

COMMITTENTE



GRV WIND SARDEGNA 7 S.R.L.
Via Durini, 9 Tel. +39.02.50043159
20122 Milano PEC: grwindsardegna7@legalmail.it

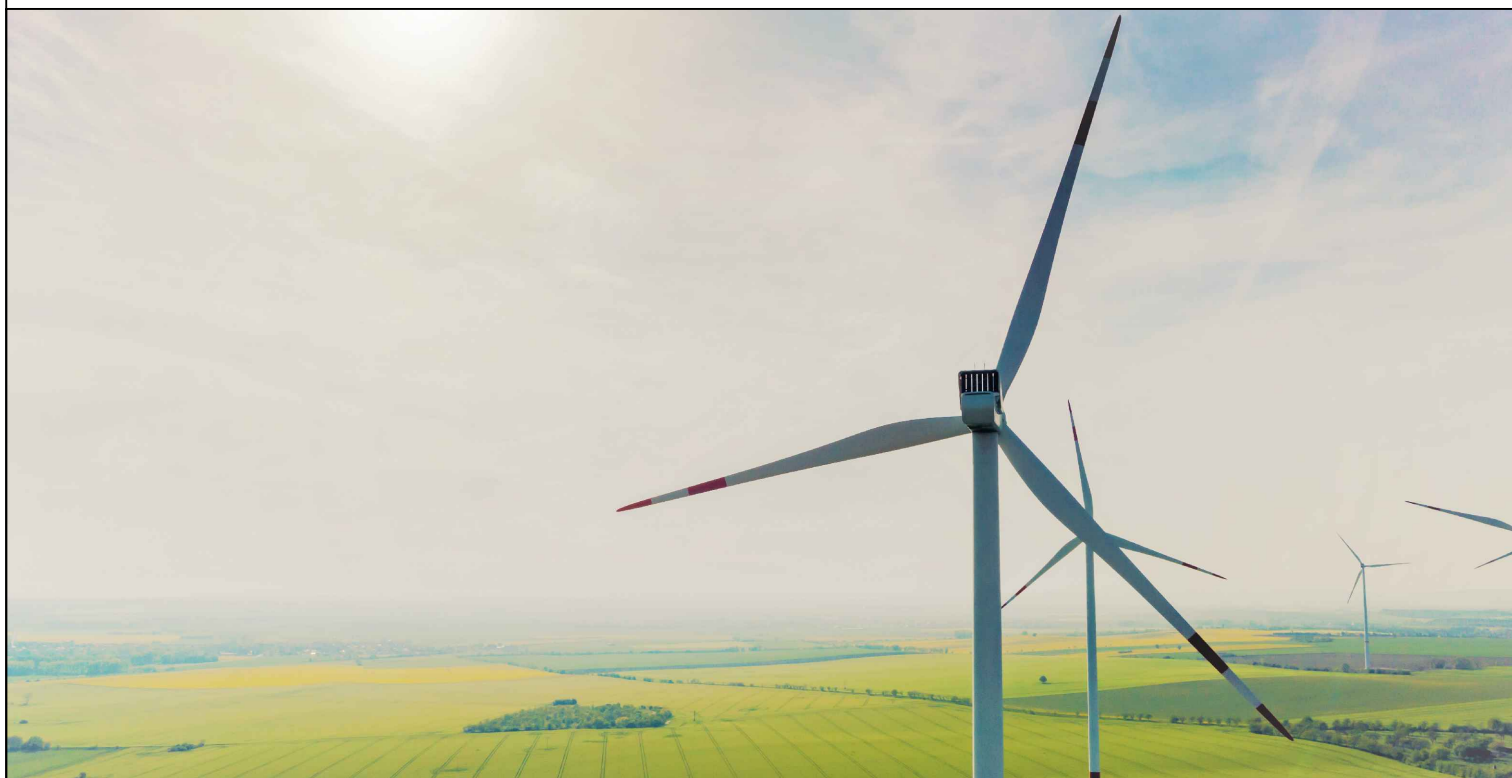
GRV WIND SARDEGNA 7 S.r.l.
Via Durini, 9
20122 Milano (MI)
P. IVA 12038430968

PROGETTISTI



Progettazione e coordinamento:
Ing. Giuseppe Frongia
I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP
09122 Cagliari (I)

Tel./Fax. +39.070.658297
Email: info@iatprogetti.it
PEC: iat@pec.it



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA



PROVINCIA MEDIO CAMPIDANO



COMUNE VILLANOVAFRANCA



COMUNE FURTEI



COMUNE SANLURI



COMUNE VILLAMAR

PROGETTO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO DENOMINATO "SU MURDEGU" COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI DA 6.0 MW, PER UNA POTENZA COMPLESSIVA DI 42 MW SITO NEL COMUNE DI VILLANOVAFRANCA (VS), CON OPERE DI CONNESSIONE NEI COMUNI DI VILLANOVAFRANCA, VILLAMAR, FURTEI E SANLURI (VS)

ELABORATO

Titolo:

RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE

Tav./Doc.:

WVNF-RA10

Nome file:

WVNF-RA10 Relazione floristico vegetazionale

Scala/Formato:

0	Aprile 2022	Prima emissione	IAT PROGETTI	IAT PROGETTI	GRVALUE
REV.	DATA	DESCRIZIONE	ELABORAZIONE	VERIFICA	APPROVAZIONE



31/03/2022

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DA 42 MW E DELLE OPERE DI CONNESSIONE NEL COMUNE DI VILLANOVAFRANCA

PROPONENTE:

GRV WIND SARDEGNA 7 S.R.L. - Via Durini,9 20122 Milano (MI)
pec grvwindsardegna7@legalmail.it

**REGIONE SARDEGNA - PROVINCIA DEL MEDIO CAMPIDANO
COMUNI DI VILLANOVAFRANCA, FURTEI, SANLURI E VILLAMAR**

LOCALITÀ SU MURDEGU

ELABORATO N°RA10

**RELAZIONE FLORISTICO
VEGETAZIONALE**

Progettazione

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.
www.iatprogetti.it

Ing. Giuseppe Frongia / n. ordine 3453 CA

Codice elaborato

WVNF-RA10_Relazione
vegetazionale.docx

floristico



PROGETTAZIONE:

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)

Gruppo di progettazione:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Ing. Gianluca Melis

Ing. Andrea Onnis

Dott.ssa Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Maria Francesca Lobina e Dott. Geol. Mauro Pompei

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Maurizio Medda

Caratterizzazione pedologica: Agr. Dott. Nat. Nicola Manis

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti archeologici: NOSTOI S.r.l. Dott.ssa Maria Grazia Liseno

INDICE

1	PREMESSA	4
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA	5
2.1	SITI DI INTERESSE BOTANICO.....	5
2.2	ALBERI MONUMENTALI	5
3	ASPETTI FLORISTICI	7
3.1	CONOSCENZE PREGRESSE	7
3.2	INDAGINI FLORISTICHE SUL CAMPO	10
4	ASPETTI VEGETAZIONALI	19
4.1	VEGETAZIONE POTENZIALE.....	19
4.2	PAESAGGIO VEGETALE ATTUALE	21
4.3	VEGETAZIONE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO.....	26
4.4	VEGETAZIONE PRESENTE ALL'INTERNO DEI SITI DI INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI	27
4.5	VEGETAZIONE INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DEI NUOVI PERCORSI VIARI, DALL'ADEGUAMENTO DEI PERCORSI ESISTENTI E DALLA POSA DEI CAVIDOTTI	31
4.6	VEGETAZIONE INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA E DELL'AREA DI DEPOSITO TEMPORANEO DI CANTIERE, TRASBORDO E MANOVRA.....	36
5	INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI	38
5.1	FASE DI CANTIERE	38
5.1.1	Impatti diretti	38
5.1.2	Impatti indiretti	42
5.2	FASE DI ESERCIZIO	44
5.3	FASE DI DISMISSIONE.....	45
6	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	46
6.1	MISURE DI MITIGAZIONE.....	46
6.2	MISURE DI COMPENSAZIONE	46
7	BIBLIOGRAFIA	48
	APPENDICE I. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE	53

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 eolico da sette aerogeneratori in territorio comunale di Villanovafranca (VS).

L'indagine è stata impostata per l'ottenimento di una caratterizzazione botanica dell'intera area, con particolare approfondimento sui siti puntualmente interessati dalla realizzazione delle opere.

La componente floristica è stata definita preliminarmente sulla base del materiale bibliografico disponibile per il territorio in esame. Si è quindi provveduto allo svolgimento di indagini floristiche sul campo, con lo scopo di ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei *taxa* di flora vascolare presenti e che potrebbero essere coinvolti in varia misura dalla realizzazione dell'opera, compatibilmente con la limitata durata del periodo di rilevamento.

Per quanto riguarda la componente vegetazionale, i sopralluoghi sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio vegetale e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

Il presente lavoro è stato redatto sulla base delle 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;
- Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.

2 INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'opera in esame ricade nel distretto della Marmilla, in territorio comunale di Villanovafranca (SU), nella Sardegna meridionale. La quota massima e minima del sito di installazione degli aerogeneratori è pari rispettivamente a circa 350 e 264 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 44 km (costa di Arborea).

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito di installazione degli aerogeneratori è caratterizzato da litologie sedimentarie oligo-mioceniche, rappresentate dalle marne siltose della Formazione della Marmilla e dalle marne arenacee della formazione delle Marne di Gesturi, incluse le relative litofacies ad arenarie grossolane. I restanti substrati consistono in depositi alluvionali e coltri eluvio-colluviali recenti (olocenici).

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un bioclimate Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade in piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, euoceanico debole.

Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione proposta da ARRIGONI (1983a), l'area in esame ricade all'interno della Regione mediterranea, Sottoregione occidentale, Dominio sardo-corso (tirrenico), Settore sardo, Sottosegno costiero e collinare, Distretto campidanese.

2.1 SITI DI INTERESSE BOTANICO

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC, ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", *Aree di interesse botanico e fitogeografico* ex art. 143 PPR¹, *Aree Importanti per le Piante* (IPAs) (BLASI et al., 2010) o *Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna* (CAMARDA, 1995).

Il Sito Natura 2000 più vicino è rappresentato dalla ZSC ITB042237 "Monte San Mauro", ricadente ad una distanza minima di circa 0,75 km dal sito di installazione degli aerogeneratori.

2.2 ALBERI MONUMENTALI

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali², 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. Non è nota, inoltre, la presenza di ulteriori esemplari arborei monumentali non istituiti (CAMARDA, 2020).

¹ PPR Assetto Ambientale - Beni paesaggistici ex art. 143 D.Lgs 42/04 e succ. mod.

