

Mistral Wind Energy S.r.l.

Parco Eolico Mistral sito nei Comuni di Ittiri e Bessude

Relazione Botanica

[Giugno 2022]



**REGIONE AUTÒNOMA DE SARDIGNA
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA**



Comune di Ittiri



Comune di Bessude

Committente:

Mistral Wind Energy S.r.l.

Mistral Wind Energy S.r.l.

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 16181131000

Titolo del Progetto:

Parco Eolico Mistral sito nei Comuni di Ittiri e Bessude

Documento:

Relazione botanica

N° Documento:

IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007

Progettista:

Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru



Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	Giugno 2022				

Sommario

1. PREMESSA	5
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA	6
2.1. Siti di interesse botanico	6
2.2. Alberi monumentali	6
3. ASPETTI FLORISTICI	8
3.1. Conoscenze pregresse	8
3.2. Indagini floristiche sul campo	11
4. ASPETTI VEGETAZIONALI	24
4.1. Vegetazione potenziale	24
4.2. Vegetazione attuale	26
4.3. Vegetazione di interesse conservazionistico	30
4.4. Vegetazione presente all'interno dei siti di installazione degli aerogeneratori	30
4.5. Vegetazione interessata dalla realizzazione della sottostazione elettrica (STEP UP)	32
4.6. Vegetazione interessata dalla realizzazione e adeguamento dei percorsi viari	33
4.7. Vegetazione interessata dalla posa dei cavidotti	33
5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI	37
5.1. Fase di cantiere	37
5.1.1. Impatti diretti	37
5.1.2. Impatti indiretti	40
5.2. Fase di esercizio	42
5.3. Fase di dismissione	42
6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	43
6.1. Misure di mitigazione	43
6.2. Misure di compensazione e miglioramento ambientale	44
7. BIBILIGRAFIA	45
APPENDICE I. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE (protocollo di gestione delle specie)	49

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 4 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	-------------------

Acronimi

pSIC	Proposto Sito di Interesse Comunitario
SIC	Sito di Interesse Comunitario
ZSC	Zona Speciale di Conservazione
PPR	Piano Paesaggistico Regionale
PFAR	Piano Forestale Ambientale Regionale
AG	Aerogeneratore
SSE	Sottostazione Elettrica
U.C.	Unità Cartografica

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 5 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	-------------------

1. PREMESSA

La seguente trattazione si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente floristico-vegetazionale presente nel sito proposto per la realizzazione di un impianto eolico da sei aerogeneratori in territorio comunale di Ittiri e Bessude (SS).

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* vegetali 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.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 6 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	-------------------

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'opera in esame ricade all'interno del distretto del Coros-Logudoro, nella Sardegna nord-occidentale. In particolare, gli aerogeneratori ricadranno all'interno dei territori comunali di Ittiri e Bessude (SS). La quota massima e minima del sito è pari rispettivamente a circa 610 e 460 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 21 km (costa di Villanova Monte Leone).

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito di realizzazione degli aerogeneratori è caratterizzato da litologie in prevalenza silicee di natura effusiva (andesiti, daciti e depositi di flusso piroclastico oligo-miocenici) ma con presenza di litologie carbonatiche, rappresentate dai calcari miocenici della Formazione di Monte Santo che affiorano nella parte settentrionale del sito.

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade in piano bioclimatico compreso tra il Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico debole ed il Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euoceanico debole, con ombrotipo subumido superiore alle quote più alte.

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, Sottosettore costiero e collinare, Distretto nord-occidentale.

2.1. Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno o nelle immediate vicinanze di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e 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 sensu CAMARDA* (1995). Il sito Natura 2000 più vicino (SIC ITB020041 "Entrotterra e zona costiera tra Bosa, Capo Marargiu e Porto Tangone") ricade a circa 11,5 km dal sito di installazione degli aerogeneratori, mentre il SIC ITB012212 "Sa Rocca Ulari" dista circa 13 km.

2.2. Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali², il sito in esame non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi del D.M. n. 205016 del 05/05/2021. I grandi esemplari arborei indicati da CAMARDA (2020) per il territorio comunale di Bessude (loc. Su Tuvu, Rio Pesi e Don Bertulu) non ricadono nei siti di realizzazione delle opere.

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 (riferimento D.M. n. 205016 del 05/05/2021)

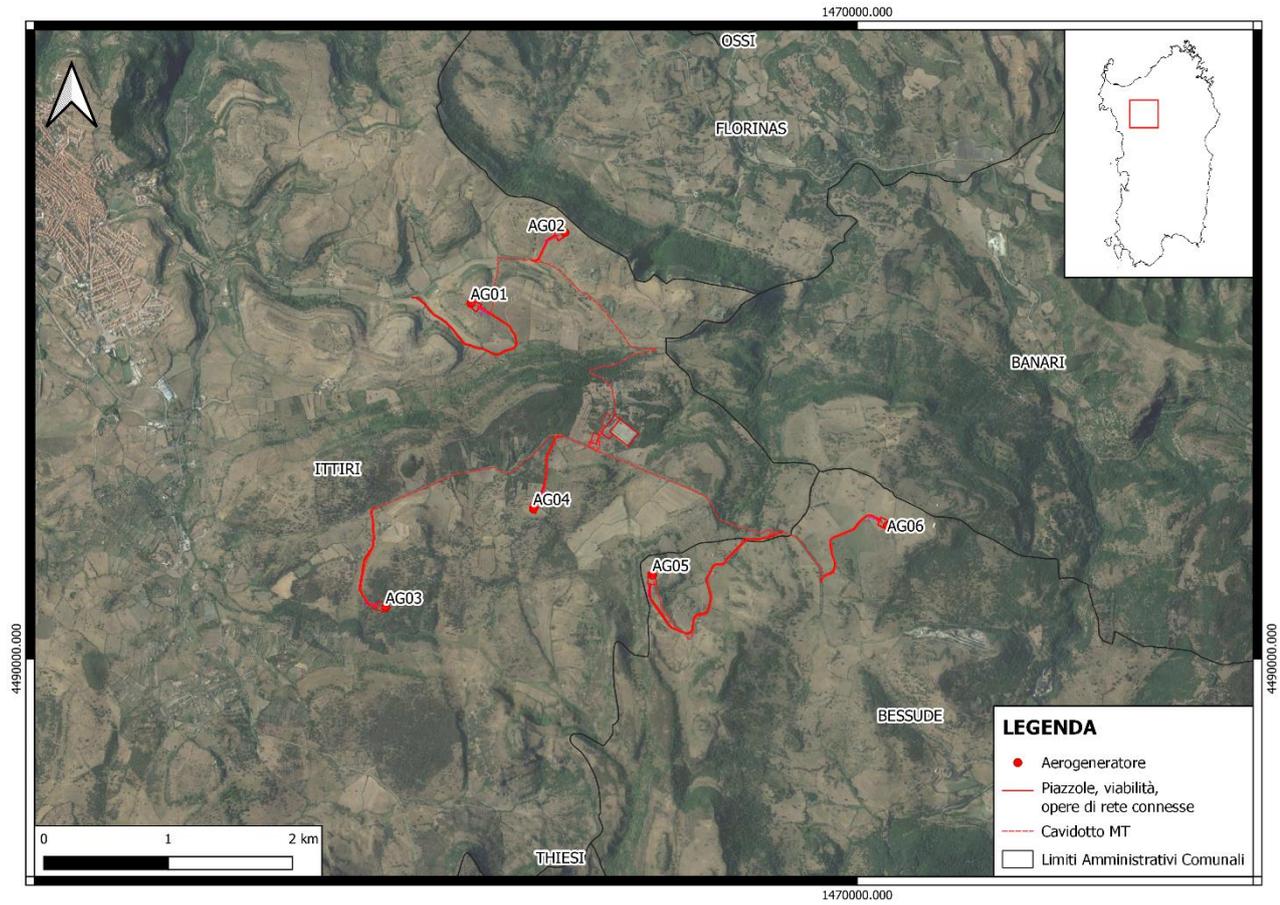


Figura 1 -Layout progettuale

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 8 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	-------------------

3. ASPETTI FLORISTICI

3.1. Conoscenze pregresse

Per i territori comunali di Ittiri e Bessude sono state reperite le seguenti segnalazioni floristiche riguardanti *taxa* endemici e di rilievo conservazionistico e /o fitogeografico:

- ***Ophrys annae* Devillers-Tersch. & Devillers.** - Ittiri, GRIEBL N. & PRESSER H., 2021; DELFORGE P., 2001.
Orchidea endemica sardo-corsa, presente in tutta l'Isola, salvo le zone sudoccidentali dove è presente la vicariante *O. chestermannii*. Vegeta in radure, macchie e garighe su suoli freschi delle zone collinari sublitoranee (ARRIGONI, 2015).
- ***Ophrys sphegodes* Miller subsp. *praecox*.** - Ittiri, riva sinistra del rio Mannu, roccioni presso il ponte, CORRIAS & DIANA, 2.III.1980 (SS); Ittiri, regione Fenugeda, sopra il rio Minore, CORRIAS & DIANA, 2.III.1980 (SS); Ittiri. Fumana Onnu Marras, lungo la strada Usini-Ittiri. CORRIAS & DIANA. 2.III.1980 (SS); Ittiri, località -Sa pedra Eongan, lungo la strada Usini-Ittiri, CORRÍAS & DIANA, 2.111.1980 (SS).
Orchidea endemica di Sardegna e Corsica, con *locus classicus* nelle colline mioceniche sassaresi, e presente anche in Sicilia. La sua attuale distribuzione regionale si concentra quasi esclusivamente nell'area del sassarese, sebbene sia stata segnalata anche per l'oristanese (DONEDDU & ORRÙ, 2005).
- ***Ophrys tenthredinifera* Willd. subsp. *neglecta* (Parl.) E.G.Camus** – Ittiri, Oss. di T. Canu.
Orchidea piuttosto comune in Sardegna considerata endemica italiana, presente in quasi tutto il territorio nazionale ad eccezione di Sicilia ed alcune regioni settentrionali. Questo *taxon* sottospecifico viene tuttavia considerato di dubbio valore tassonomico³.
- ***Quercus ichnusae* Mossa, Bacchetta & Brullo** – Ittiri (Sassari), strada per Ittiri, 6 October 1997, BACCHETTA, BRULLO & GUARINO s.n. (CAG, CA T); diga sul Bidighinzu, 6 october 1997, BACCHETTA, BRULLO & GUARINO s.n. (CAG, CAT).
Quercia caducifolia endemica della Sardegna, distribuita nella parte centrale e nord-occidentale dell'Isola in ambienti collinari e montani dai 400 ai 1200 m (BACCHETTA et al., 1998). Attualmente, la specie viene considerata di dubbio valore tassonomico⁴.
- ***Vinca difformis* Pourr. subsp. *sardoa*** – Ittiri, zona Bultaina, siepi, ATZEI, 20.1.1976 (SASSA).
Suffrutice procumbente sempreverde endemica della Sardegna, distribuita dal mare fin quasi a 1000 m. Vegeta in stazioni fresche delle esposizioni settentrionali, indifferente alla natura del substrato (ARRIGONI, 2013). La specie risulta piuttosto comune in tutta l'Isola e non versa in condizioni di minaccia.

