



Nuovo impianto per la produzione di energia da fonte eolica nel comune di Maracalagonis (CA)

Committente:

Ecowind 2 S.r.l.
via Alessandro Manzoni n. 30
20121 MILANO (MI)
P.IVA: 12071590967
PEC: ecowind2srl@legalmail.com

Incaricato:

Queequeg Renewables, ltd
Unit 3.21, 1110 Great West Road
TW80GP London (UK)
Company number: 111780524
email: mail@quenter.co.uk

RELAZIONE BOTANICA

Rev. 0.0

Data: Giugno 2022

WIND003.REL021

Sommario

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA IN ESAME	4
2.1. Siti di interesse botanico.....	5
3. ASPETTI FLORISTICI	7
3.1. Conoscenze pregresse	7
3.2. Indagini floristiche sul campo.....	10
3.2.1. Componente alloctona	15
3.2.2. Componente endemica e subendemica	16
3.2.3. Flora di interesse conservazionistico.....	17
3.3. Alberi monumentali	22
4. ASPETTI VEGETAZIONALI	23
4.1. Vegetazione potenziale.....	23
4.2. Paesaggio vegetale attuale	24
4.3. Vegetazione dei siti di installazione degli aerogeneratori	33
4.4. Vegetazione coinvolta dalla realizzazione e adeguamento della viabilità e posa dei cavidotti MT.....	38
4.5. Vegetazione coinvolta dalla realizzazione delle aree di deposito di cantiere.	42
4.6. Vegetazione presente nei siti di realizzazione delle stazioni elettriche	43
5. INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI PREVISTI.....	44
5.1 Fase di cantiere.....	44
5.2 Fase di esercizio.....	53
5.3 Fase di dismissione.....	53
6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	54
8. BIBLIOGRAFIA.....	57

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 quattordici aerogeneratori in territorio comunale di Maracalagonis (CA).

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

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

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

Il presente lavoro è stato redatto sulla base delle seguenti normative e linee guida:

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. Allegato II: Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali;
- Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA IN ESAME

L'opera in esame ricade nel distretto del Campidano di Cagliari, a poca distanza dal distretto del Sarrabus, in territorio comunale di Maracalagonis (CA), nella Sardegna meridionale. La quota massima del sito sede di installazione degli aerogeneratori è di circa 680 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 3,5 km (litorale di Geremeas). Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito è caratterizzato dalla presenza di litologie esclusivamente silicee di origine intrusiva. L'area di indagine ricade infatti all'interno del complesso granitoide del Sarrabus (basamento ercinico). In particolare, affiorano le granodioriti della facies di Is Mortorius e della facies di Geremeas, risalenti al Caronifero-Permiano. Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il territorio è caratterizzato da un bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico e ricade in una fascia di transizione tra il piano bioclimatico Termomediterraneo e quello Mesomediterraneo. Gran parte dell'area che ospiterà gli aerogeneratori ricade nel piano Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico debole. Gli ampi versanti da percorrere per l'accesso al sito, alle quote inferiori, ricadono invece nel piano bioclimatico Termomediterraneo superiore, subumido inferiore, euoceanico debole, con ombrotipo variabile dal subumido inferiore al secco superiore a seconda dell'elevazione e dell'esposizione.

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

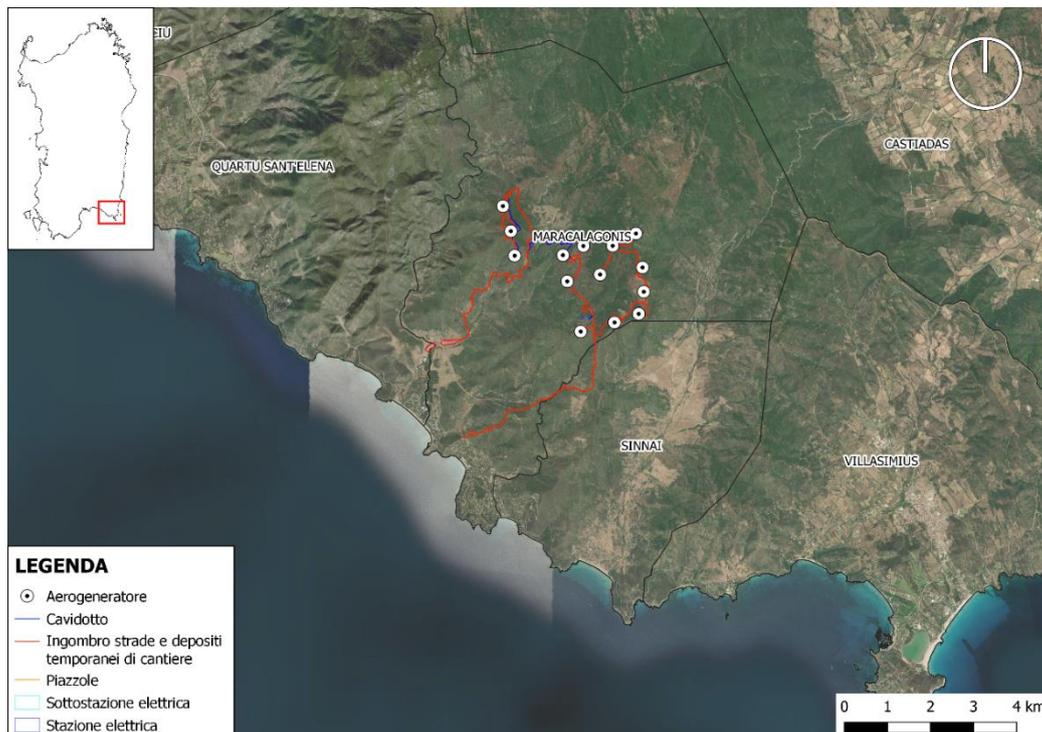


Figura 1 - Localizzazione dell'area in esame

2.1. Siti di interesse botanico

Il sito sede di installazione degli aerogeneratori non ricade all'interno di siti di interesse comunitario (Dir. 92/43/CEE), *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 ricade ad una distanza minima di circa 1,5 km dal SIC ITB041106 "Monte dei Sette Fratelli e Sarrabus" e di circa 1,3 km dal SIC ITB040021 "Costa di Cagliari". Il sito ricade a breve distanza dall'estesa *Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna* n. 121 "Foresta dei Sette Fratelli" (Figura 3) caratterizzata da "*Boschi cedui di leccio; boschi misti di leccio e sughera; sugherete; macchie mesofile a erica e corbezzolo e fillirea a foglie larghe; boscaglie e macchie termoxerofile con ginepro ossicedro, lentisco, puzzolana ed euforbia arborea nelle zone più basse; vegetazione rupestre di altitudine; vegetazione riparia con ontano nero, salice rosso, oleandro e Osmunda regalis. Rimboschimenti con conifere esotiche. Specie endemiche (Ptilostemon casabonae, Psoralea morisiana, Delphinium pictum, Cymbalaria aequitriloba) e di interesse fitogeografico*" (CAMARDA, lc).