² Elenco degli alberi monumentali d'Italia aggiornato al 05/05/2021 (quarto aggiornamento. Riferimento D.M. n. 205016 del 05/05/2021)

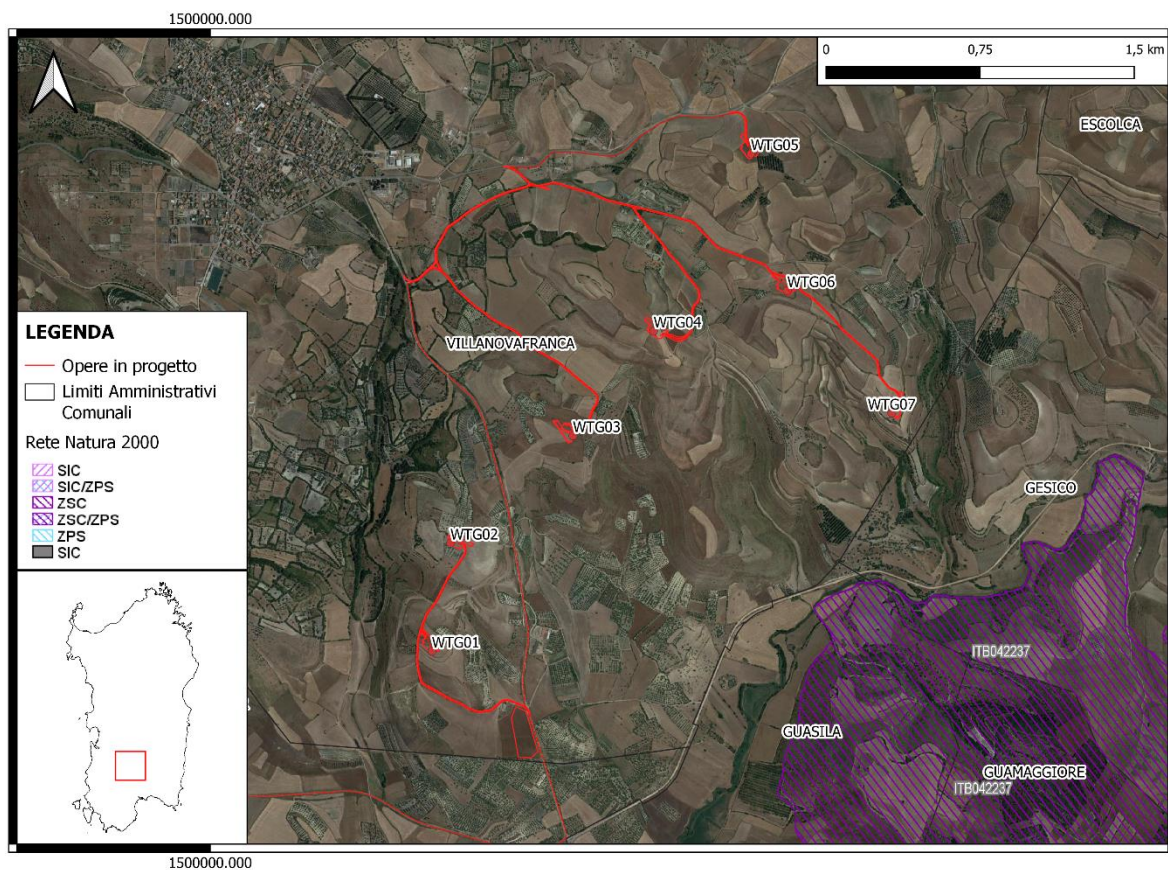


Figura 1 - Inquadramento territoriale

3 ASPETTI FLORISTICI

3.1 CONOSCENZE PREGRESSE

Le conoscenze floristiche del territorio comunale di Villanovafranca e comuni limitrofi si devono alle segnalazioni di alcuni autori, di seguito riportate:

- *Cymbalaria mulleri* (Moris) A.Chev. subsp. *mulleri* - Villanovafranca, Piano Corongia. ARRIGONI, 1979. Pianta erbacea perenne endemica esclusiva della Sardegna, che vegeta nelle rupi calcaree della Sardegna centrale, a sud del Gennargentu (ARRIGONI, 2013). La specie viene classificata come Vulnerabile (VU) secondo le ultime Liste Rosse Ministeriali (ROSSI et al. 2020).
- *Echium plantagineum* L. - Villanovafranca, Cantoniera Serri. VALSECCHI, 1971 (SS).
- *Carex caryophyllea* Latourr - Villanovafranca, Riu Sa Canna. ARRIGONI & RAFFAELLI, 1970 (FI) (sub *Carex caryophyllea* Latourr. subsp. *insularis* (Christ ex Barbey) ARRIGONI).
- *Iris florentina* L. - Villanovafranca, S.S. 197. LAZZERI et al., 2014 (sub *Iris albicans* Lange).
- Per quanto riguarda i comuni confinanti e maggiormente prossimi al sito in esame (Gesico, Escolca, Guasila e Villamar), si riportano di seguito le segnalazioni floristiche reperite riguardanti i *taxa* di maggior rilievo:
- *Polygonum scoparium* Loisel. - Guasila (RAFFAELLI M., 1978; ATZEI E MANUNTA, SASSA, 1973). Suffrutice prostrato endemico di Sardegna e Corsica (ARRIGONI, 2010), classificato come Minacciato (EN, Endangered, In pericolo) nelle più recenti Liste Rosse Nazionali (ROSSI et al., 2020, ORSENIGO et al., 2021).
- *Ophrys forestieri* (Rchb. f.) Lojac. - Escolca, Monte Carrogas (SCRUGLI et al. 1988) (sub *Ophrys fusca* Link subsp. *iricolor* (Desf.) K.Richt). Orchidea stenomediterranea non endemica, tutelata dalla CITES (Convenzione di Washington) contro il commercio illegale.

Il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 21 "Trexenta" (BACCHETTA et al., 2007) segnala, per il Sub-distretto Miocenico (21a), la presenza delle seguenti "Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico*)":

- **Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand et Schinz;
- *Biarum dispar* (Schott) Talavera;
- *Ophrys eleonora* J. Devillers-Terschuren et P. Devillers;
- *Plagius flosculosus* (L.) Alavi et Heywood.

Per le sopraindicate specie, allo stato attuale delle conoscenze non si dispone di specifiche segnalazioni riguardanti i territori comunali in esame. In particolare, *Biarum dispar*, specie rara

in Sardegna, viene segnalata a Nurri, Isili, Ortacesus, Guamaggiore (PICCI, ATZEI e MANUNTA, 1973), Samatzai (BOCCHIERI & IIRITI, 2006) e Monastir sul Monte Zara (BACCHETTA et al., 2009).

La specie *Plagius flosculosus*, paleoendemismo sardo-corso considerato Minacciato (EN) secondo le ultime Liste Rosse Nazionali, vegeta in luoghi freschi e umidi, senza preferenze per la natura geologica del substrato. Il mancato interessamento di corsi d'acqua e zone umide da parte delle opere in progetto permette di ritenere poco probabile il coinvolgimento della specie.

Risulta di contro maggiormente plausibile la presenza sul territorio di *Ophrys eleonora*, orchidea che vegeta in prati, garighe, incolti e margini campestri (ARRIGONI, 2015), attualmente considerata non endemica, nonché della specie di interesse fitogeografico *Ampelodesmos mauritanicus*, pianta erbacea cespitosa ampiamente diffusa nelle colline mioceniche della Trexenta. Il PFR del distretto non indica la presenza di "Specie inserite nell'All. II della Direttiva 43/92/CEE".

Tabella 1 - Inquadramento della flora endemica e di interesse segnalata per i territori in esame

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo						
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ⁴	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) ⁵	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ³	L.R. n. 4/1994
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ⁶	Lista Rossa MITE (ROSSI et al., 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2021)	Lista Rossa ITA (ROSSI G. et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al., 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)								
<i>Cymbalaria mulleri</i> (Moris) A.Chev. subsp. <i>mulleri</i>					VU							•			•			
<i>Ophrys eleonora</i> J. Devillers-Terschuren et P. Devillers				LC							All. B							
<i>Ophrys forestieri</i> (Rchb.f.) Lojac.											All. B							
<i>Polygonum scoparium</i> Req. ex Loisel.					EN	EN							•					

³ Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167);

⁴ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

⁵ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species).

⁶ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

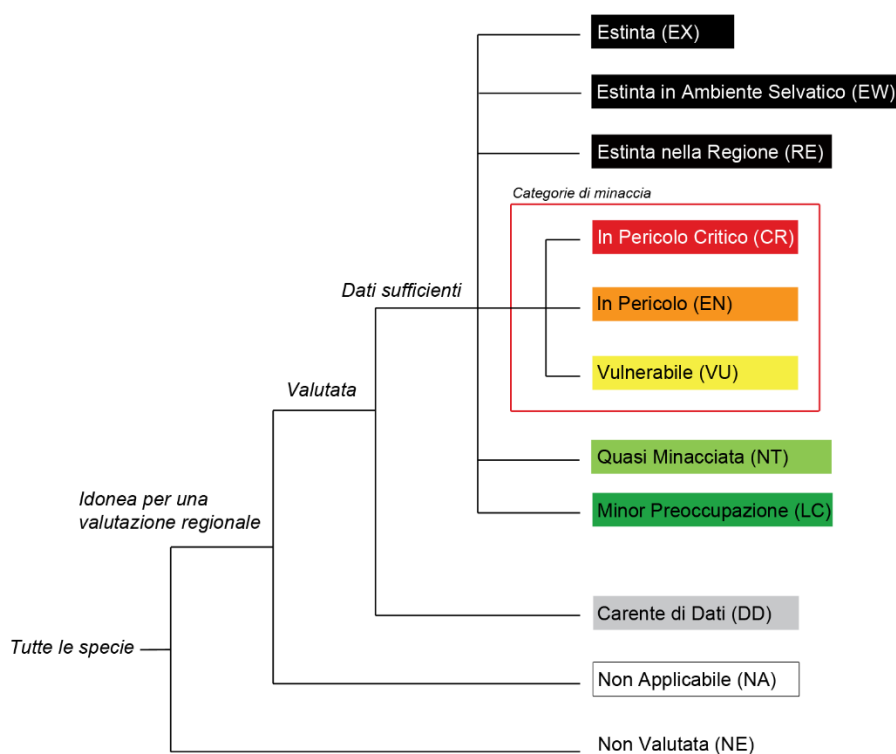


Figura 2 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: www.iucn.it/categorie

3.2 INDAGINI FLORISTICHE SUL CAMPO

L'indagine sul campo ha riguardato i siti di realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori ed i tracciati viari di nuova realizzazione e da adeguare. Sono state inoltre indagate tutte le superfici che saranno coinvolte temporaneamente dalle attività di cantiere ed il sito di realizzazione della nuova sottostazione elettrica. Le ricerche sono state eseguite nella prima metà del mese di marzo 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 Vol. IV" (PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). 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.