Il restante contingente orchidologico segnalato per il territorio in esame si compone delle seguenti specie:

³ *Taxonomically doubtful* secondo la checklist della flora nativa italiana (BARTOLUCCI et al., 2018).

⁴ *Taxonomically doubtful* secondo la checklist della flora nativa italiana (BARTOLUCCI et al., 2018).

- *Anacamptis collina* (Banks & Sol. ex Russell) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase - Ittiri, Sa Pedra Longa, Lungo la strada Usini-Ittiri. CORRIAS, B. DIANA S., 02 Mar 1980.
- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase –Ittiri. TAVERA P., 05 Apr 1978.
- *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter - Ittiri, FENUGEDA. CORRIAS, B., DIANA S. 02 Mar 1980.

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 ⁶	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) ⁷	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ⁵	L.R. n. 4/1994
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ⁸	Lista Rossa MITE (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ROSSI G. et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al., 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)								
<i>Anacamptis collina</i> (Banks & Sol. ex Russell) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase				LC							All. B							
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase				LC							All. B							
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter					LC	LC					All. B							
<i>Ophrys annae</i> Devillers-Tersch. & Devillers					LC	LC					All. B		•					
<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>praecox</i> Corrias					LC						All. B		•					
<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>neglecta</i> (Parl.) E.G.Camus					LC	LC					All. B				•			

⁵ Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167);

⁶ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

⁷ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species).

⁸ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 11 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

- *Ranunculus cordiger* Viv. ssp. *diffusus* (Moris) Arrigoni.

Per il Distretto 02 – Nurra e Sassarese, Sub-distretto 2d–vulcanico oligo-miocenico (all’interno del quale viene ricompreso il territorio di Ittiri) il PFAR (FILIGHEDDU et al., lc) non segnala la presenza di “Specie inserite nell’All. II della direttiva 43/92/CEE”. Il PFAR del subdistretto indica tuttavia la presenza delle seguenti “Altre specie di interesse per la conservazione (endemiche e/o di interesse fitogeografico*):

- *Dianthus ichnusae* Bacch., Brullo, Casti et Giusso
- **Eryngium barrelieri* Boiss
- **Euphorbia biumbellata* Poir.
- **Isoëtes durieui* Bory
- **Isoëtes histrix* Bory
- *Isoëtes velata* A. Braun subsp. *tegulensis* (Gennari) Batt. et Trab.
- *Limonium bosanum* Arrigoni et Diana
- *Limonium nymphaeum* Erben
- *Ophrys sphegodes* Miller subsp. *praecox* Corrias
- **Ophioglossum lusitanicum* L.
- *Ranunculus cordiger* Viv. subsp. *diffusus* (Moris) Arrigoni
- *Scrophularia morisii* Valsecchi

Tali dati di presenza riguardano tuttavia ampie porzioni di territorio, e non forniscono quindi dati distributivi utili alla definizione del profilo floristico alla scala in esame.

3.2. Indagini floristiche sul campo

L’indagine sul campo ha riguardato i siti di realizzazione degli aerogeneratori, della viabilità novativa, della sottostazione elettrica e del tracciato viario da adeguare. Le ricerche sono state eseguite durante I mesi di giugno-luglio 2021 e nei mesi di marzo-aprile 2022. La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere “Flora dell’Isola di Sardegna Vol. I-VI” (ARRIGONI, 2006-2015) e “Flora d’Italia 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

