla* DC. nella penisola di Stintino (Sardegna). Osservazioni critiche sulla distribuzione ed ecologia della specie. *Webbia* 15(1):111-139.
- DESOLE L. (1959b). Presenza di *Scilla obtusifolia* Poir. nella Sardegna nord-occidentale. *Nuovo Giorn. Bot. Ital. n.s.*, 66(1-2):182-194.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.
- FILIGHEDDU R., FARRIS E., BAGELLA S., BIONDI E. (1999). La vegetazione della serie edafo-igrofila dell'olmo (*Ulmus minor* Miller) della Sardegna nord-occidentale. *Doc. Phytosoc. n.s.*, 19:509-519.
- FILIGHEDDU R., BAGELLA S., FARRIS E. (2007). Piano Forestale Ambientale Regionale: Nurra e Sassarese. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente.
- HERZOG T. (1909). Über die Vegetationsverhältnisse Sardinien. *Engler's Bot. Jahrb.* 42 (5): 341-436. Leipzig.
- IUCN (2004). *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/> (ultima consultazione: 07-03-2022).
- MOLINIER R., MOLINIER R. (1955). Observations sur la végétation de la Sardaigne septentrionale. *Arch. Bot. (Forlì)*, 31:13-33.
- 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.
- 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.
- VALSECCHI F. (1964). Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna. IV - La vegetazione dello stagno di Calik (Sardegna Nord occidentale). *Ann. Bot.* 28:137-144.

- VALSECCHI F. (1966). Ricerche sulla vegetazione litorale della Sardegna: V. Flora e Vegetazione del promontorio di Capo Caccia (Sardegna Nord-occidentale). *Arch. Bot. Biog. Ital.* 42:14-45.
- VALSECCHI F. (1976). Sui principali aspetti della vegetazione costiera della Nurra Nord-occidentale (Sardegna settentrionale). *Giorn. Bot. Ital.*, 110:21-63.
- VALSECCHI F. (1978). Le piante endemiche della Sardegna - *Plagius flosculosus* (L.) Alavi & Heywood". *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 17:295-328.
- VALSECCHI F. (1989). Flora e vegetazione. In: Pietracaprina A. (ed.): *La Nurra*. Ed. Gallizzi, Sassari: 63-79.