Tabella 2 - Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati all'interno dei siti interessati dalla realizzazione delle opere in progetto

	Taxon	WTG							Viabilità novativa e da adeguare	SSE
		1	2	3	4	5	6	7		
1.	<i>Allium triquetrum</i> L.								●	
2.	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T.Durand & Schinz	●						●	●	
3.	<i>Anacamptis collina</i> (Banks & Sol. ex Russell) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	●	●						●	
4.	<i>Anagyris foetida</i> L.	●							●	●
5.	<i>Andryala integrifolia</i> L.								●	
6.	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski subsp. <i>madritensis</i>								●	
7.	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. subsp. <i>vulgare</i>								●	●
8.	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.	●		●					●	
9.	<i>Arum italicum</i> Mill. subsp. <i>italicum</i>								●	
10.	<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>								●	
11.	<i>Arundo donax</i> L.								●	
12.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	●	●	●			●	●	●	●
13.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	●	●	●	●		●	●	●	●
14.	<i>Bellis perennis</i> L.								●	
15.	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	●	●			●			●	
16.	<i>Borago officinalis</i> L.								●	
17.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.		●		●		●		●	
18.	<i>Carex riparia</i> Curtis								●	
19.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	●	●	●	●		●		●	
20.	<i>Carthamus lanatus</i> L.						●		●	
21.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.								●	
22.	<i>Cerinthe major</i> L. subsp. <i>major</i>				●				●	
23.	<i>Chamaemelum fuscum</i> (Brot.) Vasc.								●	
24.	<i>Cichorium intybus</i> L.								●	
25.	<i>Clematis cirrhosa</i> L.							●	●	
26.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.			●					●	
27.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.				●				●	●
28.	<i>Crepis vesicaria</i> L.			●	●	●		●	●	
29.	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>	●	●		●	●		●	●	●

	Taxon	WTG							Viabilità novativa e da adeguare	SSE
		1	2	3	4	5	6	7		
30.	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	●	●	●			●		●	●
31.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	●	●						●	
32.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	●		●	●	●		●	●	●
33.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>		●						●	
34.	<i>Ecballium elaterium</i> (L.) A.Rich.								●	●
35.	<i>Echium italicum</i> L.	●				●			●	
36.	<i>Echium plantagineum</i> L.								●	
37.	<i>Erodium chium</i> (L.) Willd.	●							●	
38.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.								●	
39.	<i>Eryngium campestre</i> L.	●		●	●				●	
40.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. subsp. <i>camaldulensis</i>								●	
41.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>helioscopia</i>						●		●	
42.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	●							●	
43.	<i>Ficaria verna</i> Huds. subsp. <i>ficariiformis</i> (F.W.Schultz) B.Walln.					●			●	
44.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●
45.	<i>Fumaria capreolata</i> L. subsp. <i>capreolata</i>						●			
46.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench		●						●	
47.	<i>Galium aparine</i> L.	●	●		●		●	●	●	
48.	<i>Galium verrucosum</i> Huds. subsp. <i>verrucosum</i>								●	
49.	<i>Geranium molle</i> L.									●
50.	<i>Geranium rotundifolium</i> L.									●
51.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	●	●	●	●			●	●	●
52.	<i>Hippocrepis biflora</i> Spreng.								●	
53.	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	●							●	
54.	<i>Lathyrus oleraceus</i> Lam. subsp. <i>oleraceus</i>						●		●	
55.	<i>Lolium perenne</i> L.		●						●	
56.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>latifolia</i> (L.) Peruzzi								●	
57.	<i>Malva olbia</i> (L.) Alef.	●	●						●	
58.	<i>Malva parviflora</i> L.								●	
59.	<i>Malva sylvestris</i> L.								●	

	Taxon	WTG							Viabilità novativa e da adeguare	SSE
		1	2	3	4	5	6	7		
60.	<i>Marrubium vulgare</i> L.	●							●	
61.	<i>Medicago polymorpha</i> L.								●	
62.	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. subsp. <i>graeca</i>	●								
63.	<i>Olea europaea</i> L.								●	
64.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi			●					●	
65.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha								●	
66.	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>antiquorum</i> (L.) Arcang.	●								
67.	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>	●	●					●	●	
68.	<i>Ophrys iricolor</i> Desf. subsp. <i>eleonorae</i> (Devillers-Tersch. & Devillers) Paulus & Gack ex Kreutz	●								
69.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.								●	
70.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.								●	
71.	<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>								●	
72.	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC. subsp. <i>rupestre</i>								●	
73.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.				●	●			●	
74.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.								●	
75.	<i>Plantago afra</i> L.						●		●	
76.	<i>Plantago lanceolata</i> L.				●				●	
77.	<i>Poa annua</i> L.								●	
78.	<i>Populus alba</i> L.								●	
79.	<i>Poterium sanguisorba</i> L. subsp. <i>sanguisorba</i>	●							●	
80.	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb	●		●	●		●		●	
81.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	●							●	
82.	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.								●	
83.	<i>Ranunculus muricatus</i> L.								●	
84.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i>								●	
85.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	●			●				●	●
86.	<i>Reseda alba</i> L.				●				●	
87.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>								●	
88.	<i>Romulea ramiflora</i> Ten. subsp. <i>ramiflora</i>	●							●	
89.	<i>Rubia peregrina</i> L.								●	
90.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott				●		●		●	

	Taxon	WTG							Viabilità novativa e da adeguare	SSE
		1	2	3	4	5	6	7		
91.	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>								●	
92.	<i>Salvia verbenaca</i> L.	●				●			●	
93.	<i>Scandix pecten-veneris</i> L. subsp. <i>pecten-veneris</i>		●	●	●				●	
94.	<i>Scolymus maculatus</i> L.					●			●	
95.	<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	●					●		●	
96.	<i>Silene fuscata</i> Brot.					●				
97.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	●				●		●	●	
98.	<i>Sinapis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	●		●			●		●	
99.	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet	●	●		●				●	
100.	<i>Smyrniololus atratum</i> L.								●	
101.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.			●					●	●
102.	<i>Sonchus tenerrimus</i> L.		●		●				●	
103.	<i>Stachys major</i> (L.) Bartolucci & Peruzzi								●	
104.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>								●	
105.	<i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik.	●	●		●	●		●	●	
106.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>								●	
107.	<i>Theligonum cynocrambe</i> L.	●							●	
108.	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.								●	
109.	<i>Trifolium repens</i> L.								●	
110.	<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>minor</i>								●	
111.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy								●	
112.	<i>Urtica membranacea</i> Poir.								●	
113.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	●							●	●
114.	<i>Veronica arvensis</i> L.	●							●	
115.	<i>Vicia faba</i> L.						●		●	
116.	<i>Yucca aloifolia</i> L.								●	

La componente floristica riscontrata nei siti di realizzazione delle opere si compone di 116 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una dominanza di elementi erbacei sia annui che perenni/bienni, ma con una buona componente legnosa (prevalentemente fanerofite e nanofanerofite). Lo spettro corologico evidenzia una netta dominanza di elementi mediterranei,

ma con una rilevante percentuale di corotipi eurasiatici e ad ampia distribuzione, questi ultimi legati alla marcata presenza antropica sul territorio. La componente alloctona è costituita da alcuni elementi erbacei segetali infestanti delle colture e generalmente diffusi in contesto agricolo.

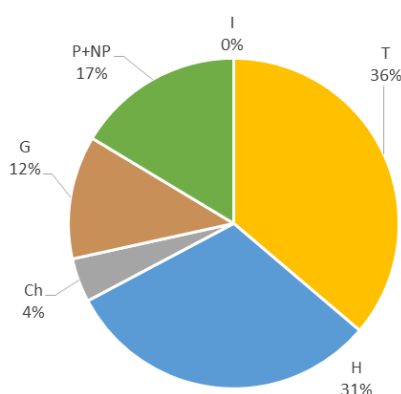


Figura 3 - Spettro biologico

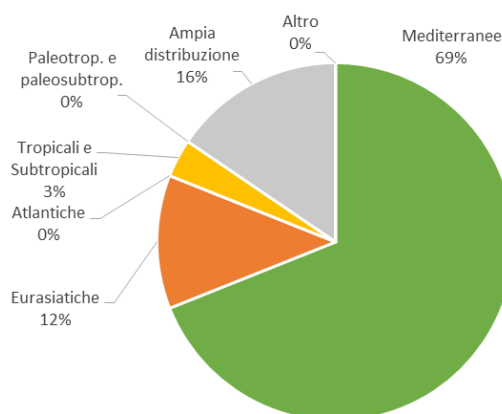


Figura 4- Spettro corologico

La componente endemica e di interesse riscontrata nei siti coinvolti dalla realizzazione delle opere si compone dei seguenti elementi floristici:

- ***Arum pictum* L.** Geofita rizomatosa endemica del Mediterraneo occidentale, presente in Sardegna, Corsica, Baleari e Isola di Montecristo. In Sardegna risulta assai frequente, dal mare agli orizzonti montani (ARRIGONI, 2015), piuttosto diffusa negli ambienti pascolati. Nel sito la specie risulta sporadica, osservabile all'interno di alcune siepi arbustive lungo la viabilità esistente.
- ***Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.** Si tratta di una pianta perenne, suffruticosa, endemica di Sardegna Sicilia e Corsica, frequente nei prati e negli incolti, a volte in aree ruderali (ARRIGONI, 2010). Il *taxon* risulta ampiamente diffuso nell'Isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e nei margini delle strade, anche falciati. Si tratta quindi di una specie che non riveste un reale interesse conservazionistico. All'interno del sito la specie risulta sporadica, osservabile lungo margini di strade e coltivi.
- ***Anacamptis collina* (Banks & Sol. ex Russell) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase.** Orchidea non endemica, tardinvernale, termofila e xerofila, preferenzialmente calcicola,

che vegeta su prati vernali, macchie e garighe (ARRIGONI, 2015). Come tutte le orchidacee, la specie risulta tutelata dalla CITES (Convenzione di Washington) contro il commercio illegale. Nel sito la specie risulta comune nelle formazioni erbacee subnaturali e lungo i margini dei coltivi e delle strade.