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
1.	<i>Achillea ligustica</i> All.	H scap	Steno-Medit.-Occid.
2.	<i>Agrostis pourretii</i> Willd.	T scap	Steno-Medit.-Occid.
3.	<i>Aira cupaniana</i> Guss.	T scap	Steno-Medit.-Occid.
4.	<i>Allium roseum</i> L. subsp. <i>roseum</i>	G bulb	Steno-Medit.
5.	<i>Allium sardoum</i> Moris	G bulb	Steno-Medit.
6.	<i>Allium subhirsutum</i> L. subsp. <i>subhirsutum</i>	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
7.	<i>Allium triquetrum</i> L.	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
8.	<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	Euri-Medit. Steno-Medit.
9.	<i>Anacamptis longicornu</i> (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
10.	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase	G bulb	Euri-Medit. S-Europ.
11.	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	T scap	Steno-Medit.
12.	<i>Anemone hortensis</i> L. subsp. <i>hortensis</i>	G bulb	Euri-Medit.-Sett. Steno-Medit.
13.	<i>Anisantha madritensis</i> (L.) Nevski subsp. <i>madritensis</i>	T scap	Euri-Medit.
14.	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	T scap	Medit.-Turán.
15.	<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	T scap	Steno-Medit.
16.	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	H caesp	Eurasiat.
17.	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.	NP	S-Medit.
18.	<i>Arum italicum</i> Mill. subsp. <i>italicum</i>	G rhiz	Steno-Medit.
19.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Steno-Medit.
20.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Steno-Medit.
21.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	T scap	Medit.-Turán.
22.	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	T scap	Euri-Medit.
23.	<i>Bellis annua</i> L. subsp. <i>annua</i>	T scap	0
24.	<i>Bellis perennis</i> L.	H ros	Circumbor. Europ.-Caucas.
25.	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	H ros	Steno-Medit.
26.	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	H scap	Euri-Medit.
27.	<i>Borago officinalis</i> L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
28.	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv.	H caesp	Steno-Medit.-Occid.
29.	<i>Briza maxima</i> L.	T scap	Paleosubtrop.
30.	<i>Briza media</i> L.	H caesp	Eurosiber.
31.	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>	T scap	Subcosmop.
32.	<i>Bunias erucago</i> L.	T scap	Euri-Medit.-Sett.
33.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
34.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	H bienn	Cosmop.
35.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	H bienn	Medit.-Turán. Steno-Medit.
36.	<i>Carex divisa</i> Huds.	G rhiz	Euri-Medit. Atl.
37.	<i>Carex divulsa</i> Stokes	H caesp	Euri-Medit.
38.	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>erythrostachys</i> (Hoppe) Holub	G rhiz	Europ.
39.	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>flacca</i>	G rhiz	Europ.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
40.	<i>Carex riparia</i> Curtis	G rhiz	Eurasiat.
41.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Steno-Medit.
42.	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	H ros	S-Medit.
43.	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
44.	<i>Celtis australis</i> L. subsp. <i>australis</i>	P scap	Euri-Medit.
45.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	H bienn	Euri-Medit. Subcosmop.
46.	<i>Centaurea napifolia</i> L.	T scap	Steno-Medit.-Sudoccid. SW-Medit.
47.	<i>Centaureum pulchellum</i> (Sw.) Druce subsp. <i>pulchellum</i>	T scap	Paleotemp.
48.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	T scap	Euri-Medit. Cosmop. Subcosmop.
49.	<i>Cerintho major</i> L. subsp. <i>major</i>	T scap	Steno-Medit.
50.	<i>Chamaemelum fuscum</i> (Brot.) Vasc.	T scap	W-Medit.
51.	<i>Charybdis pancration</i> (Steinh.) Speta	G bulb	Steno-Medit.
52.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.
53.	<i>Cirsium scabrum</i> (Poir.) Bonnet & Barratte	H scap	SW-Medit.
54.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Steno-Medit. Macarones.
55.	<i>Clematis flammula</i> L.	P lian	Euri-Medit. Steno-Medit.
56.	<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>arundanum</i> (Boiss.) Nyman	H scap	Circumbor.
57.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	H scand	Steno-Medit.-Occid.
58.	<i>Convolvulus sepium</i> L.	H scand	Eurasiat. Paleotemp.
59.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	P caesp	Eurasiat. Paleotemp.
60.	<i>Crepis vesicaria</i> L.	H bienn	Submedit. Subatl.
61.	<i>Crupina crupinastrum</i> (Moris) Vis.	T scap	Steno-Medit.
62.	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	P scap	Euri-Medit.-Orient.
63.	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>	H scap	Steno-Medit.
64.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.
65.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	H caesp	Europ.-Caucas.
66.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
67.	<i>Cyperus badius</i> Desf.	G rhiz	Paleotemp.
68.	<i>Cytisus laniger</i> DC.	P caesp	Steno-Medit.
69.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	H caesp	Steno-Medit.
70.	<i>Daphne gnidium</i> L.	P caesp	Steno-Medit. Macarones.
71.	<i>Dasyphyrum villosum</i> (L.) P.Candargy	T scap	Medit.-Turan.
72.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.
73.	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	G rad	Euri-Medit. Steno-Medit.
74.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.	H bienn	Endem. Ital.
75.	<i>Dipsacus fullonum</i> L. subsp. <i>fullonum</i>	H bienn	Medit.
76.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	T scap	Medit.-Turan.
77.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.
78.	<i>Echium italicum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.
79.	<i>Echium plantagineum</i> L.	H bienn	Euri-Medit. Steno-Medit.
80.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	H scap	Eurasiat. Paleotemp. Subcosmop.
81.	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.
82.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>helioscopia</i>	T scap	Cosmop. Subcosmop.
83.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	Ch suffr	Endem. Ital.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
84.	<i>Ferula communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	H scap	Euri-Medit.-Merid. S-Medit. Steno-Medit.
85.	<i>Festuca myuros</i> L. subsp. <i>myuros</i>	T caesp	Subcosmop.
86.	<i>Ficaria verna</i> Huds. subsp. <i>ficariiformis</i> (F.W.Schultz) B.Walln.	G bulb	Euri-Medit.
87.	<i>Ficus carica</i> L.	P scap	Medit.-Turan.
88.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>	H scap	S-Medit. Steno-Medit.
89.	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso	P scap	Pontica
90.	<i>Fumaria officinalis</i> L. subsp. <i>officinalis</i>	T scap	Eurasiat. Paleotemp. Subcosmop.
91.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Steno-Medit.
92.	<i>Galium aparine</i> L.	T scap	Eurasiat.
93.	<i>Genista monspessulana</i> (L.) L.A.S.Johnson	P caesp	Steno-Medit. Macarones.
94.	<i>Geranium columbinum</i> L.	T scap	Cosmop. Europ. Sudsiber.
95.	<i>Geranium molle</i> L.	T scap	Eurasiat. Subcosmop.
96.	<i>Geranium robertianum</i> L.	T scap	Eurasiat. Subcosmop.
97.	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	T scap	Paleotemp. Subcosmop.
98.	<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>	P lian	Submedit. Subatl.
99.	<i>Hedypnois rhagadioloides</i> (L.) F.W.Schmidt	T scap	Steno-Medit.
100.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany	Ch suffr	Euri-Medit.
101.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	T scap	Euri-Medit.-Orient.
102.	<i>Hordeum geniculatum</i> All.	T scap	Steno-Medit.
103.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	T scap	Euri-Medit.
104.	<i>Hyoseris radiata</i> L.	H ros	Steno-Medit.
105.	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>	H caesp	Paleotrop. Cosmop.
106.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
107.	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	H ros	Europ.-Caucas.
108.	<i>Juncus acutus</i> L. subsp. <i>acutus</i>	H caesp	Euri-Medit.
109.	<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	H caesp	Cosmop.
110.	<i>Juncus hybridus</i> Brot.	T caesp	Euri-Medit.
111.	<i>Juncus subulatus</i> Forssk.	G rhiz	S-Medit.
112.	<i>Kickxia spuria</i> (L.) Dumort.	T scap	Eurasiat.
113.	<i>Lactuca sativa</i> L. subsp. <i>serriola</i> (L.) Galasso, Banfi, Bartolucci & Ardenghi	H bienn	Euri-Medit. Sudsiber.
114.	<i>Lathyrus clymenum</i> L.	T scap	Steno-Medit.
115.	<i>Lathyrus oleraceus</i> Lam. subsp. <i>oleraceus</i>	T scap	Steno-Medit. Subcosmop.
116.	<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>stoechas</i>	NP	Steno-Medit.
117.	<i>Leontodon tuberosus</i> L.	H ros	Steno-Medit.
118.	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	G rhiz	Euri-Medit. Steno-Medit.
119.	<i>Linaria pelisseriana</i> (L.) Mill.	T scap	Euri-Medit.
120.	<i>Linum usitatissimum</i> L. subsp. <i>angustifolium</i> (Huds.) Thell.	H bienn	Euri-Medit. Steno-Medit. Subatl.
121.	<i>Lolium perenne</i> L.	H caesp	Circumbor. Eurasiat.
122.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T scap	Paleosubtrop.
123.	<i>Lotus angustissimus</i> L.	T scap	Euri-Medit.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
124.	<i>Lotus rectus</i> L.	Ch suffr	Steno-Medit.
125.	<i>Lotus tetragonolobus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
126.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>latifolia</i> (L.) Peruzzi	T rept	Euri-Medit.
127.	<i>Magyaris pastinacea</i> (Lam.) Paol.	H scap	Steno-Medit.-Occid.
128.	<i>Malva sylvestris</i> L.	H scap	Eurasiat. Eurosiber. Subcosmop.
129.	<i>Malva cretica</i> Cav. subsp. <i>cretica</i>	T scap	Steno-Medit.
130.	<i>Malva albia</i> (L.) Alef.	P caesp	Steno-Medit.
131.	<i>Malva parviflora</i> L.	T scap	Euri-Medit.
132.	<i>Marrubium vulgare</i> L.	H scap	Euri-Medit. Sudsiber. Cosmop.
133.	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
134.	<i>Medicago polymorpha</i> L.	T scap	Euri-Medit. Subcosmop.
135.	<i>Melica ciliata</i> L. subsp. <i>ciliata</i>	H caesp	Euri-Medit.
136.	<i>Mentha pulegium</i> L. subsp. <i>pulegium</i>	H scap	Euri-Medit. Subcosmop.
137.	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. subsp. <i>graeca</i>	Ch suffr	Steno-Medit.
138.	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	G bulb	Euri-Medit. Steno-Medit.
139.	<i>Myrtus communis</i> L.	P caesp	Steno-Medit.
140.	<i>Narcissus tazetta</i> L. subsp. <i>aureus</i> (Loisel.) Baker	G bulb	Steno-Medit.
141.	<i>Narcissus tazetta</i> L. subsp. <i>tazetta</i>	G bulb	Steno-Medit.
142.	<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.	T scap	Steno-Medit.
143.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi	P caesp	Steno-Medit.
144.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	H caesp	Medit.-Turan.
145.	<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>antiquorum</i> (L.) Arcang.	Ch suffr	Euri-Medit.
146.	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>	H bienn	Steno-Medit.
147.	<i>Ophrys speculum</i> Link	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
148.	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>neglecta</i> (Parl.) E.G.Camus	G bulb	Endem. Ital.
149.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	P succ	Neotrop.
150.	<i>Orchis provincialis</i> Balb. ex Lam. & DC.	G bulb	Steno-Medit.
151.	<i>Ornithogalum corsicum</i> Jord. & Fourr.	G bulb	Endem. Sar(-Cor)
152.	<i>Ornithogalum divergens</i> Boreau	G bulb	S-Europ.
153.	<i>Ornithopus compressus</i> L.	T scap	E-Medit. Euri-Medit.
154.	<i>Osyris alba</i> L.	NP	Euri-Medit. Steno-Medit.
155.	<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>	T scap	E-Medit. Euri-Medit.
156.	<i>Parentucellia latifolia</i> (L.) Caruel	T scap	Euri-Medit.
157.	<i>Parietaria lusitanica</i> L. subsp. <i>lusitanica</i>	T rept	Steno-Medit.
158.	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Heywood	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
159.	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC. subsp. <i>rupestre</i>	Ch suffr	SW-Medit.
160.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.	H caesp	Steno-Medit. Macarones.
161.	<i>Phalaris minor</i> Retz.	T scap	Paleosubtrop.
162.	<i>Phedimus stellatus</i> (L.) Raf.	T scap	Steno-Medit.
163.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	P caesp	Steno-Medit.-Occid.
164.	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	P caesp	Steno-Medit.
165.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit. Steno-Medit. Macarones.
166.	<i>Plagius flosculosus</i> (L.) Alavi & Heywood	Ch suffr	Endem. Sar(-Cor)
167.	<i>Plantago bellardii</i> All. subsp. <i>bellardii</i>	T scap	S-Medit.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 16 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
168.	<i>Plantago coronopus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
169.	<i>Plantago lagopus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
170.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop. Eurasiat.
171.	<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmop.
172.	<i>Poa pratensis</i> L. subsp. <i>pratensis</i>	H caesp	Circumbor.
173.	<i>Polygonum aviculare</i> L. subsp. <i>aviculare</i>	T rept	Cosmop.
174.	<i>Polypodium cambricum</i> L.	H ros	Euri-Medit.
175.	<i>Poterium sanguisorba</i> L. subsp. <i>sanguisorba</i>	H scap	Paleotemp.
176.	<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>	P caesp	Eurasiat. Europ.-Caucas.
177.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn subsp. <i>aquilinum</i>	G rhiz	Cosmop.
178.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.
179.	<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	P scap	Steno-Medit.
180.	<i>Quercus</i> gr. <i>pubescens</i> Willd.	P scap	Pontica S-Europ. SE-Europ.
181.	<i>Quercus suber</i> L.	P scap	Steno-Medit. W-Europ.
182.	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	T scap	Paleotemp.
183.	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.	H scap	Eurasiat.
184.	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	H scap	SW-Medit.
185.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i>	T scap	W-Medit.
186.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Steno-Medit.
187.	<i>Rosa agrestis</i> Savi	NP	Euri-Medit. S-Europ.
188.	<i>Rosa sempervirens</i> L.	NP	Steno-Medit.
189.	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	T scap	Paleotemp. Subcosmop.
190.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Steno-Medit. Macarones.
191.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit. Europ.
192.	<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>	H scap	Circumbor. Eurosiber.
193.	<i>Rumex bucephalophorus</i> L. subsp. <i>bucephalophorus</i>	T scap	Medit.
194.	<i>Rumex crispus</i> L.	H scap	Subcosmop.
195.	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>	H scap	Euri-Medit.
196.	<i>Ruscus aculeatus</i> L.	Ch frut	Euri-Medit.
197.	<i>Salix alba</i> L.	P scap	Paleotemp.
198.	<i>Salvia verbenaca</i> L.	H scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
199.	<i>Scandix pecten-veneris</i> L. subsp. <i>pecten-veneris</i>	T scap	Steno-Medit.
200.	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják	G rhiz	Euri-Medit. Macarones.
201.	<i>Scolymus hispanicus</i> L. subsp. <i>hispanicus</i>	H bienn	Euri-Medit.
202.	<i>Senecio lividus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
203.	<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	T scap	Cosmop.
204.	<i>Serapias lingua</i> L.	G bulb	Steno-Medit.-Occid.
205.	<i>Sherardia arvensis</i> L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit. Subcosmop.
206.	<i>Silene latifolia</i> Poir.	H bienn	Steno-Medit.
207.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>	H scap	Eurasiat. Paleotemp. Subcosmop.
208.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Turan.
209.	<i>Sinapis alba</i> L. subsp. <i>alba</i>	T scap	Euri-Medit.
210.	<i>Smilax aspera</i> L.	P lian	Subtrop. Paleosubtrop.
211.	<i>Smyrniium perfoliatum</i> L. subsp. <i>rotundifolium</i> (Mill.) Bonnier & Layens	H bienn	S-Medit.
212.	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl	Ch suffr	Cosmop. Subcosmop.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
213.	<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	T scap	Europ. Subatl.
214.	<i>Stachys glutinosa</i> L.	Ch frut	Endem. Sar(-Cor)
215.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>	T rept	Cosmop.
216.	<i>Taeniatherum asperum</i> (Simonk.) Nevski	T scap	Steno-Medit.
217.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>	H scap	S-Medit.
218.	<i>Theligonum cynocrambe</i> L.	T scap	Steno-Medit.
219.	<i>Tolpis umbellata</i> Bertol.	T scap	Steno-Medit.
220.	<i>Trifolium angustifolium</i> L. subsp. <i>angustifolium</i>	T scap	Euri-Medit.
221.	<i>Trifolium arvense</i> L. subsp. <i>arvense</i>	T scap	Paleotemp.
222.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.
223.	<i>Trifolium cherleri</i> L.	T scap	Euri-Medit.
224.	<i>Trifolium pratense</i> L.	H scap	Subcosmop.
225.	<i>Trifolium repens</i> L.	H rept	Paleotemp. Subcosmop.
226.	<i>Trifolium scabrum</i> L.	T rept	Euri-Medit.
227.	<i>Trifolium subterraneum</i> L. subsp. <i>subterraneum</i>	T rept	Euri-Medit.
228.	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	T rept	Paleotemp.
229.	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	T scap	Euri-Medit. Subatl.
230.	<i>Ulmus minor</i> Mill. subsp. <i>minor</i>	P caesp	Europ.-Caucas.
231.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	G bulb	Medit.-Atl.(Euri-) Steno-Medit.
232.	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) F.W.Schmidt	H scap	Euri-Medit.-Occid. Steno-Medit.
233.	<i>Valerianella microcarpa</i> Loisel.	T scap	Steno-Medit.
234.	<i>Verbascum creticum</i> (L.) Kuntze	H bienn	SW-Medit.
235.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.
236.	<i>Verbena officinalis</i> L.	H scap	Eurasiat. Paleotemp. Cosmop.
237.	<i>Vicia cracca</i> L.	H scap	Circumbor. Eurasiat.
238.	<i>Vitis vinifera</i> L.	P lian	Origine ignota