La strada sterrata preesistente per l'accesso al sito dalla Strada Provinciale 17 attraversa, per un tratto di circa 2,2 km, l'Area di interesse botanico e fitogeografico "Corridoi da Baccu Mandara a Sa Guardia" ex art. 143 PPR. La stessa strada sterrata attraversa inoltre, per un tratto continuo di lunghezza pari a circa 1,76 km, il SIC ITB040021 "Costa di Cagliari".

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

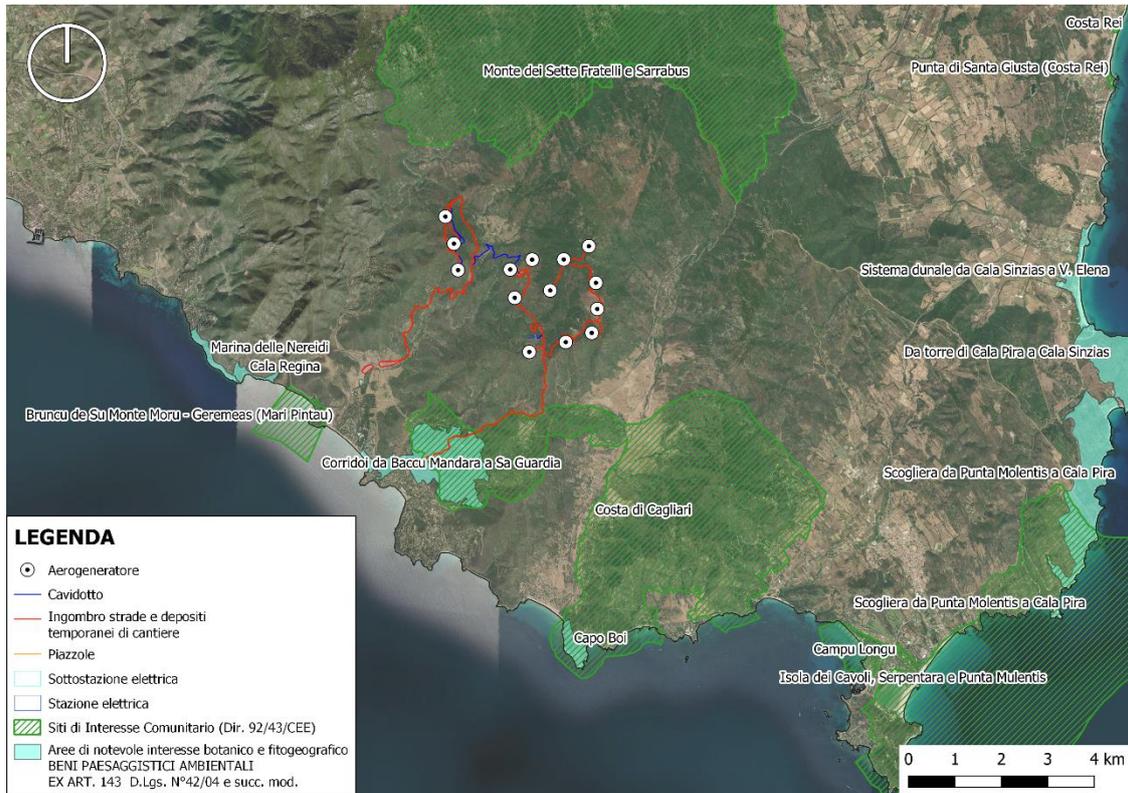


Figura 2 – Siti di interesse comunitario Dir. 92/43/CEE ed Aree di interesse botanico e fitogeografico PPR06 ex art. 143