- ***Ophrys iricolor* Desf. subsp. *eleonora* (Devillers-Tersch. & Devillers) Paulus & Gack ex Kreutz**. Orchidea tardinvernale che vegeta su prati, garighe, incolti e margini campestri (ARRIGONI, 2015). Specie inizialmente considerata endemica di Sardegna e Corsica, attualmente riconosciuta come non endemica (presente anche in Puglia, Basilicata e Molise) e di dubbio valore tassonomico (*Taxonomically doubtful*: "T") secondo BARTOLUCCI et al., 2018). Come tutte le orchidacee, la specie risulta tutelata dalla CITES (Convenzione di Washington) contro il commercio illegale. Nel sito la specie risulta rara, osservata esclusivamente nelle formazioni erbacee in contesto di elevata pietrosità nel sito di realizzazione della V1.
- ***Ampelodesmos mauritanicus* (Poir.) T. Durand et Schinz**. Pianta erbacea perenne cespitosa e rizomatosa di grossa taglia, frequente soprattutto nelle zone litoranee e del Campidano. Xerofila ed eliofila, vegeta su suoli degradati e garighe rocciose (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie risulta comune, localmente abbondante nel complesso V1-V2.

In merito al contingente orchidologico, è plausibile la presenza di ulteriori orchidee nel sito, non osservabili durante il periodo di svolgimento dei rilievi.

Non è stata riscontrata la presenza di esemplari interferenti di *Quercus suber* (quercia da sughero), specie tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994.

Si riscontrano alcuni esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945. Tale specie è presente lungo il perimetro di alcuni appezzamenti che verranno costeggiati dalla viabilità da adeguare.

Tabella 3 - Inquadramento dei taxa endemici e di interesse rilevati all'interno delle aree interessata dalla realizzazione delle opere

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo		Di interesse Fitogeografico ⁷	L.R. n. 4/1994		
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ⁸	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) ⁹	Non esclusivo della Sardegna			Esclusivo della Sardegna	
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ¹⁰	Lista Rossa MITE (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIIGO et al. 2021)	Lista Rossa ITA (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)							
<i>Arum pictum</i> L.				LC	LC								•				
<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T. Durand et Schinz.						LC										•	
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.					LC	LC							•				
<i>Anacamptis collina</i> (Banks & Sol. ex Russell) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase											All . B						
<i>Ophrys iricolor</i> Desf. subsp. <i>eleonorae</i> (Devillers-Tersch. & Devillers) Paulus & Gack ex Kreutz				LC							All . B						

⁷ Regione Autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); Piano Forestale Regionale (PFR), schede di Distretto.

⁸ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

⁹ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species).

¹⁰ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.



Figura 5 - Euphorbia pithyusa L. subsp. cupanii (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm



Figura 6 - Ophrys iricolor Desf. subsp. eleonorae (Devillers-Tersch. & Devillers) Paulus & Gack ex Kreutz



Figura 7 - Anacamptis collina (Banks & Sol. ex Russell) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase



Figura 8 - Ampelodesmos mauritanicus (Poir.) T. Durand et Schinz.

4 ASPETTI VEGETAZIONALI

4.1 VEGETAZIONE POTENZIALE

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 21 "Trexenta" (BACCHETTA et al., 1c), i paesaggi sulle marne, marne arenacee e arenarie marnose oligo-mioceniche che ospitano il sito in esame presentano una notevole attitudine per la serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio (*Lonicero implexae-Quercetum virgiliana*). In particolare, si riscontra la potenzialità per la sola subassociazione tipica *quercetosum virgiliana*, pur mancando cenosi ben espresse in tutto il territorio considerato, se non lungo il corso medio del Rio Mannu. La struttura e fisionomia dello stadio maturo è data da micro-mesoboschi dominati da latifoglie decidue (*Quercus virgiliana*) e secondariamente da sclerofille, con strato fruticoso a medio ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti caducifogli della Sardegna sono differenziali di questa associazione le specie della classe *Quercetea ilicis*, quali *Rosa sempervirens*, *Asparagus acutifolius*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Ruscus aculeatus*, *Osyris alba*, *Pistacia lentiscus*, *Lonicera implexa* e *Rhamnus alaternus*. Dal punto di vista bioclimatico questi querceti si localizzano in ambito Mediterraneo pluvistagionale oceanico, in condizioni termotipiche ed ombrotipiche comprese tra il termomediterraneo superiore-subumido inferiore ed il mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Mostrano un optimum bioclimatico di tipo mesomediterraneo inferiore-subumido superiore. Gli stadi successionali sono rappresentati da arbusteti riferibili all'ordine *Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni*, formazioni dell'alleanza *Pruno-Rubion* (associazione *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae*) e prati stabili inquadrabili nell'alleanza del *Thero-Brachypodium ramosi*. Gran parte delle colline mioceniche con morfologia tipicamente arrotondata è caratterizzata da garighe mediterranee calcicole ad ampelodesma, riferibili al *Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici*. Esempi interessanti di queste formazioni sono osservabili sulle aree collinari tra Villanovafranca, Gesico e Guasila.

Gli ambiti ripariali, con riferimento soprattutto al bacino del Riu Flumini Mannu e Riu Lanessi, sono caratterizzati dalla presenza del geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico (*Populenion albae, Fraxino angustifoliae- Ulmenion minoris, Salicion albae*), con mesoboschi edafoigrofilo caducifogli costituiti da *Populus alba*, *P. nigra*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix* sp. pl. Queste formazioni hanno una struttura generalmente bistratificata, con strato erbaceo variabile in funzione del periodo di allagamento e strato arbustivo spesso assente o costituito da arbusti spinosi. Le condizioni bioclimatiche sono di tipo Mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipi variabili dal termomediterraneo superiore al mesomediterraneo inferiore. I substrati sono caratterizzati da materiali

sedimentari fini, prevalentemente limi e argille parzialmente in sospensione, con acque ricche in carbonati, nitrati e, spesso, in materia organica, con possibili fenomeni di eutrofizzazione. Gli stadi della serie sono disposti in maniera spaziale procedendo in direzione esterna rispetto ai corsi d'acqua. Generalmente si incontrano delle boscaglie costituite da *Salix* sp. pl., *Rubus* sp. pl., *Tamarix* sp. pl. ed altre fanerofite cespitose come *Nerium oleander*. Più esternamente sono poi presenti popolamenti elofitici e/o elofito-rizofitici inquadrabili nella classe *Phragmito-Magnocaricetea*.



Figura 9 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.

4.2 PAESAGGIO VEGETALE ATTUALE

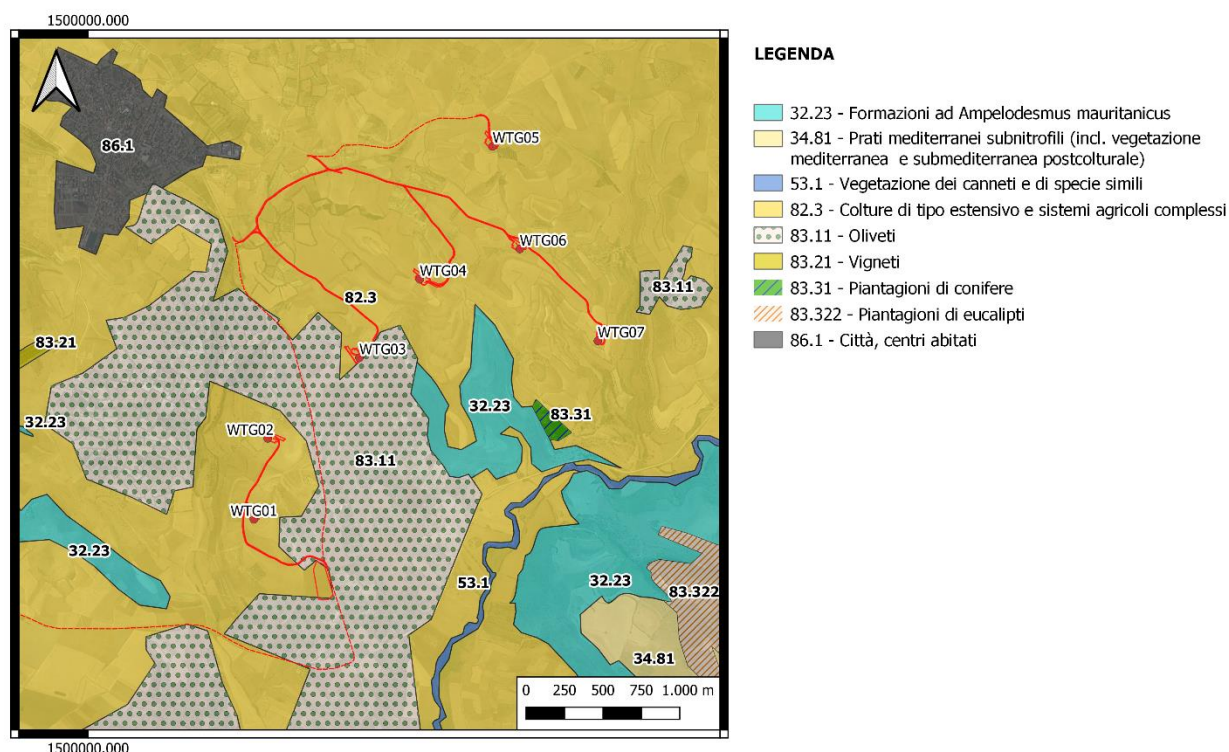


Figura 10 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011)

Il paesaggio vegetale attuale del sito consiste in un complesso mosaico di seminativi e frutteti (oliveti e mandorleti), all'interno del quale si conservano modesti lembi di vegetazione spontanea di tipo prevalentemente erbaceo perenne e basso-arbustivo. Nel complesso, si tratta di formazioni semi-naturali, fortemente influenzate e dipendenti dalle attività antropiche.

I seminativi a riposo da uno o due anni risultano occupati da comunità nitrofile di erbe alte annue e bienni a dominanza di *Foeniculum vulgare* e *Daucus carota*, afferenti alla classe ARTEMISIETEA VULGARIS. I terreni abbandonati da più tempo e le superfici ad elevata pietrosità non idonee alla coltivazione, sistematicamente percorse dal fuoco, risultano invece occupate da praterie perenni xeriche ad *Asphodelus ramosus* e *Dactylis glomerata* subsp. *hispánica*, localmente in fase di evoluzione verso stadi più maturi, come testimoniato dall'ingresso di alcuni elementi legnosi quali *Anagyris foetida* ed *Artemisia arborescens*. Tali formazioni si caratterizzano per una elevata ricchezza floristica, favorita dalla natura carbonatica dei substrati.