La componente floristica riscontrata nei siti di realizzazione delle opere durante i rilevamenti risulta costituita da 238 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una dominanza della componente erbacea perenne, con una marcata presenza di specie legnose (fanerofite e nanofanerofite). Dallo spettro corologico si evince una netta dominanza della flora mediterranea, ma con abbondanti elementi eurasiatici e ad ampia distribuzione. La componente alloctona risulta scarsa, limitata ad alcuni elementi ornamentali ai margini delle strade e degli insediamenti antropici, nonché infestanti dei coltivi.

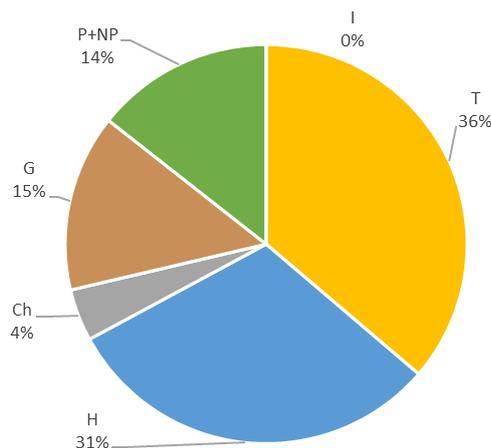


Figura 3 - Spettro biologico

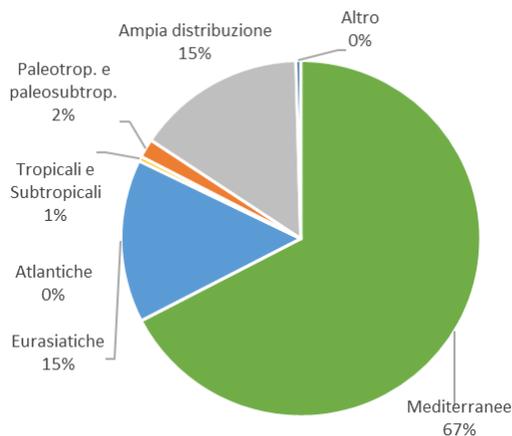


Figura 4 - Spettro corologico

La componente endemica osservata è costituita dai seguenti elementi floristici:

- ***Dipsacus ferox* Loisel.** Pianta erbacea biennale, spinosa, endemica di Sardegna e Corsica, presente anche in Molise (CONTI et al., 2005). In Sardegna risulta assai frequente in tutta l'Isola, comune nei prati terofitici, su rocce e incolti (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie risulta comune nei pascoli, lungo i margini di alcuni campi coltivati e nei margini stradali.
- ***Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.** Specie endemica tirrenica, presenta un areale limitato alla Sardegna, Corsica e Sicilia. La specie risulta piuttosto diffusa a livello regionale, vegetando nelle zone aride abbandonate dalle colture, associandosi a specie xerofile o ruderali. Risulta piuttosto frequente in ambienti sovrapascolati. La specie si osserva localmente lungo alcuni tratti di viabilità ed aree pascolate, in substrato carbonatico.
- ***Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany.** Pianta suffruticosa con areale di distribuzione comprendente Sardegna, Corsica e Isole Baleari. Risulta frequentissima in quasi tutta l'Isola, dai litorali fino ad oltre i 1000 m (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie si osserva in maniera sporadica lungo le strade sterrate.
- ***Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr.** Pianta erbacea bulbosa endemica di Sardegna e Corsica, frequente nelle zone collinari e montane dell'Isola. Si tratta di una specie ad ampia valenza ecologica, capace di vegetare dal mare alla cima dei monti, su quasi tutti i tipi di substrato (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie risulta comune nelle radure erbacee ai margini ed all'interno delle formazioni boschive.
- ***Stachys glutinosa* L..** Piccolo arbusto spinescente, endemismo sardo-corso-toscano. La specie risulta comunissima in tutta l'Isola (ARRIGONI, 2013), vegetando dal livello del mare sin verso le più alte montagne, prediligendo i luoghi assolati e degradati. All'interno del sito la specie risulta comune ma localizzata, osservabile lungo alcuni tracciati di viabilità secondaria.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 19 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

- ***Plagius flosculosus* (L.) Alavi & Heywood.** Pianta suffruticosa eretta, ramosa, alta dai 40 ai 100 cm, che vegeta in luoghi freschi e umidi, senza preferenze per la natura geologica del substrato. Si tratta di un paleoendemismo sardo-corso, presente in Sardegna nella Nurra, nel Sassarese e in Gallura, in Ogliastra tra Girasole e Lotzolari, a Sud in Campidano e nell'Iglesiente (ARRIGONI, 2013). La specie risulta di interesse conservazionistico, classificata come Minacciata (EN, *Endangered*, In pericolo) nelle più recenti Liste Rosse Nazionali (ROSSI et al., 2020, ORSENIGO et al., 2020) e Vulnerabile (VU) all'interno del database IUCN 2021. All'interno del sito, la specie è stata osservata con pochi esemplari lungo il percorso da adeguare per il raggiungimento dell'aerogeneratore 01, in corrispondenza di un fossato umido (40°34'57.0"N 8°36'36.4"E).

Nello strato inferiore dei nuclei arborei e delle formazioni boschive si riscontra la presenza di ***Ruscus aculeatus* L.**, piccolo arbusto rizomatoso, indifferente al substrato, appartenente alla famiglia delle *Asparagaceae*, diffuso in Europa centrale e nel bacino occidentale del Mediterraneo e presente in tutte le regioni d'Italia. In Sardegna, il puntitopo comune risulta relativamente frequente, dal mare alla media montagna (ARRIGONI, 2015). La specie viene riportata nell'Allegato V della Direttiva 92/43/CEE tra le specie vegetali il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione. Si tratta di una specie soggetta alle attenzioni della Direttiva a causa dell'eccessivo prelievo che, soprattutto in passato (per scopi erboristici e alimentari), ne ha minacciato la conservazione. La specie *Ruscus aculeatus* non è quindi compresa tra le specie d'interesse comunitario propriamente dette, ovvero quelle la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione (Allegato II). Si tratta di una specie piuttosto comune, non minacciata, contrassegnata con il giudizio LC (Least Concern) - Minor Preoccupazione nel database IUCN 2021 e nelle liste rosse italiane

Per quanto riguarda le specie di flora indicate come di interesse fitogeografico dal PPR⁹, è stata rilevata la presenza di rari esemplari delle seguenti specie: *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *oxycarpa* (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso, *Salix alba* L., *Vitis vinifera* L..

Si segnala la diffusa presenza di ***Quercus suber* L.**, tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994.

Non sono stati riscontrati esemplari interferenti di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945.

Il contingente orchidologico riscontrato si compone delle seguenti entità, tutte ricomprese all'interno dell'Allegato B della Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species):

- *Anacamptis longicornu* (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase – Diffusa;
- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase – Molto diffusa;
- *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase – Rara;
- *Orchis provincialis* Balb. ex Lam. & DC. - Rara;

⁹ Regione Autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167).

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 20 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

- *Ophrys speculum* Link – Sporadica;
- *Ophrys tenthredinifera* Willd. subsp. *neglecta* (Parl.) E.G.Camus – Comune;
- *Serapias lingua* L. – Comune;
- *Limodorum abortivum* (L.) Sw. – Rara.