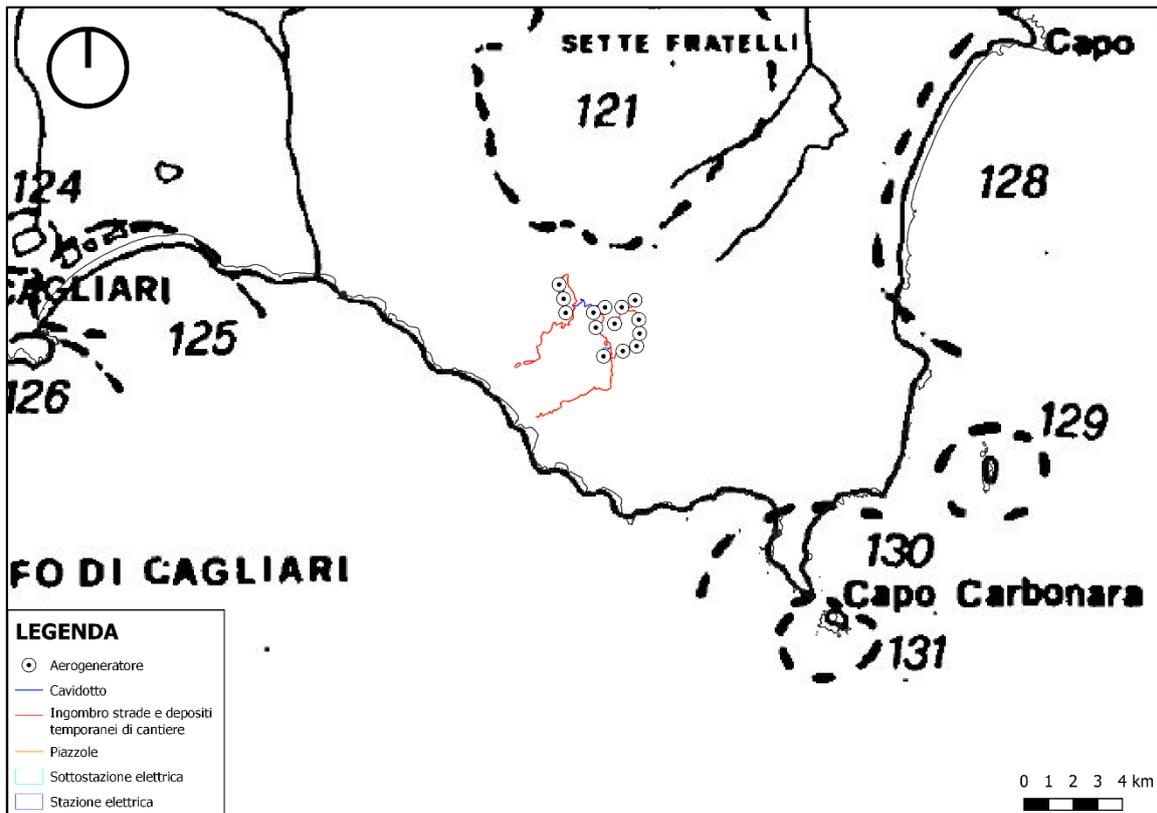


Figura 3 - Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna (tratteggio nero). (Fonte: CAMARDA, 1995, modificato)

3. ASPETTI FLORISTICI

3.1. Conoscenze pregresse

La componente floristica dell'ampio distretto del Sarrabus-Gerrei risulta ampiamente nota grazie ai numerosi contributi forniti da diversi autori nel corso degli ultimi tre secoli, dalle erborizzazioni del MORIS (1837-1859) a più recenti e completi lavori di flora (IIRITI, 2006a).

Le buone conoscenze floristiche pregresse hanno permesso di ottenere un quadro piuttosto esaustivo circa la presenza di *taxa* di interesse conservazionistico e la loro localizzazione nel territorio.

Per l'ampio distretto del Sarrabus-Gerrei è nota la presenza delle seguenti specie floristiche di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE):

- *Brassica insularis* Moris (cod. 1496);
- *Carex panormitana* Guss. (cod. 1897);
- *Limonium insulare* (Bég. & Landi) Arrigoni & Diana (cod. 1634);
- *Linaria flava* (Poir.) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) A.Terracc. (cod. 1715);

Nel distretto, la specie *Brassica insularis* si rinviene esclusivamente nelle pareti calcaree mesozoiche del Monte Lora di San Vito (CAMARDA *et al.*, 1995) e nel territorio comunale di Villasimius presso l'Isola dei Cavoli (MOSSA *et* FOGU, 1987) e Capo Carbonara (CAMARDA *et* BALLERO, 1981).

La specie *Carex panormitana* vegeta invece in ambienti fluviali presso il Rio Picocca (URBANI *et al.*, 1995) e Flumendosa (BARBEY, 1884) in territorio comunale di Burcei, San Vito e Muravera.

Infine, le specie *Linaria flava* subsp. *sardoa* e *Limonium insulare* sono segnalate per gli ambienti strettamente costieri del distretto (spiagge e zone umide costiere in territorio di Villaputzu, Muravera e Castiadas).

Tali specie di interesse comunitario non risultano pertanto segnalate per l'area in esame.

Per quanto riguarda le specie di flora indicate nel database IUCN 2021² come Vulnerabili (VU), Minacciate (EN) o In pericolo critico (CR) (status globale di conservazione) si annoverano i seguenti *taxa*:

- *Plagius flosculosus* (L.) Alavi & Heywood → VU

Si tratta di un paleoendemismo sardo-corso, perenne, diffuso dal livello del mare sino alle zone submontane, che preferisce i luoghi freschi ed umidi: sponde degli stagni, praterie e fossati permeati d'acqua, bordi dei canali, dei rii e dei torrenti (Valsecchi, 1978). Nel territorio, la specie risulta segnalata esclusivamente per il Riu Geremeas ed il Riu Solanas (Chiappini, 1967), corsi d'acqua che scorrono nei settori pianeggianti ai piedi

² IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1. <http://www.iucnredlist.org>

dei rilievi collinari, al di fuori dell'ambito di realizzazione delle opere in progetto. Si precisa che la presenza della specie nelle suddette stazioni segnalate da CHIAPPINI (1967) non è stata confermata in tempi recenti. Nel distretto del Sarrabus-Gerrei è nota la presenza di alcuni endemismi esclusivi della Sardegna, con distribuzione globale limitata a poche o pochissime stazioni, alcuni dei quali considerati Minacciati (EN) o Prossimi alla minaccia (NT):

- *Dianthus mossanus* Bacch. & Brullo → **NT** (NEBOT *et al.* 2015):
- *Helichrysum saxatile* Moris subsp. *morisianum* Bacch., Brullo & Mossa:
- *Linaria arcusangeli* Atzei & Camarda → **EN** a scala regionale e nazionale (PINNA *et al.*, 2014, ROSSI *et al.*, 2020);
- *Romulea bocchierii* Frignani & Iiriti → **NT** (CUENA *et al.* 2015, ROSSI *et al.*, 2020);
- *Silene valsecchiae* Bocchieri → **EN** a scala regionale (PINNA *et al.* 2013; ROSSI *et al.*, 2020).

Nel distretto, le specie *Linaria arcusangeli* e *Dianthus mossanus* sono strettamente legate agli ambienti rupicoli (pareti rocciose) dei territori di Burcei e San Vito, mentre la specie *Helichrysum saxatile* subsp. *morisianum* è osservabile sulle pareti calcaree del Monte Cardiga, in territorio comunale di Villaputzu (IIRITI, 2006a).

La specie *Romulea bocchierii* presenta una distribuzione globale di tipo puntiforme limitata agli stagni temporanei del solo altopiano di Codoleddu (*locus classicus*), tra Maracalagonis e Burcei (FRIGNANI & IIRITI, 2008). Infine la specie *Silene valsecchiae* è legata agli ambienti strettamente costieri delle isole parasarde (specie nesicola).

Sulla base dei dati distributivi disponibili in bibliografia, gli elementi floristici di interesse conservazionistico e di importanza comunitaria sopra elencati risultano assenti nel sito in esame.

Data la notevole estensione del distretto, la verifica delle segnalazioni disponibili per lo specifico sito in esame ha riguardato un'area buffer di 3 km rispetto ai punti di installazione degli aerogeneratori. Sono state escluse le segnalazioni riguardanti gli ambienti strettamente costieri (spiagge e coste rocciose dei litorali di Geremeas, Solanas e Torre delle Stelle), in quanto estranei al contesto ecologico del sito in esame.