Particolarmente diffusi nel territorio sono inoltre gli ampelodesmeti: si tratta di praterie perenni alte dominate da *Ampelodesmos mauritanicus*, graminacea cespitosa di grossa taglia. Tali

formazioni occupano i versanti dei deboli rilievi collinari del sito, in particolare le fasce non coinvolte dalle lavorazioni del terreno a causa dell'eccessiva acclività del pendio. Si presentano pertanto sottoforma di fasce di vegetazione disposte parallelamente alle curve di livello, mentre coperture di maggiore estensione possono essere osservate nelle aree sommitali di alcuni rilievi collinari, non idonee alla coltivazione. Gli ampelodesmeti risultano fortemente dipendenti dalle pratiche agricole tradizionali, in particolare dagli abbruciamenti periodici.

Le restanti formazioni erbacee sono rappresentate dalle comunità spiccatamente nitrofile di margini stradali, ad elevata percentuale di specie ad ampia distribuzione, afferenti alle classi STELLARIETEA MEDIAE ed ARTEMISIETEA VULGARIS.

Le formazioni di macchia mediterranea risultano poco diffuse nel sito. Queste, costituite da *Pistacia lentiscus* ed *Olea europaea* var. *sylvestris*, sporadicamente con *Rhamnus alaternus*, si presentano generalmente con un medio-alto grado di copertura e con ridotte estensioni, a mosaico con formazioni erbacee. Nelle superfici direttamente coinvolte dalle opere, tali formazioni risultano assenti, mentre singoli esemplari di olivastro e lentisco possono essere osservati lungo i margini di alcuni tratturi e sterrati oggetto di adeguamento.

Nel sito sono presenti alcuni canali di scolo costeggiati da lembi di vegetazione ripariale arborea ad olmi e pioppi (*Ulmus minor* e *Populus alba*). La restante vegetazione igrofila di tali luoghi è rappresentata da cespuglieti di *Rubus ulmifolius* e canneti di *Arundo donax*, raramente associati ad esemplari di *Tamarix* sp. pl.



Figura 11 – Paesaggio vegetale dell'area vasta, dominato da seminativi e colture arboree



Figura 12 – Paesaggio vegetale dell'area vasta, dominato da seminativi, vigneti, oliveti e siepi di rovo comune



Figura 13 – Rilievi collinari con seminativi e fasce di vegetazione erbacea



Figura 14 – Mosaico di formazioni di macchia mediterranea a lentisco e olivastro, ampelodesmeti e seminativi



Figura 15 – Formazioni di macchia a lentisco e olivastro a mosaico con ampelodesmeti. In secondo piano: colture arboree e seminativi



Figura 16 – Ampelodesmeti (formazioni di Ampelodesmos mauritanicus)



Figura 17 – Fascia residuale di ampelodesmeto



Figura 18 – Praterie perenni ad Asphodelus ramosus e Dactylis glomerata subsp. hispanica con sporadici esemplari di Ampelodesmos mauritanicus



*Figura 19 – Praterie perenni ad *Asphodelus ramosus* e *Dactylis glomerata* subsp. *hyspanica* con sporadici esemplari arbustivi di *Artemisia arborescens*, *Anagyris foetida* e *Ampelosedmos mauritanicus**



*Figura 20 – Comunità erbacee nitrofile e subnitrofile di post coltura a *Foeniculum vulgare* e *Daucus carota**



*Figura 21 – Formazioni ripariali ed alberature di *Ulmus minor* e *Populus alba**



*Figura 22 – Pioppeti di *Populus alba**



Figura 23 – Seminativi non irrigui



Figura 24 - Eucalipteto



Figura 25 – Vigneto



Figura 26 – Oliveto

4.3 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)*. Sulla base delle indicazioni fornite dalle opere sopra citate, è possibile individuare, per il territorio in esame, le seguenti formazioni vegetazionali di rilievo e di interesse conservazionistico:

- Praterie di *Ampelodesmos mauritanicus* (ampelodesmeti);
- Formazioni erbacee afferenti al *Thero-Brachypodietea*;
- Formazioni ripariali a *Populus alba* e *Ulmus minor*.

Le formazioni di *Ampelodesmos mauritanicus* (ampelodesmeti) costituiscono una sottoclasse dell'habitat 5330 "Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici" (Sottotipo 32.23: Cenosi a dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus*). Sebbene l'ampelodesma rappresenti un elemento floristico tipico delle formazioni arbustive termomediterranee, le comunità a netta dominanza di *Ampelodesmos mauritanicus* assumono più frequentemente un significato di formazione vegetale secondaria, a seguito dell'eliminazione della vegetazione legnosa messa in atto dall'uomo per scopi colturali. L'ampelodesmeto può costituire inoltre una vegetazione di ripresa a seguito dell'abbandono dei terreni agricoli; ne sono un esempio i versanti terrazzati delle aree collinari del Campidano, colonizzati da fitte coperture di *Ampelodesmos mauritanicus* a seguito del progressivo abbandono dell'attività agricola di tipo tradizionale. Facendo seguito alle praterie annue del *Thero-Brachypodietea*, che innescano la successione, l'ampelodesmeto può così condurre la progressione della dinamica vegetazionale verso formazioni arbustive legnose più complesse. Il mantenimento di queste formazioni è quindi favorito dalla persistenza di alcune pratiche agronomiche tradizionali. Ottime rappresentazioni dell'habitat possono essere osservate presso il vicino Sito Natura 2000 n. ITB042237 "Monte San Mauro". All'interno di tale sito, alcune tipologie di formazioni erbacee a dominanza di graminacee ed altre essenze sia annuali che perenni vengono inquadrare nell'habitat prioritario 6220* "Percorsi substeppeici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*". In particolare vengono inquadrare in tale habitat le praterie perenni a prevalenza di *Brachypodium retusum*, *Lygeum spartum* e *Brachypodium dystachyon*. Tali formazioni di pregio vengono distinte dalle restanti fitocenosi erbacee, meno evolute, a prevalenza di essenze nitrofile e subnitrofile, inquadrare come "vegetazione antropozoogena in aree agricole". All'interno del sito in esame, non si osservano comunità erbacee con presenza di *Brachypodium retusum* e *Lygeum spartum*.

Le formazioni ripariali a *Populus alba* e *Ulmus minor* si presentano sottoforma di modesti nuclei e fasce lungo canali di scolo e zone interessate da una certa disponibilità idrica, a ridosso di seminativi, incolti e tratturi. Non si riscontrano quindi veri e propri boschi alluvionali e ripariali.

4.4 VEGETAZIONE PRESENTE ALL'INTERNO DEI SITI DI INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

V1. La piazzola ricade a cavallo tra un patch di vegetazione erbacea spontanea ed un seminativo. Il seminativo si presenta attualmente inerbito, con sporadici elementi floristici segetali infestanti delle colture. Il patch di vegetazione spontanea è caratterizzato da un elevato grado di pietrosità, e ospita praterie perenni a *Asphodelus ramosus*, *Dactylis glomerata* subsp. *hyspanica*, con sporadici individui di *Ampelodesmos mauritanicus*, localmente con arbusteti ad *Artemisia*

arborescens e con sporadici esemplari di *Anagyris foetida*. Nel complesso, si tratta del patch di vegetazione erbacea a maggiore ricchezza floristica tra quelli coinvolti dalla realizzazione delle piazzole.

V2. La piazzola si inserisce all'interno di un seminativo, a ridosso di due oliveti. L'unico lembo di vegetazione spontanea antropozoogena coinvolta dalla realizzazione della piazzola temporanea è rappresentata da quella che separa il seminativo dal tratturo, costituita da elementi nitrofilo di scarso rilievo. Ulteriore vegetazione spontanea di tipo erbaceo si ripresenta al margine degli oliveti limitrofi.

V3. La piazzola si inserisce all'interno di un ampio seminativo su rilievo collinare. L'unico lembo di vegetazione spontanea coinvolta è rappresentata da una fascia erbacea ed arbustiva disposta parallelamente alle curve di livello, esentata dalle lavorazioni del terreno. Tale fascia è costituita in prevalenza da *Artemisia arborescens*, *Asphodelus ramosus*, *Carlina corymbosa* e numerose altre essenze, inclusi alcuni esemplari di *Prunus dulcis* (mandorlo) in stadio prevalentemente di plantula o di giovani individui cespitosi (uno solo dei quali con habitus di alberello).

V4. La piazzola ricade nella parte sommitale di un rilievo collinare, coinvolgendo prevalentemente seminativi, ma anche i lembi residuali di vegetazione erbacea spontanea ed in misura minore incolti (seminativi a riposo). Il patch di vegetazione spontanea residuale è costituito da comunità subnitrofile antropozoogene a prevalenza di *Asphodelus ramosus*, *Daucus carota*, *Cynara cardunculus*, *Carlina corymbosa*, *Eryngium campestre*, *Glebionis coronaria*, mentre la componente legnosa è rappresentata da un nucleo di *Rubus ulmifolius* e *Crataegus monogyna* che occupano la parte centrale del patch.



Figura 27 - V1, vista E → W



Figura 28 - V1. Vista NE → SW



Figura 29 - V2. Vista W → E



Figura 30 - V2. Vista E → W



Figura 31 - V3. Vista E → W



Figura 32 - V3. Vista NW → SE



Figura 33 - V4. Vista E → W



Figura 34 - V4. Vista W → E

V5. La piazzola ricade all'interno di un ampio seminativo. L'unico lembo di vegetazione coinvolto è rappresentato da una stretta fascia residuale di vegetazione erbacea nitrofila a prevalenza di *Foeniculum vulgare*, *Daucus carota*, *Silybum marianum* e *Ficaria verna*.

V6. La piazzola si inserisce all'interno di un terreno seminato, totalmente delimitato da un muretto a secco (prevalentemente in cattivo stato di conservazione) interessato, per buona parte della sua lunghezza, da fasce erbacee e siepi arbustive di rovo comune, con sporadici esemplari arborei o alberelli di *Prunus dulcis* (mandorlo). La realizzazione della piazzola (in particolare l'area di accesso) coinvolgerà circa 26 metri lineari di perimetrazione a muretto a secco residuale e siepe di rovo comune e vegetazione erbacea.

V7. La piazzola si inserisce all'interno di un seminativo. L'unico lembo di vegetazione coinvolta è rappresentato da una sottile fascia erbacea residuale ad orientazione NW → SE costituita da *Foeniculum vulgare*, *Daucus carota*, *Asphodelus ramosus*, *Asparagus acutifolius* e sporadici individui di *Ampelodesmos mauritanicus*. Non si prevede il coinvolgimento degli sporadici esemplari arbustivi di *Pistacia lentiscus* ricadenti nel margine orientale della piazzola.