Tabella 3 - Inquadramento della flora endemica e di interesse riscontrata nel sito

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo						
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ¹¹	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) ¹²	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ¹⁰	L.R. n. 4/1994
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ¹³	Lista Rossa MITE (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ROSSI G. et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al., 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)								
<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.					D	D												
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.					LC	LC												
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso				LC														
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany					LC	LC												
<i>Ornithogalum corsicum</i> Jord. & Fourr.				LC	LC	LC												
<i>Plagius flosculosus</i> (L.) Alavi & Heywood				V U	EN	EN												
<i>Quercus suber</i> L.				LC														
<i>Ruscus aculeatus</i> L.			•	LC	LC			LC										
<i>Salix alba</i> L.				LC														
<i>Stachys glutinosa</i> L.					LC	LC												
<i>Vitis vinifera</i> L.				LC	LC													

¹⁰ Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167);¹¹ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.¹² Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species).¹³ 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 - *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany.



Figura 6 - *Dipsacus ferox* Loisel.



Figura 7 - *Stachys glutinosa* L.



Figura 8 - *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.



Figura 9 - *Plagius flosculosus* (L.) Alavi & Heywood



Figura 10 - *Quercus suber* L.



Figura 11 - *Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr.



**Figura 12 - *Anacamptis papilionacea* (L.)
R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase**

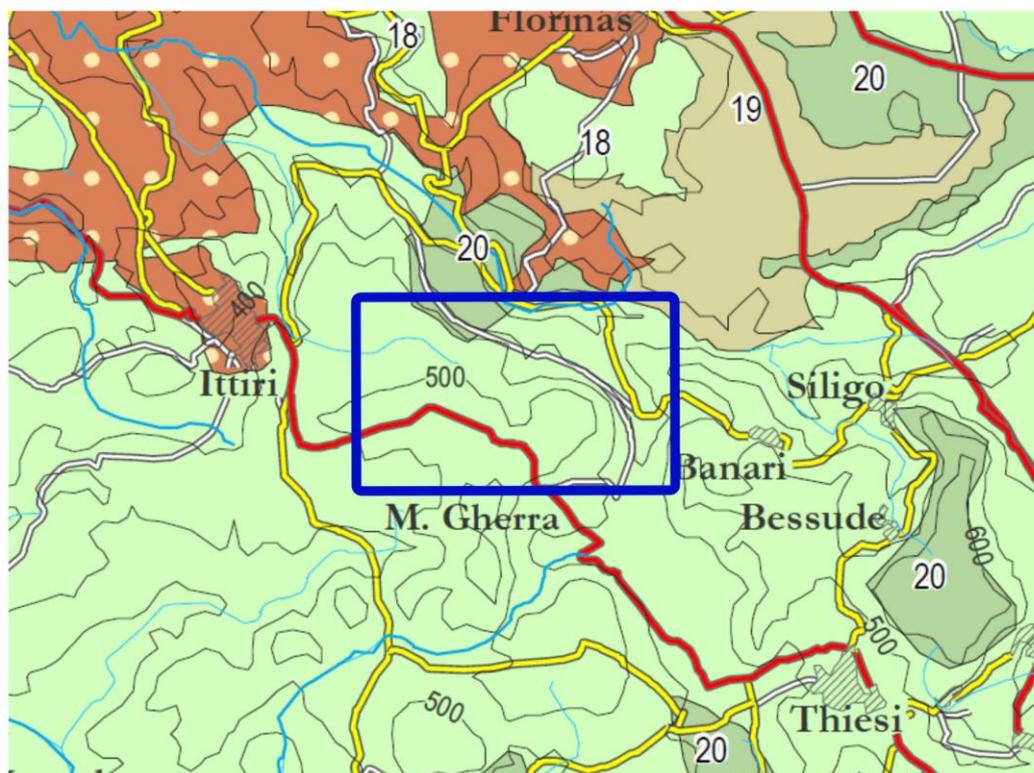
Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 24 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

4. ASPETTI VEGETAZIONALI

4.1. Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale del distretto (FILIGHEDDU et al., 2007), la vegetazione potenziale del territorio in esame si identifica nella serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*). Lo stadio maturo della serie è rappresentato da un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis* (presente oltre i 450 m s.l.m.), nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Gli aspetti termofili (subass. *Myrtetosum communis*, molto diffusa al di sotto dei 450 m s.l.m.) sono differenziati da *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Calicotome spinosa*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*. Alle quote più basse la subass. *Myrtetosum communis* è sostituita da formazioni preforestali ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis* e *Calicotome villosa*, con *Erica scoparia* sul Monte Traessu, riferibili alle associazioni *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e da formazioni di macchia dell'associazione *Calicotomo-Myrtetum*, che costituiscono insieme ai cisteti, il paesaggio vegetale prevalente. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*, che nell'area sommitale di Monte Traessu si arricchiscono di *Genista desoleana*. Le praterie perenni sono riferibili alla classe *Artemisietea*, mentre i pratelli terofitici alla classe *Tuberarietea guttatae*. Per intervento antropico, vaste superfici sono occupate da pascoli annuali delle classi *Stellarietea* e *Poetea bulbosae*. Alle quote superiori ai 450 m s.l.m., le tappe di sostituzione della subass. *oenanthesum pimpinelloidis* sono costituite da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus* e *Teline monspessulana*, garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Dactylis hispanica*, comunità annuali delle classi *Tuberarietea guttatae* e *Stellarietea*, pascoli della classe *Poetea bulbosae*.

Limitatamente al settore nord-orientale, in territorio di Florinas, è presente la serie sarda, calcifuga, meso-supramediterranea della quercia di Sardegna (*Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae*), il cui stadio maturo è rappresentato da comunità forestali dominate da latifoglie decidue e semidecidue, mentre più a nord, in territorio di Ittiri, Usini e Florinas, al di fuori dell'ambito di realizzazione delle opere, si osserva una potenzialità per la serie sarda, calcicola, mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgiliana*).



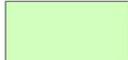
-  Sito di installazione degli aerogeneratori
- 13  Serie sarda, calcicola, mesomediterranea del leccio
(*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgilianae*)
- 18  Serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera
(*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*)
- 19  Serie sarda basifila, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio
(*Lonicero implexae-Quercetum virgilianae*)
- 20  Serie sarda centrale, calcifuga, meso-supratemperata della quercia di Sardegna
(*Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae*)

Figura 13 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.

4.2. Vegetazione attuale

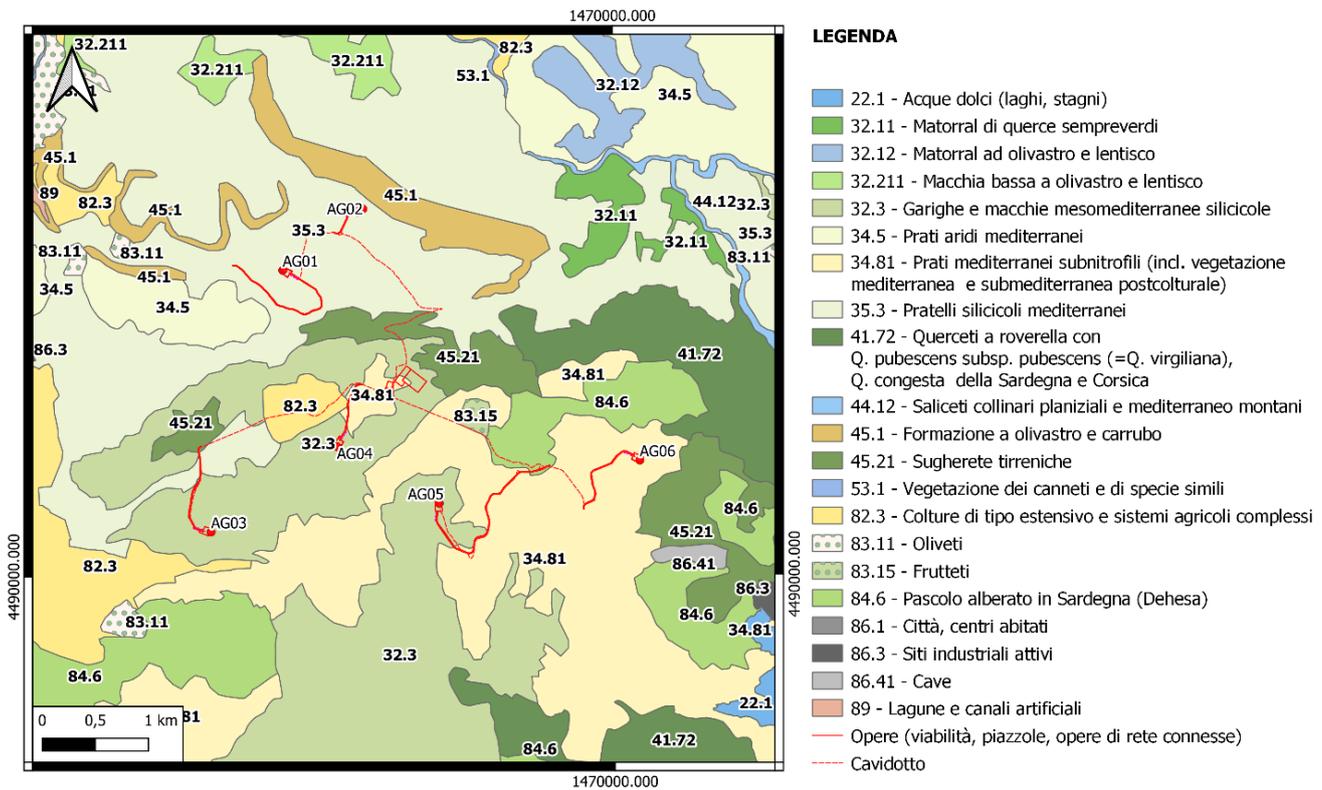


Figura 14 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011)

Il sito ricade in un contesto tipicamente agro-pastorale, derivante dalla parziale trasformazione delle coperture boschive per far spazio a pascoli e seminativi per la coltivazione di foraggere. Apprezzabili formazioni boschive a querce sempreverdi e caducifoglie si conservano tuttavia in alcuni settori dell'area. Attualmente, il paesaggio vegetale risulta quindi caratterizzato da ampi pascoli, prati-pascolo ed erbai, spesso sottoforma di pascoli arborati a querce, in particolare *Quercus suber* e *Q. gr. pubescens*, a mosaico con cisteti di sostituzione e formazioni prettamente boschive ad elevata copertura delle aree più acclivi.