Per l'area buffer considerata sono state reperite segnalazioni floristiche per le seguenti località (IIRITI, 2006a; MOSSA *et al.* 2003; BRULLO, 1993; SCRUGLI *et al.* COGONI, 1993; CHIAPPINI, 1967):

- Riu Meriagu Mannu (Maracalagonis);
- Riu Suergiu Mannu (Maracalagonis, Quartu Sant'Elena);
- Riu Geremeas (Maracalagonis, Quartu Sant'Elena);
- Bruncu Giuncus (Maracalagonis);
- Corti Ois (Maracalagonis);
- Riu S'Arrumbulada (Maracalagonis);
- S. Barbara (Solanas, Sinnai);
- Riu Solanas (Sinnai).

Tra le specie segnalate per l'area buffer in esame, quelle considerate Vulnerabili e Minacciate risultano *Plagius flosculosus* e *Salix arrigonii*. Come precedentemente indicato, *Plagius flosculosus* risulta segnalata esclusivamente per il Riu Geremeas ed il Riu Solanas (CHIAPPINI, 1967)⁷, corsi d'acqua che scorrono nei settori pianeggianti ai piedi dei rilievi collinari, non coinvolti dalla realizzazione delle opere in progetto. Anche la specie endemica esclusiva della Sardegna *Salix arrigonii*, attualmente considerata di dubbio valore tassonomico⁸, risulta segnalata per il Riu Geremeas ed il Riu Solanas (BRULLO, 1993), nonché per il Riu Su Suergiu Mannu (IIRITI, 2006a), corsi d'acqua non interessati dalla realizzazione delle opere.

Tra le restanti specie segnalate per l'area buffer in esame non sono presenti ulteriori emergenze floristiche intese come specie classificate come in pericolo critico (CR), Minacciate (EN) o Vulnerabili (VU) secondo le recenti liste rosse internazionali, nazionali e regionali, nonché inserite in All. II e IV della Dir. 92/43/CEE.

3.2. Indagini floristiche sul campo

L'indagine floristica sul campo ha riguardato l'area interessata dalla realizzazione delle opere. In particolare, le erborizzazioni sono state svolte all'interno dei 14 siti di installazione degli aerogeneratori, di deposito temporaneo di cantiere, di realizzazione delle stazioni elettriche e lungo i tratti di viabilità da adeguare, da realizzare *ex-novo* e lungo i tratti di posa dei cavidotti.

Le ricerche sono state eseguite attraverso alcuni sopralluoghi svolti dal mese di gennaio alla prima metà del mese di settembre 2021. 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 ottenuto è riportato in Tabella 2. Ogni singolo *taxon* è accompagnato da una sigla che esprime la frequenza con la quale esso è stato osservato (DD = Molto diffuso; D = Diffuso; C = Comune; S = Sporadico; L = Localizzato; R = Raro). In grassetto vengono indicate le specie arboree e gli arbusti alti. In rosso vengono indicate le specie aliene invasive *sensu* GALASSO et al. (2018). L'elenco floristico di seguito riportato, sebbene ottenuto da erborizzazioni svolte durante il periodo primaverile-estivo, è da ritenersi solo parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, è dovrà essere completato in fase ante-operam attraverso ulteriori erborizzazioni da svolgere durante i restanti periodi dell'anno.

⁷ Non confermate in tempi recenti

⁸ "Taxonomically doubtful" secondo la checklist della flora italiana (BARTOLUCCI et al. 2018)

Tabella 2 - Elenco floristico delle aree interessate dalla realizzazione delle opere in progetto

n.	Taxon	WTG_														Stazioni elettriche	Aree dep. temp.	Tracciati viabilità	
		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014				
1.	<i>Acacia saligna</i> (Labill.) H.L.Wendl.																		R
2.	<i>Agave americana</i> L. subsp. <i>americana</i>																		L
3.	<i>Aira cupaniana</i> Guss.																		C
4.	<i>Aira tenorei</i> Guss.																		S
5.	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase									S									
6.	<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>					C				D							S		D
7.	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.																		S
8.	<i>Arabis verna</i> (L.) R.Br.					R													S
9.	<i>Arbutus unedo</i> L.	C	D	DD	D	D	D	D		R	C	D	D	D	D	D			DD
10.	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. subsp. <i>vulgare</i>	D					D			C		D					S		DD
11.	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.																		R
12.	<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>																		S
13.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.		C			S			C					S	S	S			C
14.	<i>Asparagus albus</i> L.																		C
15.	<i>Asparagus horridus</i> L.																		L
16.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	D	D	C	C	D	C	D	D	C	C	D	C	C			C	D	DD
17.	<i>Asplenium ceterach</i> L. subsp. <i>ceterach</i>																		S
18.	<i>Asplenium obovatum</i> Viv. subsp. <i>obovatum</i>																		C
19.	<i>Asplenium onopteris</i> L.																		C
20.	<i>Asplenium trichomanes</i> L. subsp. <i>quadrivalens</i> D.E.Mey.																		R
21.	<i>Austrocylindropuntia subulata</i> (Muehlenpf.) Backeb.																		L
22.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link									C									C
23.	<i>Brassica tournefortii</i> Gouan																		S
24.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.																		C
25.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>					C				D									S
26.	<i>Cardamine hirsuta</i> L.			S													S		C
27.	<i>Carex distachya</i> Desf.		C	C			C	C			C					C	R		D
28.	<i>Carex divulsa</i> Stokes																		S
29.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	S		S						D	C			C			C		D
30.	<i>Carthamus lanatus</i> L.																		S
31.	<i>Catapodium rigidum</i> (L.) C.E.Hubb. subsp. <i>rigidum</i>																		C
32.	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	S				R													S
33.	<i>Charybdis pancration</i> (Steinh.) Speta																		S
34.	<i>Chasmanthe aethiopica</i> (L.) N.E.Br.																		L
35.	<i>Chenopodium murale</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch																		S
36.	<i>Chondrilla juncea</i> L.																		S
37.	<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter & Burdet	D	D	D	D	D	C	D	D	D	D	D	D	D	D	D			DD
38.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	DD	D	C	D	D	C	D	DD	DD	D	D	D	DD	D	C			DD
39.	<i>Cistus salvifolius</i> L.	S	S	S	C			C		S		S			C	S			C
40.	<i>Clematis cirrhosa</i> L.																		C
41.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.																		S