Figura 35 - V5. Vista W → E



Figura 36 - V5. Vista SE → NW



Figura 37 - V6. Vista NW → SE



Figura 38 - V6. Vista SE → NW



Figura 39 - V7. Vista S → N



Figura 40 - V7. Vista W → E

4.5 VEGETAZIONE INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DEI NUOVI PERCORSI VIARI, DALL'ADEGUAMENTO DEI PERCORSI ESISTENTI E DALLA POSA DEI CAVIDOTTI

Per quanto riguarda i tracciati viari di nuova realizzazione, questi coinvolgeranno in prevalenza seminativi ed, in misura minore, andranno ad intercettare deboli fasce erbacee residuali tra i coltivi.

Per quanto riguarda l'adeguamento dei tracciati esistenti, il maggior coinvolgimento di vegetazione spontanea è previsto per l'allargamento del percorso di accesso alla V1 e V2, essendo costeggiato da coperture sia erbacee che arbustive particolarmente eterogenee e ricche in specie, con alcuni esemplari alto-arbustivi ed arborei di olivastro, lentisco, biancospino, perastro e mandorlo, con elementi di gariga quali *Thymelaea hirsuta* ed *Artemisia arborescens*.

Per quanto riguarda la posa dei cavidotti, essi verranno interrati su percorsi di viabilità da adeguare, viabilità pubblica asfaltata e, nell'ultimo tratto in comune di Sanluri, lungo sterrati e tratturi esistenti. Tali percorsi risultano privi di vegetazione spontanea, presente esclusivamente lungo le aree di banchina, ad eccezione dell'ultimo tratto di posa in avvicinamento alla sottostazione elettrica, interessato da vegetazione ruderale e nitrofila anche nella parte centrale del percorso.



Figura 41 – Seminativo sede della realizzazione del nuovo tratto viario per l'accesso alla V7



Figura 42 – Fascia residuale di ampelodesmeto (sinistra) e di rovo comune (destra) attraversata dal tratturo su seminativo sede di realizzazione del nuovo tratto viario per l'accesso alla V7



Figura 43 – Seminativo costeggiato da siepe di rovo comune interessato dalla realizzazione del nuovo tratto viario per l'accesso alla V4



Figura 44 – Seminativo interessato dalla realizzazione del nuovo tratto viario per l'accesso alla V5



Figura 45 - Tratturo da adeguare per l'accesso alla V1 costeggiato da arbusteti ad Artemisia arborescens, praterie perenni e sporadici mandorli. Vista N → S



Figura 46 - Tratturo da adeguare per l'accesso alla V1 costeggiato da arbusteti ad Artemisia arborescens, praterie perenni e sporadici mandorli e perastri. Vista S → N



Figura 47 - Tratturo da adeguare per l'accesso alla V1 costeggiato da garighe, praterie perenni e sporadici esemplari di olivastro, mandorlo e perastro.



Figura 48 - Tratturo da adeguare per l'accesso alla V1

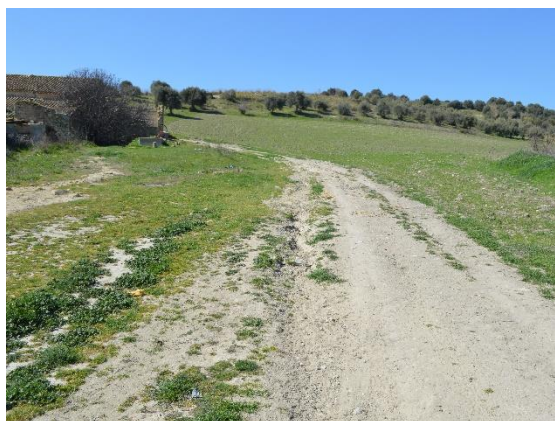


Figura 49 – Parte iniziale dello sterrato per l'accesso al complesso V1-V2



Figura 50 – Tratturo da adeguare tra la V1 e V2



*Figura 51 – Sterrato da adeguare costeggiato da vegetazione ripariale ad olmi e pioppi (*Ulmus minor* e *Populus alba*).*



Figura 52 – Sterrato da adeguare costeggiato da vegetazione ripariale ad olmi e pioppi nei pressi dell'innesto alla S.P. 36



Figura 53 – Sterrato da adeguare



Figura 54 – Sterrato da adeguare



Figura 55 – Viabilità asfaltata esistente



Figura 56 - Viabilità asfaltata esistente



Figura 57 – Tratturo nei pressi della Sottostazione elettrica e sede di posa del cavidotto



Figura 58 – Sterrato costeggiato da alberature di eucalipti nei pressi della Sottostazione elettrica e sede di posa del cavidotto

4.6 VEGETAZIONE INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA E DELL'AREA DI DEPOSITO TEMPORANEO DI CANTIERE, TRASBORDO E MANOVRA

La sottostazione verrà realizzata in corrispondenza di un ampio seminativo. La componente vegetazionale risulta sostanzialmente assente, con l'esclusiva presenza di poche specie erbacee infestanti delle colture, mentre gli unici elementi legnosi (*Anagyris foetida* e pochi individui di *Crataegus monogyna*) si osservano lungo un cumulo di spietramento residuale parzialmente coinvolto (per circa 23 metri) dalla realizzazione dell'opera (Figura 59).

L'area di deposito temporaneo di cantiere e trasbordo e l'area di manovra verranno predisposte in corrispondenza di due diversi seminativi a ridosso della S.P. 35, privi di vegetazione spontanea, con la presenza esclusiva di poche specie erbacee infestanti delle colture.



*Figura 59 - Sito di realizzazione della SSE. Vista NW
→ SE*



*Figura 60 - Sito di realizzazione della SSE. Vista W →
E*



*Figura 61 - Sito di realizzazione dell'area di deposito
temporaneo di cantiere. Vista NW → SE*



Figura 62 - Area di manovra. Vista NW → SE

5 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI

5.1 FASE DI CANTIERE

5.1.1 Impatti diretti

Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle piazzole, dei nuovi percorsi viari e con l'adeguamento dei percorsi esistenti

Per la realizzazione delle opere in progetto si prevede il coinvolgimento di aree in prevalenza prive di vegetazione spontanea (seminativi), ed in misura minore interessate dalla presenza di coperture erbacee, localmente con elementi arbustivi ed arborei. Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale (clip) alla carta della vegetazione, realizzata *ex-novo*, tramite software GIS. Sono state prese in considerazione le seguenti opere: piazzole (permanenti e temporanee e relative scarpate e rilevati), viabilità (novativa e da adeguare e relative scarpate, rilevati e fossi), Sottostazione elettrica, Area di deposito temporaneo di cantiere, di trasbordo e di manovra. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate all'esatta corrispondenza tra layout progettuale ed ortofoto, nonché legate all'eterogeneità della vegetazione coinvolta, in particolare per quanto riguarda il coinvolgimento delle singole tipologie di vegetazione in fase di adeguamento della viabilità esistente, di difficile determinazione in questa fase. Gli impatti a carico della vegetazione spontanea sono quantificati come segue:

Tabella 4 – Stima delle superfici (in m²) coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto. In verde le superfici con presenza di vegetazione spontanea.

Tipo	Superficie (m ²)					
	Piazzole	Viabilità	SSE	Area deposito temp. cantiere e trasbordo	Area di manovra	TOTALE
1. Macchie di lentisco e olivastro (<i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni</i>)		455				455
2. Mosaico di praterie perenni e macchie di sclerofille sempreverdi con esemplari arborei di <i>Prunus dulcis</i> , <i>Pyrus</i> sp. pl. e/o <i>Crataegus monogyna</i>	1	1.386				1.387
3. Praterie perenni a <i>Dactylis glomerata</i> subsp. <i>hyspanica</i> ed <i>Asphodelus ramosus</i> con sporadici elementi arbustivi (<i>Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae</i>)	2.739	1.205				3.944

Tipo	Superficie (m ²)					
	Piazzole	Viabilità	SSE	Area deposito temp. cantiere e trasbordo	Area di manovra	TOTALE
4. Ampelodesmeti (<i>Cisto incani-Ampelodesmetum mauritanici</i>)		118				118
5. Arbusteti secondari di <i>Artemisia arborescens</i>	384	223				607
6. Cespuglieti e siepi di rovo comune con sporadici esemplari di <i>Prunus dulcis</i> , <i>Pyrus</i> sp. pl. e/o <i>Crataegus monogyna</i>	123	234				357
7. Canneti di canna comune (<i>Arundo donax</i>)		81				81
8. Comunità erbacee nitrofile e subnitrofile di post-coltura dei seminativi a riposo e delle superfici temporaneamente esentate dalle lavorazioni del terreno (<i>Artemisietea vulgaris</i>)	96	92				188
9. Comunità erbacee nitrofile dei margini di strade e coltivi e dei terreni incolti (<i>Stellarietea mediae</i> , <i>Artemisietea vulgaris</i>)	1.178	7.743	120	20	159	9.220
10. Formazioni arboree ripariali di pioppo bianco (<i>Populenion albae</i>)		272				272
11. Nuclei di vegetazione arborea ripariale di olmo comune (<i>Ulmenion minoris</i>)		314				314
12. Nuclei e boscaglie di tamerici (<i>Tamarix</i> sp. pl.)		155				155
13. Oliveti, mandorleti, vigneti ed altre colture legnose	208	159				367
14. Eucalipteti		302				302
15. Altre alberature artificiali						
16. Seminativi	31.050	13.067	5.964	19.953	763	70.797
18. Strade sterrate e tratturi	56	11.752			1	11.809
19. Strade asfaltate		6.043			5	6.048
20. Insediamenti antropici e relative pertinenze		31				31
TOTALE	35.835	43.629	6.084	19.973	931	106.452

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza, nei siti interessati dalle opere, di pochi *taxa* endemici, subendemici e di interesse fitogeografico. Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di specie di interesse

comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Perdita di esemplari arborei

Il sito si caratterizza per la presenza diffusa di alberelli ed esemplari arborei di mandorli ed in misura minore perastri e olivastri, in particolare ai margini dei coltivi. Localmente, sono presenti alberature di olmi e pioppi, oltre che di eucalipti. L'impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di rimozione di alcuni alberi appartenenti prevalentemente alle specie *Prunus dulcis*, *Olea europaea var. sylvestris*, *Pyrus spinosa*, *Ulmus minor*, *Eucalyptus camaldulensis* per l'adeguamento (allargamento) di alcuni tratti viari e per la realizzazione di alcuni brevi tratti novativi. L'elenco degli esemplari e relativa localizzazione per i quali si prevede l'eradicazione è riportato in Tabella 5. Oltre agli esemplari riportati in Tabella 5, si prevede il coinvolgimento di arbusti alti, alberelli minori ed esemplari cespitosi di olivastro di ridotte dimensioni in numero pari a circa 45 individui. Si precisa tuttavia che la quantificazione degli esemplari interferenti di seguito riportata è da considerarsi indicativa; non si esclude infatti la necessità, in fase di cantiere, della rimozione di ulteriori esemplari per l'adeguamento della viabilità esistente. Come precedentemente accennato, non è previsto il coinvolgimento di esemplari di *Quercus suber* in qualsiasi stadio di sviluppo.