I pascoli ovinaturali sono costituiti da formazioni erbacee a piante annue di media taglia, spesso cespitose. In condizioni di sovrapascolo, prevalgono le formazioni ad asteracee spinose quali *Onopordum illyricum*, *Carthamus lanatus*, *Scolymus hispanicus*, localmente con *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* e popolamenti di *Pteridium aquilinum*. Una particolare tipologia di fitocenosi prativa si osserva in corrispondenza dei depositi di flusso piroclastico dell'Unità di Uri; tali substrati risultano infatti interessati dalla presenza di estesi e densi prati ad *Agrostis pourretii*, *Festuca ligustica*, *Hordeum geniculatum* e diverse altre graminacee annue e cespitose quali *Phalaris coerulescens* e *P. minor* (Figura 24). Le restanti fitocenosi erbacee, a maggior grado di naturalità, sono costituite da pratelli terofitici dell'*Helianthemetea guttati*, osservabili quasi esclusivamente a mosaico con le

coperture boschive più diradate. Infine, in condizioni di maggiore umidità edafica si osservano praterie subumide a giunchiformi di taglia medio-elevata.

Le restanti coperture erbacee consistono in erbai, prati-pascolo ed aree saltuariamente soggette a lavorazioni del terreno per il rinnovamento del cotico erboso.

Particolarmente diffusi sono i pascoli arborati del tipo Dehesas, caratterizzati da uno strato erbaceo omogeneo a graminacee alte nel periodo estivo, con strato arboreo a dominanza di sughere, meno frequentemente da roverelle.

A mosaico con le formazioni erbacee pascolate ed a contatto con la vegetazione boschiva sono diffusi i cisteti di sostituzione a *Cistus monspeliensis*. La restante componente arbustiva è rappresentata dai roveti (cespuglieti di *Rubus ulmifolius*) particolarmente diffusi a mosaico con i pascoli e gli arbusteti di *Pyrus spinosa*, nonché sottoforma di siepi interdotali, anche lungo i muretti a secco.

Le formazioni boschive si conservano in contesto di elevata acclività ed in altri ambienti poco idonei alle attività agro-pastorali, e si presentano a dominanza di *Quercus gr. pubescens* o in forma mista con *Q. ilex* e *Q. suber*, quest'ultimo localmente prevalente in quanto ampiamente favorito dall'uomo per il suo interesse produttivo. Le formazioni arboree a prevalenza di sughera si presentano con strato inferiore a *Cistus* sp. pl. od esclusivamente erbaceo con densità arborea intermedia tra il bosco ed il pascolo arborato.

In corrispondenza di impluvi ed incisioni vallive, in contesto di substrato carbonatico (versanti settentrionali di M. S'Elighe e S. Nicola), si impostano sporadiche formazioni ripariali ad *Ulmus minor*, raramente con *Fraxinus angustifolia* subsp. *oxycarpa* e *Salix alba*.



Figura 15 - Formazioni boschive a querce caducifoglie e sempreverdi. Alla base del rilievo: mosaico di cisteti a *Cistus monspeliensis*, pascoli ed affioramenti rocciosi



Figura 16 - Nucleo boschivo misto di roverelle, sughere e lecci, a contatto con cisteti a *Cistus monspeliensis* e pratelli terofitici su roccia



Figura 17 - Sugherete a medio grado di copertura con strato inferiore erbaceo



Figura 18 - Mosaico di boschi, cisteti e pascoli, con siepi di rovo comune lungo i muretti a secco ed esemplari arborei isolati



Figura 19 - Pascoli arborati (dehesas) di *Quercus suber* e siepi interpoderali di rovo comune



Figura 20 - Mosaico di cisteti a *Cistus monspeliensis* e pratelli su roccia, con presenza di querce da sughero in forma singola



Figura 21 - Mosaico di cisteti a *Cistus monspeliensis* e pascoli a piante annue, con presenza di querce da sughero in forma singola



Figura 22 - Ampi pascoli a graminacee annue con cisteti ed esemplari sparsi di *Pyrus spinosa*



Figura 23 - Garighe e pratelli silicicoli su roccia affiorante



Figura 24 - Ampi pascoli a graminacee annue su substrati silicei



Figura 25 - Formazioni erbacee nitrofile a prevalenza di asteracee spinose dell'*Artemisietea vulgaris* in area pascolata



Figura 26 - Formazioni erbacee subnitrofile di post-coltura dell'*Artemisietea vulgaris*



Figura 27 - Comunità erbacee di post-coltura e pascolate a prevalenza di astreracee spinose



Figura 28 - Seminativi non irrigui

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 30 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

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:

- Boschi di *Quercus suber*, *Quercus gr. Pubescens* e *Quercus ilex*;
- Pascoli arborati (dehesas) di *Quercus* sp. pl;
- Formazioni erbacee afferenti al *Thero-Brachypodietea*. Possono essere inclusi in questa categoria i pratelli silicicoli naturali che si impostano sui suoli sottili in presenza di abbondante rocciosità ed i pratelli dell'*Helianthemetea guttati* a mosaico con le coperture boschive più diradate, mentre le restanti coperture erbacee seminaturali (prevalenti nel sito) devono essere ricondotte ai "Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)".

4.4. Vegetazione presente all'interno dei siti di installazione degli aerogeneratori

AG_01. La piazzola ricade all'interno di un seminativo non irriguo a foraggiere. La vegetazione spontanea presente risulta quindi esclusivamente di tipo erbaceo ad essenze nitrofile e subnitrofile sia annue che bienni infestanti dei coltivi. Nel pressi del sito di realizzazione dell'opera è presente inoltre un cumulo di spietramento colonizzato da ulteriori essenze, ruderali e sinantropiche ed alcune specie legnose, in particolare *Rubus ulmifolius* e giovani esemplari di *Ulmus minor*.

AG_02. La piazzola ricade all'interno di seminativo, dominato, nel periodo estivo, da comunità di post-coltura ad erbe alte sub-nitrofile quali *Avena barbata*, *Daucus carota*, *Foeniculum vulgare*, *Cynosurus echinatus*, *Briza maxima*, *Bellardia trixago*, *Rumex pulcher* e diverse essenze spinose quali *Silybum marianum*, *Eryngium campestre*, *Notobasis syriaca*. La continuità di tali coperture erbacee risulta localmente interrotta da alcuni cumuli di spietramento, i quali ospitano spesso ulteriori elementi vegetali anche di tipo legnoso e semi-legnoso, in primis *Rubus ulmifolius*.

AG_03. La piazzola si inserisce all'interno di una formazione boschiva a querce da sughero, con minore presenza di giovani roverelle. In particolare, buona parte dell'area di piazzola interesserà un'ampia radura (superficie > 2.000 m² e larghezza > 20 m) dominata da pratelli terofitici, con alcuni individui arborei isolati di sughera e presenza diffusa di giovani querce in fase di sviluppo. Le coperture arboree risultano invece più elevate in corrispondenza dell'area di accesso alla piazzola. Lo strato inferiore risulta prevalentemente erbaceo (pratelli terofitici), localmente con pteridietti e roveti, sempre con presenza di plantule di *Quercus* sp. pl. Localmente, lo strato basso-arbustivo diviene più consistente e vede la dominanza di *Cistus monspeliensis*.

AG_04. La piazzola ricade a cavallo tra due distinti pascoli, tra loro separati da una siepe di rovo comune arricchita da sporadici esemplari arborei di sughera. I pascoli si presentano con un cotico erboso omogeneo, dominato, nel periodo estivo, da terofite di taglia ridotta (*Hordeum geniculatum*, *Cynosurus echinatus*, *Dasyphyrum villosum*), ma con presenza di alcune essenze perenni/bienni come *Daucus carota* e *Mentha pulegium*, ed asteracee spinose quali *Cynara cardunculus* e *Scolymus hispanicus*. La composizione floristica del pascolo suggerisce una marcata ritenzione idrica dei suoli. L'appezzamento settentrionale interessato dalla realizzazione della piazzola ospita alcune querce da sughero in campo aperto, localmente abbondanti, mantenute per la loro funzione di ombreggiamento.

AG_05. La piazzola ricade all'interno di un ampio pascolo su depositi piroclastici, occupato, nel periodo estivo, da un denso cotico erboso a piante annue di taglia media e ridotta, in primis *Agrostis pourretii*, *Festuca ligustica*, *Avena barbata*, *Briza maxima*, *Bromus hordeaceus*, *Cynosurus cristatus*, *C. echinatus*, *Dasyphyrum villosum*, *Festuca myuros*, *Hordeum geniculatum*, *Phalaris coerulescens*, *Phalaris minor*, *Taeniatherum asperum*, *Trifolium campestre*. Non mancano tuttavia gli elementi erbacei perenni/bienni, favoriti dall'attività di pascolo, quali *Asphodelus ramosus*, *Carthamus lanatus*, *Galactites tomentosus*, *Scolymus hispanicus*. Anche in questo caso, la presenza di alcune particolari terofite suggerisce una certa ritenzione idrica. Il sito di realizzazione dell'opera ricade a contatto con ampi affioramenti rocciosi occupati da cisteti, pratelli terofitici su roccia e, in posizione retrostante alla base del rilievo collinare, nuclei boschivi di querce sempreverdi e caducifoglie.

AG_06. La piazzola ricade all'interno di un pascolo nitrofilo con abbondanti geofite (*Asphodelus ramosus*) ed asteracee spinose (*Cynara cardunculus*, *Carlina corymbosa*). La componente emicriptofitica di taglia inferiore risulta invece costituita, nel periodo tardo-primaverile, da *Bellis sylvestris*, *Leontodon tuberosus*, *Cerastium palustre*, *Geranium* sp. pl.. La componente legnosa è rappresentata da sporadici alberelli di perastro (*Pyrus spinosa*) che occupano un cumulo di spietramento.