n.	Taxon	WTG_														Stazioni elettriche	Aree dep. temp.	Tracciati viabilità
		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014			
42.	<i>Crocus minimus</i> DC.											S						S
43.	<i>Cyclamen repandum</i> Sm. subsp. <i>repandum</i>		S	C	C	C		C						C		R		D
44.	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	C								C								C
45.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.																	C
46.	<i>Cytinus ruber</i> Fourr. ex Fritsch																	
47.	<i>Cytisus laniger</i> DC.		C							R	D		C					C
48.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman																	S
49.	<i>Daphne gnidium</i> L.												S					S
50.	<i>Datura stramonium</i> L.																	L
51.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>																	C
52.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter																	S
53.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>																	C
54.	<i>Echium plantagineum</i> L.									C								D
55.	<i>Erica arborea</i> L.	C	S	D	D	C	D	D			C	D	D	D	C	C		DD
56.	<i>Erodium ciconium</i> (L.) L'Hér.																	C
57.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.																	C
58.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.					C				C						S		DD
59.	<i>Eryngium campestre</i> L.																S	
60.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. subsp. <i>camaldulensis</i>																	S
61.	<i>Euphorbia dendroides</i> L.																	L
62.	<i>Euphorbia peplus</i> L.					S												S
63.	<i>Festuca ligustica</i> (All.) Bertol.																	S
64.	<i>Festuca myuros</i> L. subsp. <i>myuros</i>					S										S		S
65.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>																	S
66.	<i>Fumaria bastardii</i> Boreau																	C
67.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench									C								C
68.	<i>Gastridium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.																	C
69.	<i>Geranium robertianum</i> L.																	C
70.	<i>Geranium rotundifolium</i> L.					C				D								C
71.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach																	S
72.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M. Blanco, L.Sáez & Galbany																	S
73.	<i>Heliotropium europaeum</i> L.																S	S
74.	<i>Hesperocyparis arizonica</i> (Greene) Bartel																	R
75.	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss. subsp. <i>incana</i>																C	C
76.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.																D	S
77.	<i>Hymenocarpus circinnatus</i> (L.) Savi						S									S		C
78.	<i>Hyparrhenia hirta</i> (L.) Stapf subsp. <i>hirta</i>																	C
79.	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>																	S
80.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.		S			C		C										C
81.	<i>Iris germanica</i> L.																	L

n.	Taxon	WTG_														Stazioni elettriche	Aree dep. temp.	Tracciati viabilità
		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014			
82.	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.		S			R					S					R		S
83.	<i>Juniperus turbinata</i> Guss.																	S
84.	<i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>ovatus</i>																	C
85.	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench																	S
86.	<i>Lathyrus angulatus</i> L.																	C
87.	<i>Lathyrus clymenum</i> L.								C						S			C
88.	<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>stoechas</i>		S	C		C			C		C	S	C		C	C		D
89.	<i>Leontodon tuberosus</i> L.								C		S							C
90.	<i>Linum usitatissimum</i> L. subsp. <i>angustifolium</i> (Huds.) Thell.																	S
91.	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.																	S
92.	<i>Lonicera implexa</i> Aiton subsp. <i>implexa</i>																	C
93.	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.																	C
94.	<i>Lotus rectus</i> L.																	C
95.	<i>Lotus tetragonolobus</i> L.								C									C
96.	<i>Lupinus angustifolius</i> L.																	C
97.	<i>Lupinus gussoneanus</i> J.Agardh											C						C
98.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>latifolia</i> (L.) Peruzzi				C	C	C	C	D							C		D
99.	<i>Marrubium vulgare</i> L.								S							S	S	S
100.	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.																	C
101.	<i>Medicago polymorpha</i> L.			S					C									C
102.	<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.																	C
103.	<i>Mentha pulegium</i> L. subsp. <i>pulegium</i>																	S
104.	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. subsp. <i>graeca</i>																	C
105.	<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.																	S
106.	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.																	S
107.	<i>Myrtus communis</i> L.																	S
108.	<i>Neotinea maculata</i> (Desf.) Stearn											S						S
109.	<i>Nerium oleander</i> L. subsp. <i>oleander</i>																	L
110.	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	C	R			C					C					R		DD
111.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha										S							D
112.	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>																D	S
113.	<i>Opuntia dillenii</i> (Ker Gawl.) Haw.																	L
114.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.																	C
115.	<i>Osyris alba</i> L.										R							R
116.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.																	C
117.	<i>Papaver dubium</i> L.																	S
118.	<i>Petrorhagia dubia</i> (Raf.) G.López & Romo																	C
119.	<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.																	C
120.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.					S										R		
121.	<i>Phillyrea latifolia</i> L.	C	D			C					C	C		C	S			DD
122.	<i>Phoenix canariensis</i> H.Wildpret																	L
123.	<i>Pinus pinea</i> L.																	R
124.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	D	D	C	C	D	C		R		D	S	C	C	D	S		DD