Tabella 5 - Localizzazione degli esemplari arborei ed alberelli interferenti

ID	Specie	Coord. Y	Coord. X	Mitigazione/compensazione
1	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	39° 37' 12.97"	9° 0' 50.149"	Espianto/reimpianto
2	<i>Pyrus spinosa</i>	39° 37' 13.078"	9° 0' 48.881"	Espianto/reimpianto
3	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	39° 37' 14.612"	9° 0' 45.564"	Espianto/reimpianto
4	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 20.042"	9° 0' 41.308"	Espianto/reimpianto
5	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 38' 31.776"	9° 0' 54.333"	Sostituzione
6	<i>Prunus dulcis</i>	39° 38' 19.593"	9° 1' 55.664"	Espianto/reimpianto
7	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 38' 20.197"	9° 1' 36.605"	Sostituzione
8	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 38' 21.019"	9° 1' 35.864"	Sostituzione
9	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 38' 20.847"	9° 1' 36.009"	Sostituzione
10	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 28.876"	9° 0' 44.737"	Espianto/reimpianto
11	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	39° 37' 11.544"	9° 0' 54.809"	Espianto/reimpianto
12	<i>Olea europaea var. sylvestris</i>	39° 37' 11.706"	9° 0' 54.396"	Espianto/reimpianto
13	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 15.758"	9° 0' 43.294"	Espianto/reimpianto
14	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 15.254"	9° 0' 44.092"	Espianto/reimpianto
15	<i>Pyrus spinosa</i>	39° 37' 12.109"	9° 0' 56.969"	Espianto/reimpianto
16	<i>Pyrus spinosa</i>	39° 37' 24.398"	9° 0' 41.832"	Espianto/reimpianto
17	<i>Olea europaea</i>	39° 37' 39.49"	9° 0' 48.146"	Espianto/reimpianto
18	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 56.818"	9° 1' 11.101"	Espianto/reimpianto

ID	Specie	Coord. Y	Coord. X	Mitigazione/compensazione
19	<i>Prunus dulcis</i>	39° 38' 12.416"	9° 0' 59.381"	Espianto/reimpianto
20	<i>Ulmus minor</i>	39° 38' 21.593"	9° 0' 45.487"	Espianto/reimpianto
21	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 38' 30.617"	9° 0' 51.905"	Sostituzione
22	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 38' 31.93"	9° 0' 54.755"	Sostituzione
23	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 38' 22.694"	9° 1' 34.234"	Sostituzione
25	<i>Pyrus spinosa</i>	39° 37' 13.054"	9° 0' 48.766"	Espianto/reimpianto
26	<i>Pyrus spinosa</i>	39° 37' 13.054"	9° 0' 48.64"	Espianto/reimpianto
27	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 38' 19.51"	9° 0' 39.495"	Sostituzione
28	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 11.912"	9° 0' 51.81"	Espianto/reimpianto
29	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 12.561"	9° 0' 50.903"	Espianto/reimpianto
30	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 15.047"	9° 0' 44.484"	Espianto/reimpianto
31	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 14.888"	9° 0' 45.014"	Espianto/reimpianto
32	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 14.001"	9° 0' 46.973"	Espianto/reimpianto
33	<i>Prunus dulcis</i>	39° 37' 14.266"	9° 0' 46.486"	Espianto/reimpianto
34	<i>Prunus dulcis</i>	39° 38' 13.8"	9° 01' 37.5"	Espianto/reimpianto



Figura 63 – Esempio di esemplare arboreo interferente



Figura 64 - Esempio di esemplare arboreo interferente



Figura 65 – Esempio di olivastro interferente con l'adeguamento del tratturo esistente



Figura 66 – Eucalipto interferente con l'adeguamento dell'accesso dalla S.P. 5 (fonte: Google)

5.1.2 Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 67, si prevedono modesti fenomeni di riduzione (*shrinkage*), eliminazione (*attrition*) e frammentazione (*fragmentation*) di alcuni patch residuali di vegetazione erbacea semi-naturale. In particolare, l'effetto più rilevante è da circoscrivere alla riduzione e frammentazione del *patch* coinvolto dalla realizzazione della piazzola V1 (circa 2.760 m²), mentre nei restanti casi si prevedono fenomeni della stessa tipologia ma scarsamente significativi, per via del ridotto grado di naturalità della vegetazione coinvolta (comunità antropozoogene di post-coltura) e della loro ridotta estensione.

Per quanto riguarda l'allargamento dei tratturi esistenti, si prevedono locali fenomeni di riduzione (erosione) dei patch lineari che costeggiano tali percorsi (fasce interposte fra tratturi e seminativi), in particolare per quanto riguarda il complesso V1 e V2.

In merito alla connettività ecologica, sono previste limitate interruzioni di fasce erbacee interpoderali e siepi di rovo comune con pochi altri elementi arbustivi, che saranno intercettate da alcuni tratti viari di nuova realizzazione. Esclusivamente per la realizzazione della piazzola V6 è previsto il coinvolgimento di un **muretto a secco** in ridotto stato di conservazione, per un tratto di circa 26 metri lineari (Figura 69).

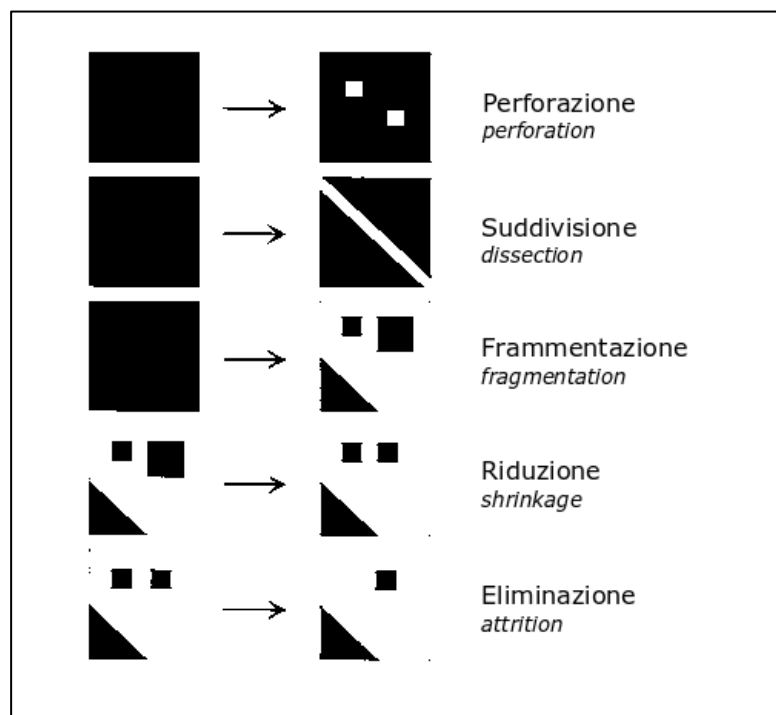


Figura 67 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.



Figura 68 - Muretto a secco con relative siepi nei pressi della V6



Figura 69 - Resti di muretto a secco nel sito di realizzazione dell'aerogeneratore V6

Sollevamento di polveri terrigene

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Per la

realizzazione dell'opera in esame, le polveri hanno modo di depositarsi prevalentemente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità. Nei tratti di viabilità sterrata con maggior presenza di elementi arborei ed arbustivi dovranno tuttavia essere applicate le misure di mitigazione necessarie all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura periodica delle superfici e degli pneumatici, nonché la limitazione della viabilità di transito.

Perdita o danneggiamento di elementi arborei interferenti con il trasporto dei componenti

Per il raggiungimento delle piazzole si prevede il transito lungo alcuni tratti sterrati con presenza di alberi d'alto fusto sia spontanei che coltivati. Risulta pertanto prevedibile la necessità del taglio di alcuni esemplari arborei, o quantomeno del ridimensionamento delle relative chiome. Tale impatto potenziale dovrà essere meglio valutato a livello puntuale con l'analisi del piano trasporti e mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".

Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto, a basso grado di significatività dato il ridotto grado di naturalità e la marcata presenza antropica, potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio in fase di *post-operam* (alla chiusura del cantiere).

5.2 FASE DI ESERCIZIO

Occupazione fisica delle superfici

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione (piazzole, stazioni MT/AT, piste sterrate) ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici.

Le opere verranno realizzate quasi esclusivamente su terreni agricoli interessati da lavorazioni frequenti, che attualmente impediscono la colonizzazione da parte della flora e della vegetazione

spontanea. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio risulta pertanto nullo. Per quanto riguarda le aree incolte, la loro permanenza nel tempo risulta altamente incerta, data l'intensa utilizzazione dei vari appezzamenti a fini agricoli. La potenziale evoluzione verso formazioni erbacee di maggiore interesse, come ad esempio gli ampelodesmeti e le praterie perenni a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* risulta pertanto dipendente dalle future scelte utilizzative da parte dei singoli proprietari degli appezzamenti.

5.3 FASE DI DISMISSIONE

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza le superfici prive di vegetazione (piazzole permanenti e piste sterrate esistenti). Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di *decomissioning*. Per quanto riguarda il sollevamento delle polveri lungo le piste sterrate per il raggiungimento del sito, data la breve durata delle operazioni non si prevede una deposizione delle polveri di tipo cronico tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli esemplari interessati.

6 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

6.1 MISURE DI MITIGAZIONE

- I nuovi percorsi viari verranno realizzati limitando al minimo il coinvolgimento della vegetazione erbacea limitrofa.
- Per l'adeguamento dei percorsi viari esistenti verrà data la priorità al mantenimento delle siepi alto-arbustive e dei nuclei e filari arborei ricadenti al margine dei percorsi.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo del terreno superficiale, si provvederà a separare lo strato di suolo più fertile da reimpiegare nelle successive operazioni di ripristino. Lo strato sottostante verrà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti, ripristini e la ricostituzione delle superfici provvisoriamente occupate in fase di cantiere. Particolare attenzione verrà posta alla conservazione del materiale litico superficiale (pietrame), il quale verrà riposizionato al termine dei lavori.
- Dopo sei mesi dalla chiusura del cantiere, tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.