Figura 29 – Sito di realizzazione della AG01



Figura 30 - Sito di realizzazione della AG02

**Figura 31 – Sito di realizzazione della AG03****Figura 32 - Sito di realizzazione della AG04****Figura 33 – Sito di realizzazione della AG05****Figura 34 - Sito di realizzazione della AG06**

4.5. Vegetazione interessata dalla realizzazione della sottostazione elettrica (STEP UP)

L'opera verrà realizzata all'interno di un pascolo ovino, occupato da un cotico erboso rado nel periodo tardo-primaverile, con *Asphodelus ramosus* e *Dipsacus ferox*. Il pascolo risulta costeggiato, nella sua porzione settentrionale, da cisteti a *Cistus monspeliensis* con *Pyrus spinosa*, mentre nella sua porzione orientale risulta delimitato da un muretto a secco con cespuglieti di rovo comune, esemplari arborei di querce caducifoglie e sempreverdi e perastri.

**Figura 35 – Sito di realizzazione della SSE****Figura 36 - Sito di realizzazione della SSE**

4.6. Vegetazione interessata dalla realizzazione e adeguamento dei percorsi viari

Gli ultimi tratti di accesso alle piazzole interesseranno, con la realizzazione di nuovi percorsi, prevalentemente coperture erbacee (pascoli, prati-pascolo). Limitatamente all'accesso alla AG_03 è previsto l'attraversamento, per un tratto di circa 270 m, di un tratto di formazione boschiva a medio grado di copertura a querce da sughero e roverelle. Per all'accesso alla piazzola AG_05 è invece previsto l'interessamento di alcuni patch di cisteto frammentato a *Cistus* sp. pl., per un tratto complessivo di circa 80 m.

Per quanto riguarda l'adeguamento dei percorsi esistenti, rappresentati da sterrati e tratturi, si prevede il coinvolgimento di alcune siepi ed alberature spontanee che costeggiano tali percorsi. Queste tipologie di vegetazione consistono, nello specifico, in siepi di rovo comune, biancospino e *Rosa* sp. pl., fasce arboree di querce sempreverdi (sughere, più raramente lecci) e caducifoglie (roverelle). Limitatamente al primo tratto di accesso all'aerogeneratore AG_01, lo sterrato da adeguare costeggia inoltre alcune alberature di *Ulmus minor* (Figura 40).

4.7. Vegetazione interessata dalla posa dei cavidotti

La posa del cavidotto interesserà strade asfaltate, sterrati, tratturi debolmente tracciati e superfici prive di percorsi esistenti. Queste ultime superfici consistono in pascoli e prati-pascolo (seminativi); si evidenzia che una parte del cavidotto (tratto di circa 785 metri) attraverserà il bosco di sughere e lecci in località Tomoddi, non distante dalla stazione Terna esistente (40°34'51.6"N 8°37'11.1"E). In tale contesto, il cavidotto verrà tuttavia posato in corrispondenza di un tratturo debolmente tracciato (sentiero).



Figura 37 – Sterrato da adeguare per l'accesso alla AG05 costeggiato da querce caducifoglie e sempreverdi



Figura 38 - Sterrato da adeguare per l'accesso alla AG06 costeggiato da siepi di rovo comune e reti metalliche



Figura 39 - Sterrato da adeguare per l'accesso alla AG05 costeggiato da muretti a secco e querce caducifoglie e sempreverdi



Figura 40 - Sterrato da adeguare per l'accesso alla AG01 costeggiato da alberature di olmi



Figura 41 - Sterrato da adeguare per l'accesso alla AG04 costeggiato da sugherete, cisteti e pascoli degradati



Figura 42 - Sterrato da adeguare per l'accesso alla AG02 costeggiato da muretti a secco e fasce erbose degradate



Figura 43 – Pascolo sede di realizzazione di tratto di viabilità novativa per l'accesso alla AG03



Figura 44 - Sterrato sede di posa del cavidotto



Figura 45 – Seminativo sede di posa del cavidotto nei pressi della AG01



Figura 46 - Pascoli sede di posa del cavidotto in avvicinamento alla Stazione Elettrica

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, delle opere di rete, dei nuovi percorsi viari e con l'adeguamento dei percorsi esistenti

Si prevede la sottrazione di vegetazione spontanea per la realizzazione delle piazzole permanenti e temporanee, della SSE, dei nuovi tracciati di viabilità, per l'adeguamento (allargamento) di quelli esistenti e per la posa dei cavidotti, nella misura stimata in Tabella 4. Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta della vegetazione, realizzata ex-novo, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate alla georeferenziazione del layout progettuale su ortofoto (Google 2019) ed all'eterogeneità della vegetazione coinvolta (in particolare per quanto riguarda l'adeguamento della viabilità esistente).

Tabella 4 – Stima delle coperture vegetali coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto

U.C.	Superficie (m ²)							
	Piazzole permanenti	Piazzole provvisorie	Scarpate e rilevati piazzola	Area appoggio pale	Piazzole ausiliare gru	SSE	Viabilità novativa e adeguamento esistente	TOTALE
Bsc - Formazioni boschive a medio grado di copertura a prevalenza di Quercus suber con strato inferiore basso-arbustivo a Cistus sp. pl.	4	34	220	2			1010	1270
Bsp. - Formazioni boschive a medio grado di copertura a prevalenza di Quercus suber con strato inferiore erbaceo o dominato da pteridietti o roveti	45	1130	581	383	576		1193	3908
Bpp. Formazioni boschive a prevalenza di Quercus gr. pubescens con strato inferiore prevalentemente erbaceo							20	20
Rbq - Radure boschive con presenza di Quercus suber e/o Q. gr. pubescens	1613	1136	699	885				4333
Nqq - Nuclei ed alberature di Quercus gr. pubescens e/o Q. suber							1520	1520
Num - Nuclei ed alberature di Ulmus minor							1344	1344

U.C.	Superficie (m ²)							
	Piazzole permanenti	Piazzole provvisorie	Scarpate e rilevati piazzola	Area appoggio pale	Piazzole ausiliare gru	SSE	Viabilità novativa e adeguamento esistente	TOTALE
Par - Pascoli arborati a querce da sughero o roverelle (dehesas)		211	15		112		392	730
Ccm - Cisteti di Cistus monspeliensis							492	492
Ccp - Cisteti di Cistus monspeliensis con presenza di Pyrus spinosa ed altri elementi arbustivi						15	93	108
Cru - Cespuglieti di Rubus ulmifolius e pteridieti con sporadica presenza di elementi arborei e di macchia							193	193
Mcq - Mosaico di cisteti di Cistus monspeliensis e pratelli silicicoli su roccia con presenza di querce isolate			4		114		147	265
Mcp - Mosaico di cisteti di Cistus monspeliensis e pratelli silicicoli su roccia			131					131
Src - Siepi di Rubus ulmifolius e/o Crataegus monogyna con sporadica presenza di esemplari arborei lungo muretti a secco	128	76	49	74	20	249	5003	5599
Mss - Muretti a secco con scarsa presenza di siepi arbustive							758	758
Vie - Vegetazione igrofila ed elofitica a giunchiformi, carici e ciperi							409	409
Ptr - Pratelli terofitici silicicoli su roccia							73	73
Psg - Pascoli silicicoli a graminacee di taglia media	1658	2184	905	1271	463		3363	9844
Psa - Pascoli sub-umidi con diffusa presenza di giovani esemplari di specie arboree (Pyrus spinosa, Quercus sp. pl)			8					8
Psu - Pascoli sub-umidi							75	75
Pns - Pascoli nitrofilo e subnitrofilo	3194	4.065	1756	2445	1041	3548	7522	23571
Ven - Vegetazione erbacea nitrofila, ruderales e sinantropica dei margini stradali e dei coltivi, dei cumuli di spietramento e delle		98	96		17		2742	2953

U.C.	Superficie (m ²)							
	Piazzole permanenti	Piazzole provvisorie	Scarpate e rilevati piazzola	Area appoggio pale	Piazzole ausiliare gru	SSE	Viabilità novativa e adeguamento esistente	TOTALE
pertinenze di insediamenti antropici								
Sni - Seminativi non irrigui (prati-pascolo, erbai)	3324	4282	1898	2541	1058		5950	19053
TOTALE	9966	13216	6362	7601	3401	3812	32299	76657

Tabella 5 - Altre superfici prive o quasi totalmente prive di vegetazione spontanea e di coperture vegetali artificiali

Tipo	Superficie (m ²)							
	Piazzole permanenti	Piazzole provvisorie	Scarpate e rilevati piazzola	Area appoggio pale	Piazzole ausiliare gru	SSE	Viabilità novativa e adeguamento esistente	TOTALE
Sst - Strade sterrate e tratturi			95	20	57		12270	12442
Sal - Strade asfaltate						220	568	788
Iap - Insediamenti antropici e relative pertinenze							123	123
Ama - Altri manufatti antropici							13	13
TOTALE	0	0	95	20	57	220	12974	13366

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 *taxa* endemici, subendemici e di interesse fitogeografico e forestale relativamente frequenti a livello locale e regionale, ad eccezione di *Plagius flosculosus*, endemismo sardo-corso attualmente ritenuto di interesse conservazionistico. Nell'ambito delle aree coinvolte dalla realizzazione delle opere, è stata osservata una sola stazione della specie, costituita da pochissimi esemplari, ricadente all'interno di un fossato al margine della strada sterrata da adeguare per il raggiungimento della AG_01 (40°34'57.0"N 8°36'36.4"E). 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 ulteriori specie classificate come vulnerabili o minacciate nelle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Perdita di esemplari arborei

Il potenziale impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di rimozione di alcuni alberi d'alto fusto appartenenti prevalentemente alle specie *Quercus suber* (sughera) *Quercus gr. pubescens* (roverella) per l'adeguamento dei percorsi e tratturi esistenti e per la realizzazione ex-novo di alcuni percorsi viari. L'elenco degli esemplari e relativa localizzazione per i quali si prevede un'interferenza diretta è riportato in Tabella 6. Si precisa che il conteggio tiene conto esclusivamente degli esemplari prettamente arborei, intesi come individui con fusto nettamente identificabile e privo per un primo tratto di rami, di altezza pari o superiore ai 5 mt. La quantificazione di seguito riportata è da ritenersi solo parzialmente indicativa del reale coinvolgimento degli esemplari arborei presenti.