n.	Taxon	WTG_														Stazioni elettriche	Aree dep. temp.	Tracciati viabilità
		001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012	013	014			
125.	<i>Plantago coronopus</i> L.		C														C	D
126.	<i>Plantago lagopus</i> L.																	C
127.	<i>Plantago lanceolata</i> L.						S											S
128.	<i>Poa annua</i> L.																	C
129.	<i>Poa bulbosa</i> L. subsp. <i>bulbosa</i>																	R
130.	<i>Polypodium cambricum</i> L.		L			S				S				S	S			D
131.	<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta																	S
132.	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D.A.Webb																	L
133.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.																	S
134.	<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>		L	C	S	C	C	S		S	S			S	C			C
135.	<i>Quercus suber</i> L.																	R
136.	<i>Ranunculus bullatus</i> L.																	S
137.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i>																	S
138.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth																	C
139.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>													S				S
140.	<i>Romulea columnae</i> Sebast. & Mauri							S	C									C
141.	<i>Romulea ligustica</i> Parl.																	S
142.	<i>Rubia peregrina</i> L.		S	S						S				S				D
143.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott												S					C
144.	<i>Ruscus aculeatus</i> L.																	S
145.	<i>Salix atrocinerea</i> Brot. subsp. <i>atrocinerea</i>																	L
146.	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják																	S
147.	<i>Scolymus hispanicus</i> L. subsp. <i>hispanicus</i>																D	C
148.	<i>Sedum album</i> L. subsp. <i>micranthum</i> (Bast. ex DC.) Syme																	S
149.	<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Spring													C	C			C
150.	<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>				C	S			C						S			C
151.	<i>Sherardia arvensis</i> L.				C	D	C		D						C			C
152.	<i>Silene gallica</i> L.								C									D
153.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.																	S
154.	<i>Smilax aspera</i> L.		C	C	C					C			C		S			D
155.	<i>Smyrniolus olusatrum</i> L.																	S
156.	<i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.-M.L.Jaeger																	L
157.	<i>Solanum nigrum</i> L.																	R
158.	<i>Sonchus tenerrimus</i> L.																	S
159.	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl																	S
160.	<i>Stachys glutinosa</i> L.									C			S					S
161.	<i>Stachys major</i> (L.) Bartolucci & Peruzzi																	C
162.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>					S									C			S
163.	<i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser & H.R.Hamasha																D	S
164.	<i>Taeniatherum asperum</i> (Simonk.) Nevski																	C
165.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>																C	S
166.	<i>Trifolium nigrescens</i> Viv. subsp. <i>nigrescens</i>					S	S											C
167.	<i>Trifolium pratense</i> L.					S	S								C			C

Alle quote inferiori, le fitocenosi termofile di versante sono interessate dalla presenza diffusa di *Opuntia ficus-indica*, mentre non lontano dalle abitazioni si osservano diversi individui di altri elementi floristici alloctoni, anche invasivi, quali *Austrocyllindropuntia subulata*, *Chasmanthe aethiopica*, *Agave americana* e diverse altre alloctone casuali. Lungo la viabilità per l'accesso al sito è comune la specie *Solanum linnaeanum* (= *Solanum sodomaeum*) che si presenta con esemplari isolati.

Alle quote superiori, l'area sede di installazione degli aerogeneratori si presenta invece con una componente floristica quasi esclusivamente autoctona, con sporadica presenza di *Oxalis pes-caprae* e *Datura stramonium* a basso grado di diffusione.



Figura 6 - *Solanum linnaeanum* Hepper & P.-M.L.Jaeger



Figura 7 - *Oxalis pes-caprae* L.

3.2.2. Componente endemica e subendemica

Durante le indagini sul campo, nelle aree interessate dalle opere in progetto sono state riscontrate le seguenti entità floristiche endemiche e subendemiche:

- ***Arum pictum* L. f.** Geofita rizomatosa endemica del Mediterraneo occidentale, presente in Sardegna, Corsica, Baleari e Isola di Montecristo. In Sardegna risulta assai frequente, dal mare agli orizzonti montani (ARRIGONI, 2015), piuttosto diffusa negli ambienti pascolati. All'interno del sito la specie risulta generalmente sporadica, più abbondante negli ambienti con rocce affioranti e in aree pascolate.
- ***Crocus minimus* DC.** Piccola geofita bulbosa, endemica sardo-corsa, frequente in quasi tutta l'Isola (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito è specie comune degli ambienti con vegetazione alto-arbustiva densa a maggior grado di naturalità.
- ***Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany.** Specie 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, soprattutto in affioramenti rocciosi e lungo i margini della pista sterrata per l'accesso al sito.

- ***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 risulta diffusa, presente soprattutto in corrispondenza di roccia affiorante o ambienti ad elevata pietrosità.
- ***Urtica atrovirens* Req. ex Loisel.** Pianta erbacea perenne endemica di Sardegna, Corsica, arcipelago toscano, coste maremmane e Majorca, frequente in quasi tutta l'isola (ARRIGONI, 2006). La specie è stata osservata esclusivamente lungo la viabilità esistente sui ruderi del caseggiato nei pressi del Riu Lianu. Sulla base delle planimetrie progettuali, il popolamento della specie osservato non risulta direttamente coinvolto dalla realizzazione delle opere.

Tali specie si osservano soprattutto in corrispondenza dei tracciati di viabilità, e meno frequentemente nei siti di realizzazione degli aerogeneratori. Non è stata riscontrata la presenza di endemismi con distribuzione localizzata o puntiforme.

Lungo il Riu Lianu, oltre agli esemplari di *Salix atrocinerea* sono presenti esemplari di salici con caratteri intermedi attribuibili all'endemismo *Salix arrigonii*, attualmente considerato di dubbio valore tassonomico (*Taxonomically doubtful* secondo la checklist della flora italiana nativa (BARTOLUCCI et al., 2018).

Al di fuori dagli ambiti di influenza delle opere in progetto, lungo alcuni tratti dei corsi d'acqua (Riu Baccu e' Salinu) sono stati riscontrati gli endemismi non esclusivi *Bellium bellidioides* L. (SA-CO-BL), *Carex microcarpa* Bertol. ex Moris (SA-CO-TO), *Mentha suaveolens* subsp. *insularis* (Req.) Greuter (SA-CO-TO-BL), *Hypericum hircinum* L. (SA-CO-TO), mentre in poche stazioni particolarmente ombrose con roccia affiorante è presente la specie *Scrophularia trifoliata* L. (SA-CO-TO) e *Biscutella morisiana*⁹ Raffaelli (SA-CO).

3.2.3. Flora di interesse conservazionistico

Le specie endemiche non esclusive *Arum pictum*, *Stachys glutinosa*, *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum* e *Crocus minimus* vengono indicate con il giudizio LC (Least Concern) - Minor Preoccupazione nella recente Lista Rossa della flora italiana e nel database IUCN 2021.

Lungo il primo tratto di strada sterrata per il raggiungimento del sito, le macchie che la costeggiano sono sporadicamente arricchiti da alcuni esemplari di *Juniperus turbinata* (= *J. phoenicea* subsp. *turbinata*). Il ginepro turbinato, particolarmente diffuso nei vicini ambienti costieri, risulta inserito nel database IUCN 2021 con il giudizio NT (Near Threatened) – prossima alla minaccia, nonché tra le specie di interesse fitogeografico secondo il PPR.