6.2 MISURE DI COMPENSAZIONE

- Al fine di compensare il coinvolgimento delle fasce erbacee interpoderali e dei margini stradali, lungo alcuni tratti di viabilità novativa e da adeguare verranno realizzate siepi arbustive plurispecifiche costituite da essenze già presenti all'interno del sito e tipiche degli stati di sostituzione della serie di vegetazione potenziale del territorio, quali:
 - *Artemisia arborescens*
 - *Crataegus monogyna*
 - *Pistacia lentiscus*
 - *Pyrus spinosa*

Il materiale vegetale verrà reperito da vivai locali. Le specie selezionate, alcune delle quali caratterizzate anche dalla produzione di frutti carnosì, risultano inoltre particolarmente utili alla fauna locale. La realizzazione di tali siepi si prefigge quindi lo scopo di incrementare la connettività ecologica del sito sfruttando la funzione di corridoio ecologico, creare nuovi habitat

per la fauna e favorire la diffusione di tali specie floristiche legnose. La realizzazione delle siepi avrà inoltre lo scopo di mitigare l'impatto visivo di alcuni percorsi viari di nuova realizzazione.

- Al termine dei lavori, le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle piazzole e dei tracciati viari su seminato verranno rinverdite con l'impiego della specie erbacea di pregio *Ampelodesmos mauritanicus*, con lo scopo di stabilizzarne il pendio e creare nuovi nuclei di diffusione della specie, utili anche alla frequentazione della fauna come zona rifugio, nonché con lo scopo di mantenere una certa coerenza visiva con il paesaggio vegetale del sito. Le piantine verranno reperite da vivai locali autorizzati.
- Al fine di compensare la perdite di alcuni lembi di vegetazione erbacea spontanea, alcune porzioni limitrofe agli aerogeneratori V1 e V2 verranno lasciate libere alla ricolonizzazione naturale, anche mediante il riutilizzo del materiale di scotico prelevato in loco e la piantumazione o seminazione di nuove essenze, tra le quali *Ampelodesmos mauritanicus*.
- Gli esemplari arborei spontanei interferenti durante le fasi di cantiere o in fase di trasporto delle componenti verranno espianati e reimpiantati in area limitrofa o sostituiti con nuovi individui reperiti da vivai locali.

7 BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 1978 – Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.
- ARRIGONI P.V., 1979. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17:223-295. Le piante endemiche della Sardegna: 40-53.",A4838
- ARRIGONI P.V., 1980 – Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.
- ARRIGONI P.V., 1981 – Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.
- ARRIGONI P.V., 1982 – Le piante endemiche della Sardegna: 98-105. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 333-372.
- ARRIGONI P.V., 1983a. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V., 1983b – Le piante endemiche della Sardegna: 118-128. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.
- ARRIGONI P.V., 1984 – Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-260.
- ARRIGONI P.V., 1991 – Le piante endemiche della Sardegna: 199. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 311-316.
- ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1985 - Le piante endemiche della Sardegna: 167-174. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 273-309.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 200-201. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 317-327.
- BACCHETTA G, BAGELLA S, BIONDI E, FARRIS E, FILIGHEDDU RS, MOSSA L. 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Fitosociologia 46:82.
- BACCHETTA G, FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.

- BACCHETTA G., CASTI M., SERRA G., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 21 – Trexenta. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G (EDS), 2019. Wikipantbase #Sardegna v3.0 <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>.
- BARBEY W., 1884. *Florae Sardoae Compendium*. Georges Bridel Editeur, Lausanne.
- 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.
- BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*.
- BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) 2010. *Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma. 224 pp
- CAMARDA I., LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A., 2015. *Il Sistema Carta della Natura della Sardegna*. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- CAMARDA I., 1995. Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. *Bollettino della Società sarda di scienze naturali*, Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.
- CAMARDA I., 2020. *Grandi alberi e foreste vetuste della Sardegna*. Biodiversità, luoghi, paesaggio, storia. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., CARTA L., LAURETI L., ANGELINI P., BRUNU A., BRUNDU G., 2011. *Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000*. ISPRA

- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1990. Piccoli arbusti, liane e suffrutti spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983. Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P., PASCIO S., BARCA S. 2008. Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. & S.B.I. Camerino.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.
- CONVENZIONE DI WASHINGTON (C.I.T.E.S.) - Convention on International Trade of Endangered Species)
- Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa Berna, 19 settembre 1979.
- CORRIAS B., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 91-93. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20:275-286.
- DIANA CORRIAS S., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 287-288
- DIANA CORRIAS S., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300.
- DIANA CORRIAS S., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.
- DIANA CORRIAS S., 1983. Le piante endemiche della Sardegna: 132-133. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 335-341.
- DIANA CORRIAS S., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 151-152. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 279-290.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.
- FABIETTI V., GORI M., GUCCIONE M., MUSACCHIO M.C., NAZZINI L., RAGO G., (a cura di), 2011 - Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti, ISPRA, Manuali e Linee Guida 76.1 /2011
- GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N., BANFI, E., CELESTI-GRAPPOW, L., et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems, 152(3), 556-592.

- IIRITI G., BACCHETTA G., BOCCHIERI E, 2005 - Riferimenti bibliografici sulla flora vascolare sarda riportati nell'Informatore Botanico Italiano dal 1969 al 2004. Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari 2005; 75, Fasc. 1-2.
- IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1. <http://www.iucnredlist.org>.
- KOUKI J., LÖFMAN S., MARTIKAINEN P., ROUVINEN S. & UOTILA A., 2001. Forest Fragmentation in Fennoscandia: Linking Habitat Requirements of Wood-associated Threatened Species to Landscape and Habitat Changes, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 16:S3, 27-37,
- LAZZERI V, SAMMARTINO F., CAMPUS G., CAREDDA A., MASCIA F., MAZZONCINI V., TESTA N., GESTRI G., 2015. Note floristiche tosco-sarde II: novità regionali e locali e considerazioni tassonomiche per le regioni Sardegna e Toscana. *Ann. Mus. civ. Rovereto Sez.: Arch., St., Sc. nat.* Vol. 30 (2014) 331-368
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. www.prodrómo-vegetazione-italia.org.
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale, direzione generale dell'economia montana e delle foreste. 2021. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 05/05/2021. www.politicheagricole.it.
- MORIS G.G., 1827. *Stirpium sardoarum elenchus*, 1-2. Tip. Regia, Cagliari.
- MORIS G.G., 1827. *Stirpium Sardoarum Elenchus*. Ex Regio Typographeo, Carali.
- MORIS G.G., 1829. *Stirpium sardoarum elenchus*, 3. Typ. Chirio et Mina, Taurini.
- MORIS G.G., 1837-1859. *Flora Sardoia*. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.
- 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*.
- PERUZZI L, DOMINA G, BARTOLUCCI F, GALASSO G, PECCENINI S, RAIMONDO FM, ALBANO A, ALESSANDRINI A, BANFI E, BARBERIS G, et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa*. 196: 1-217.
- 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.
- PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA, Roma.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS), Dipartimento Meteorologico, Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi. 2014. La Carta Bioclimatica della Sardegna.
- 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.
- SCRUGLI A., GRASSO M. P., COGONI A., 1988. *Webbia*, 42(2):179-199. Le Orchidee spontanee del Sarcidano.
- SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA), 2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-88-448-0995-9.
- VALSECCHI F., 1977. Le Piante Endemiche della Sardegna: 8-11. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 16: 295-313.
- VALSECCHI F., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 80-83. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 19:323-342.
- VALSECCHI, F. 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 34-39. – *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 17: 295-328

APPENDICE I. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE

Intervento	Frequenza	Periodo
<p><u>Ispezione periodica</u> finalizzata alla verifica della eventuale necessità di: ripristino conche e rinalzo (laddove presenti), reintegri della copertura pacciamante, diserbo manuale localizzato, ripristino della verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e shelter. Verifica dello stato fitosanitario, della presenza di parassiti e fitopatie, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitare la diffusione.</p>	<p>- 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; - 2° anno: trimestrale; 3° anno: semestrale;</p>	<p>- 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; - 2° anno: trimestrale; 3° anno: semestrale;</p>
<p><u>Irrigazione di soccorso</u>: Il soccorso idrico è utile per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, soprattutto nel primo periodo di post-impianto. Operazione da eseguirsi mediante impiego di autocisterna o altro mezzo leggero idoneo. Quantità: circa 20 L per pianta.</p>	<p>Quando necessario, sulla base degli esiti dei controlli periodici</p>	<p>luglio-settembre (aprile-ottobre per gli esemplari espuntati e reimpiantati)</p>
<p><u>Controllo delle infestanti</u>. Verranno eseguiti i necessari interventi di contenimento delle infestanti all'intorno della pacciamatura, con l'impiego soli mezzi meccanici leggeri senza utilizzo di prodotti fitosanitari di sintesi. Gli sfalci verranno eseguiti in modo che l'altezza della vegetazione erbacea non superi i 50 cm; l'altezza di taglio deve essere di almeno 5 cm.</p> <p>Si ritiene opportuno intervenire con gli sfalci localizzati esclusivamente nelle fasi iniziali dell'impianto, al fine di agevolare l'affrancamento delle piante messe a dimora. Al termine di tale periodo, si ritiene invece opportuno il graduale mantenimento della vegetazione erbacea spontanea, la quale</p>	<p>Primi 3 anni dalla messa a dimora: 2/anno</p>	<p>maggio-giugno</p>

Intervento	Frequenza	Periodo
diventerà parte integrante della vegetazione naturaliforme.		
<p><u>Sostituzione fallanze</u>: Nel caso di fallanze riscontrate in occasione delle ispezioni periodiche si dovrà provvedere, al termine di ogni stagione vegetativa, alla sostituzione degli esemplari morti o compromessi.</p> <p>Modalità di esecuzione: rimozione dell'intera pianta, zolla compresa (seguita da corretto smaltimento), con allontanamento del materiale di risulta, scavo di nuova buca, fornitura e messa a dimora di esemplare di pari caratteristiche e provenienza di quello secco, posa di tutori, prima irrigazione.</p>	1/anno per anni 3	novembre- dicembre
<p><u>Verifica dello stato fitosanitario degli esemplari espiantati e reimpiantati</u>. Qualora si dovesse riscontrare un mancato attecchimento, si procederà alla sostituzione con un nuovo esemplare della stessa specie o simile, al fine di garantire il mantenimento di una adeguata copertura dell'area.</p>	<p>1° anno: 4 2° anno: 2 3° anno: 1</p>	<p>1° anno: verifica ad 1, 3, 6, 12 mesi dalla data di reimpianto. 2° anno: 1. marzo-aprile 2. luglio-agosto 3° anno: marzo-aprile</p>
<p><u>Verifica presenza di specie aliene invasive</u>: tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive (limitatamente a quelle perenni legnose) accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.</p>	1/anno per anni 2	6° mese e 24° mese a decorrere dalla data di chiusura del cantiere