Tabella 6 - Quantificazione degli esemplari arborei interferenti (stima)

Opera	N. esemplari interferenti		TOTALE	Specie coinvolte (prevalenti)
	Piazzola	Viabilità di accesso		
AG01	0	37	37	<i>Quercus gr. pubescens; Ulmus minor</i>
AG02	0	1	1	<i>Pyrus spinosa</i>
AG03	19	9	28	<i>Quercus suber</i>
AG04	5	40	45	<i>Quercus suber</i>
AG05	0	59	59	<i>Quercus gr. pubescens; Quercus suber</i>
AG06	2	0	2	<i>Pyrus spinosa</i>
SSE	0	1	1	<i>Quercus suber</i>
TOTALE	26	147	173	

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 47, sono prevedibili fenomeni di perforazione (*perforation*) e suddivisione (*dissection*) di coperture erbacee (pascoli) e seminativi (prati-pascolo ed erbai), mentre, limitatamente alla realizzazione della postazione AG_03, si prevede la perforazione di coperture arboree (boschi di sughera e roverelle) e relative radure. Tali nuovi elementi di discontinuità consistono in strade sterrate della larghezza media di 5 m (escluse scarpate e rilevati) e piazzole degli aerogeneratori; questi elementi di discontinuità non saranno delimitati da barriere fisiche tali da determinare l'isolamento (insularizzazione) di due o più patch di vegetazione limitrofi.

Per quanto riguarda la connettività ecologica, sulla base del layout progettuale è prevista l'interruzione localizzata di elementi lineari del paesaggio quali siepi e muretti a secco annessi. L'impatto dovrà essere mitigato attraverso il ripristino di muretti a secco e siepi e la realizzazione di nuovi elementi lineari in connessione a quelli esistenti.

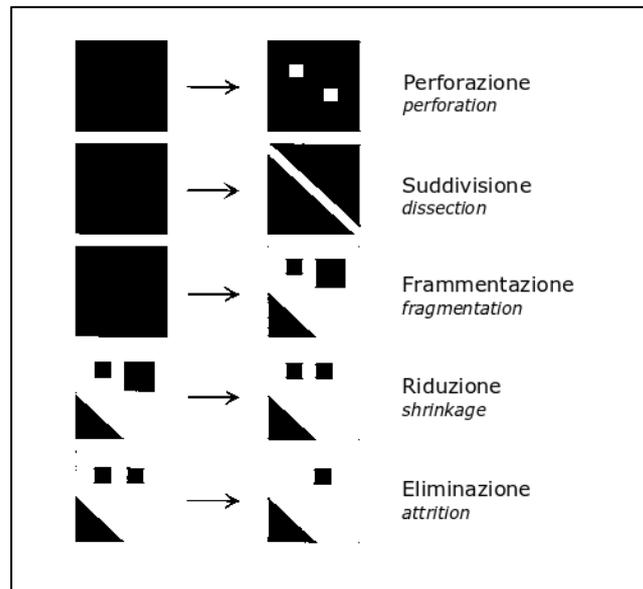


Figura 47 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.



Figura 48 – Muretti a secco lungo tratto di viabilità da adeguare



Figura 49 – Siepe interpodereale di rovo comune

Sollevarimento 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. Data l'assenza di target sensibili, si prevede un impatto a ridotto grado di significatività, il quale dovrà tuttavia essere localmente mitigato attraverso l'applicazione di specifiche iniziative di buona gestione dei cantieri, indicate nel Capitolo 6.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 42 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

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

Per il raggiungimento delle postazioni si prevede il transito lungo strade asfaltate e sterrate costeggiate in vari punti da vegetazione arborea a querce sempreverdi e caducifoglie. Risulta pertanto ipotizzabile la necessità del taglio, o quantomeno del ridimensionamento delle relative chiome, di diversi esemplari arborei. 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 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, sottostazione elettrica, 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. L'impatto può essere considerato a ridotto grado di significatività, alla luce del mancato riscontro di fitocenosi rare o specie botaniche ad areale ristretto o strettamente legate a particolari tipologie di ambienti. Si ritiene pertanto che la sottrazione a lungo termine delle superfici coinvolte non abbia modo di incidere significativamente sullo stato di conservazione di fitocenosi e specie alla scala locale, tantomeno regionale e globale.

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.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 43 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

6.1. Misure di mitigazione

- I suoli asportati durante le operazioni di movimento terra dovranno essere mantenuti in loco, avendo cura di mantenere separati gli strati superficiali da quelli più profondi, e riutilizzati per il ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di favorire la naturale ricostituzione della copertura vegetazionale.
- Per quanto riguarda gli esemplari arborei, alcuni degli esemplari presenti verranno espiantati e reimpiantati in area limitrofa idonea. Gli esemplari per i quali non si ritiene fattibile il trapianto dovranno essere sostituiti con nuovi esemplari della stessa specie reperiti da vivai locali.
- Le aree utilizzate temporaneamente in fase di cantiere e non più utili in fase di esercizio o dismissione dovranno essere ripristinate mediante il riposizionamento dei suoli originari e la ricostituzione di una copertura vegetale quanto più simile a quella originaria.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.
- 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 eradicato e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.
- Le piste sterrate di accesso percorse dai mezzi pesanti durante le fasi di cantiere saranno periodicamente inumidite per limitare il sollevamento delle polveri. Ove possibile, si provvederà inoltre alla bagnatura degli pneumatici dei mezzi pesanti in entrata e in uscita dai cantieri. Verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi sulla viabilità interna durante le fasi di cantiere.
- In corrispondenza della stazione di *Plagius flosculosus* (40°34'57.0"N 8°36'36.4"E), il margine della strada sterrata da adeguare verrà materializzato mediante l'installazione di telo verde da cantiere, sostenuto da transenna metallica. Tale copertura verrà rimossa a seguito della chiusura del cantiere.
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 44 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

6.2. Misure di compensazione e miglioramento ambientale

La predisposizione di idonee misure di compensazione è subordinata alla preventiva analisi di contesto ambientale e socio-economico, finalizzata all'individuazione delle reali esigenze territoriali in relazione alla componente flora e vegetazione, integrata con le restanti componenti biotiche, prendendo al contempo in considerazione gli effetti diretti dell'opera. Le misure di compensazione proposte si prefiggono inoltre lo scopo di migliorare la qualità ambientale del sito e valorizzare gli elementi territoriali di pregio precedentemente evidenziati, in linea con i principi della *restoration ecology*. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- **Potenziamento dei punti d'acqua:** ampliamento della zona umida in località Badde Mandrones (40°35'11.0"N 8°36'13.1"E) e potenziamento delle relative funzionalità ecosistemiche mediante la rinaturalizzazione delle superfici limitrofe, attualmente adibite a seminativo, e la creazione di nuovi habitat (zone rifugio) quali siepi, nuclei vegetati e cumuli di roccia.
- **Creazione di siepi.** Anche allo scopo di favorire la mobilità della fauna terrestre e creare zone rifugio per le stesse, si ritiene opportuna la realizzazione di siepi di tipo arbustivo in aderenza ai tratti di viabilità novativa, in connessione agli elementi lineari preesistenti (siepi, fossi, alberature e muretti a secco).
- **Potenziamento dei sistemi di rilevazione degli incendi boschivi.** Contestualmente all'inserimento dell'opera proposta, si ritiene opportuno provvedere all'inserimento di strumenti utili a preservare le coperture boschive del compendio dagli eventi incendiari. In particolare, si propone l'inserimento di sistemi automatici di monitoraggio e allertamento degli incendi boschivi, costituiti da telecamere termiche e nello spettro del visibile con sistema panoramico 360° HD su più bande, con ottiche "Night & Day" e da telecamere Speed Dome manovrabili da remoto, integrate con sistemi di rilevamento di spot termici a grandi distanze.
- **Riforestazione finalizzata alla compensazione del taglio della vegetazione interferente.** L'intervento prevede la riforestazione di una superficie minima pari a quella sottratta alla vegetazione spontanea arborea ed arbustiva per la realizzazione delle opere. Per quanto riguarda la localizzazione degli interventi di riforestazione, si ritiene opportuna una ubicazione utile a mettere in connessione due o più patch di vegetazione boschiva, con lo scopo di creare quanto più possibile nuovi elementi di continuità spaziale anche a favore della deframmentazione del territorio e della mobilità della fauna selvatica. La localizzazione degli interventi di riforestazione dovrà tuttavia essere concordata con le autorità competenti.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 45 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

7. BIBILIGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 1978 – Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.
- 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.
- FILIGHEDDU R., BAGELLA S., FARRIS E., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 07 – Meilogu. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.
- FILIGHEDDU R., BAGELLA S., FARRIS E., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 02 – Nurra e Sassarese. 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-

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 46 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

- 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., LAZEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*.
- BIONDI E., VAGGE I., MOSSA L., 1997. La vegetazione a *Buxus balearica* Lam. in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 31: 231-238.
- 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., PASCIS 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.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 47 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

- 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.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. www.prodromo-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 Sardo. 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. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology.

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 48 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------

- 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.
- 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 (protocollo di gestione delle specie)

Intervento	Frequenza	Periodo
<p><u>Ispezione periodica</u> finalizzata alla verifica della eventuale necessità di: ripristino conche e rincalzo (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 espantati 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</p>	<p>Primi 3 anni dalla messa a dimora: 2/anno</p>	<p>maggio-giugno</p>

Intervento	Frequenza	Periodo
spontanea, la quale 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</p> <p>2° anno: 2</p> <p>3° anno: 1</p>	<p>1° anno: verifica ad 1, 3, 6, 12 mesi dalla data di reimpianto.</p> <p>2° anno:</p> <p>1. marzo-aprile</p> <p>2. luglio-agosto</p> <p>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

Mistral Wind S.r.l.	N° Doc. IT-VesMis-CLP-ES-PGR-007	Rev 0	Pagina 51 di 51
---------------------	-------------------------------------	-------	--------------------