Lungo i corsi d'acqua presenti nel sito si osservano diversi esemplari di *Salix atrocinerea*. Anche questa specie risulta inserita nella *Red list of threatened vascular plants in Italy* (ORSENIGO S. et al. 2021) con il giudizio NT

⁹ Da attribuire alla specie non endemica *Biscutella didyma* L. secondo VICENTE et al., 2000

(Near Threatened) – prossima alla minaccia. Per le formazioni ripariali dei corsi d'acqua, in particolare lungo il Riu Lianu, non si esclude la presenza di *Salix arrigonii*, indicata come Vulnerabile (VU) all'interno l'ultima Lista Rossa ministeriale (ROSSI et al., 2020), sebbene riconosciuta come specie di dubbio valore tassonomico.

Nel sottobosco delle formazioni boschive ed alto-arbustive è comune la specie non endemica *Ruscus aculeatus* (Pungitopo comune). Si tratta di un 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 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.

Le specie *Ceratonia siliqua*, *Cytinus ruber*, *Euphorbia dendroides*, *Juniperus turbinata*, *J.oxycedrus*, *Salix atrocinerea* e *Pinus pinea* vengono indicate tra le specie di interesse fitogeografico secondo il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna.¹⁰

Per quanto riguarda il contingente orchidologico, all'interno del sito si osservano sporadiche rosette basali attribuibili all'orchidea *Neotinea maculata*. Si tratta di una specie non endemica, a distribuzione Steno-Mediterranea e presente in quasi tutte le regioni italiane; in Sardegna è frequente nei prati e nelle garighe delle aree collinari (ARRIGONI, 2015). Nel sito è presente inoltre *Anacamptis papilionacea*, diffusissima in quasi tutta l'Isola (ARRIGONI, 2015). Come tutte le *Orchidaceae*, tali specie risultano tutelate dalla CITES, che ne regola la raccolta ed il commercio internazionale; tra le specie attenzionate dalla suddetta convenzione internazionale, si annovera inoltre *Cyclamen repandum*; si tratta tuttavia di specie non minacciate o vulnerabili, (*Neotinea maculata* contrassegnata con il giudizio LC nel database IUCN 2021 e *Anacamptis papilionacea* priva di giudizio).

Le restanti specie di flora presenti nel sito risultano prive di uno status di conservazione o sono riportate all'interno delle liste rosse e database IUCN esclusivamente con il giudizio NT – Prossima alla minaccia (*Near Threatened*), LC - Minor Preoccupazione (*Least Concern*) e DD – Carente di dati (*Data Deficient*), trattandosi di specie piuttosto comuni.

¹⁰ All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167).

Tabella 3 - Elenco dei *taxa* endemici e di interesse osservati per le aree coinvolte dagli interventi

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo							
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ¹²	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) ¹³	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ¹¹	L.R. n. 4/1994
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ¹⁴	Lista Rossa MITE (ROSSI et al., 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIIGO et al. 2021)	Lista Rossa ITA (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)								
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase											All. B							
<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>				LC			LC						•					
<i>Crocus minimus</i> DC.				LC		LC	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>Neotinea maculata</i> (Desf.) Stearn				LC	LC						All. B							
<i>Cyclamen repandum</i> Sm. subsp. <i>repandum</i>											All. B							
<i>Ruscus aculeatus</i> L.			•	LC	LC			LC										
<i>Salix atrocinerea</i> Brot. subsp. <i>atrocinerea</i>				LC			NT									•		
<i>Stachys glutinosa</i> L.						LC	LC						•					
<i>Urtica atrovirens</i> Req. ex Loisel.													•					
<i>Quercus suber</i> L.				LC													•	
<i>Ceratonia siliqua</i> L.				LC												•		
<i>Cytinus ruber</i> Fourr. ex Fritsch																•		
<i>Euphorbia dendroides</i> L.				LC												•		
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.				LC												•		
<i>Juniperus turbinata</i> Guss.				NT												•		
<i>Pinus pinea</i> L.				LC												•		

¹¹ Regione Autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167).

¹² IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

¹³ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species).

¹⁴ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

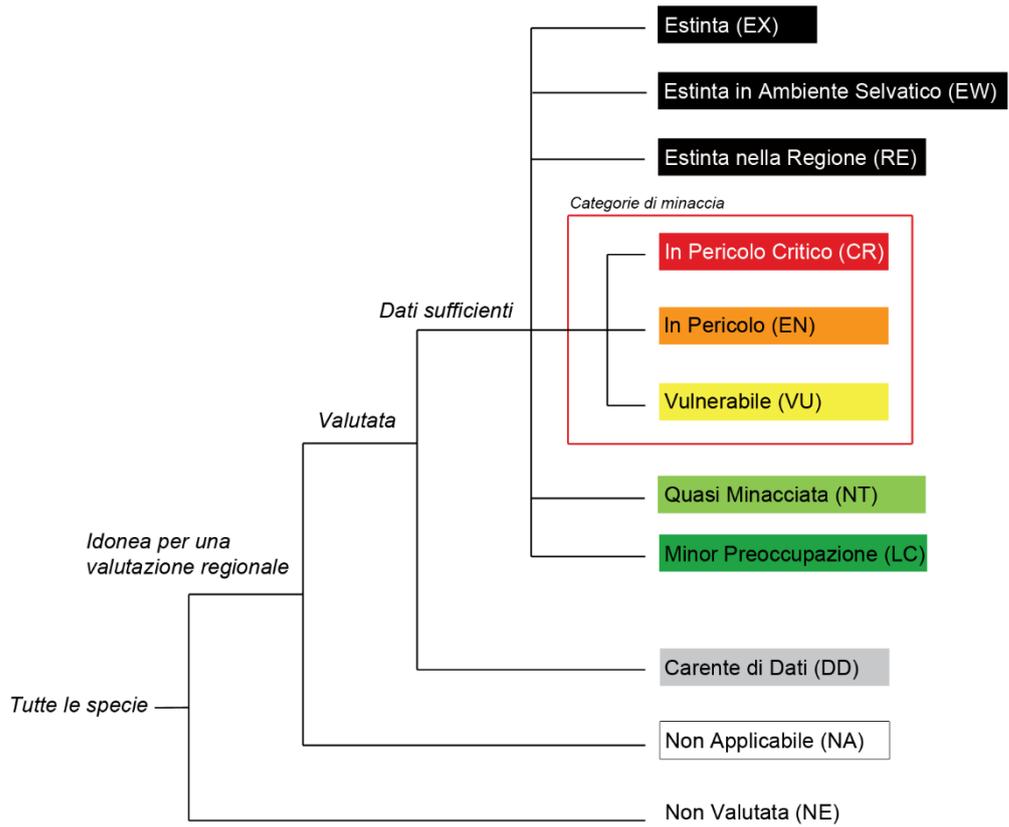


Figura 8 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: www.iucn.it/categorie



Figura 9- *Arum pictum* L.



Figura 10 - *Crocus minimus* L.



Figura 11 - *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M. Blanco, L. Sáez & Galbany



Figura 12 - *Stachys glutionsa* L.



Figura 13 - *Urtica atrovirens* Req. ex Loisel.



Figura 14 - *Ruscus aculeatus* L.

3.3. Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali¹⁵, il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Non è nota inoltre la presenza di ulteriori esemplari arborei monumentali non istituiti (CAMARDA, 2020).

¹⁵ Elenco degli alberi monumentali d'Italia aggiornato al 05/05/2021 (quarto aggiornamento. Riferimento D.M. n. 205016 del 05/05/2021)

4. ASPETTI VEGETAZIONALI

4.1. Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA et al., 2007), la vegetazione potenziale del territorio in esame è identificabile nella serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*) il cui stadio maturo è rappresentato da boschi climatofili a *Quercus ilex*, con *Juniperus oxycedrus*, *J. turbinata* e *Olea europaea var. sylvestris*. In particolare, alle altitudini comprese tra 160 e 600 m s.l.m. lo stadio climacico viene riferito alla subassociazione tipica *quercetosum ilicis*, ampiamente rappresentata nell'ampio distretto del Sarrabus-Gerrei. Alle quote inferiori, è invece riconosciuta la presenza della serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato (*Oleo-Juniperetum turbinatae*), il cui stadio maturo è rappresentato da microboschi o formazioni di macchia a dominanza di *Juniperus turbinata* e *Olea europaea var. sylvestris*.

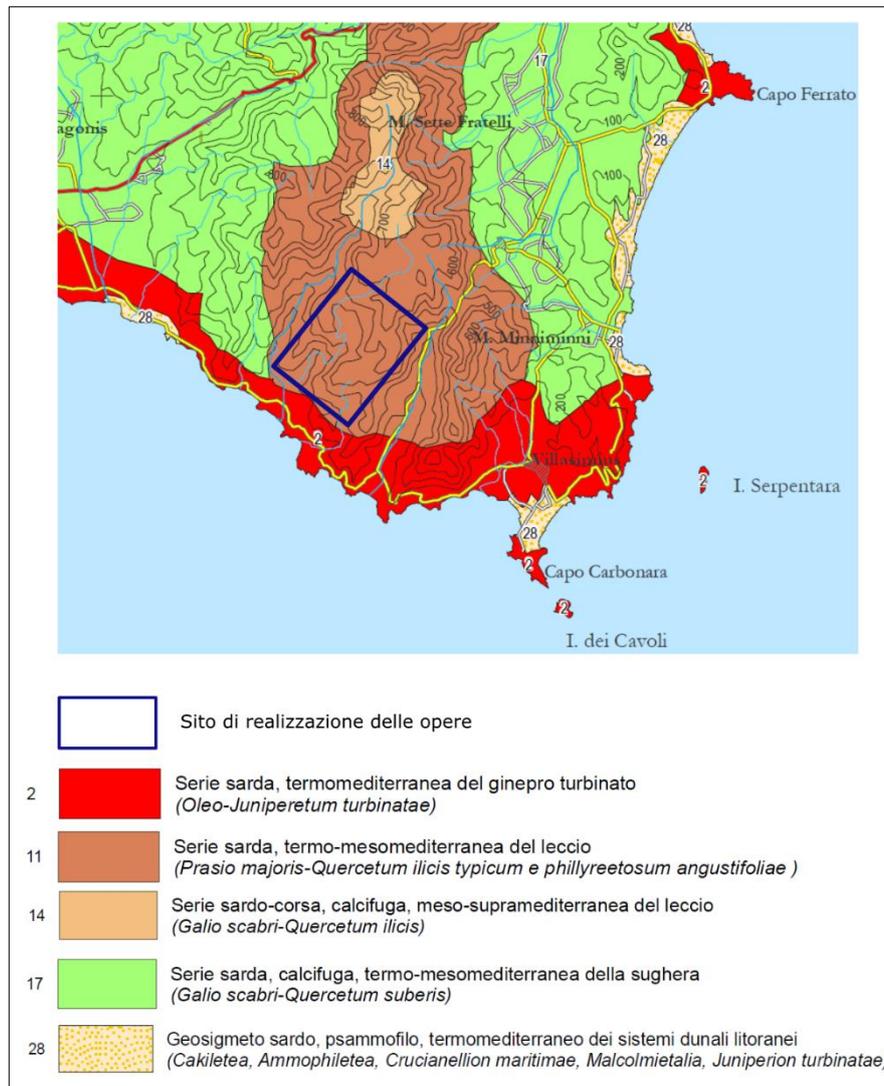


Figura 15 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.

4.2. Paesaggio vegetale attuale

Di seguito si riporta la descrizione del paesaggio vegetale del sito sulla base dei sopralluoghi in campo.

Percorrendo le strade sterrate verso l'area sommitale del sito, si osserva una vegetazione alto-arbustiva a dominanza di sclerofille termofile quali *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Pistacia lentiscus*. Le macchie alte a lentisco ed olivastro rappresentano la tipologia di vegetazione prevalente che ricopre gli estesi versanti dei rilievi collinari. Spesso, l'olivastro tende a formare vere e proprie boscaglie, in particolare lungo i versanti più acclivi ad esposizione meridionale.

Alle quote più basse, le fitocenosi termofile ospitano diversi elementi tipici della fascia costiera, quali *Ceratonia siliqua* e *Juniperus turbinata*. Con l'aumentare della quota, questi elementi termofili tendono gradualmente a rarefarsi, lasciando spazio ad elementi più mesofili quali *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Lungo i versanti, le fitocenosi di sostituzione sono rappresentate da cisteti a *Cistus monspeliensis* e *C. creticus* subsp. *eriocephalus*, mentre le formazioni erbacee consistono in praterie perenni a *Hyparrhenia hirta* e *Asphodelus ramosus* riferibili all'*Hyparrhenion hirtae*, poco diffuse.

Localmente, in versanti rocciosi ad elevata acclività sono presenti arbusteti a dominanza di *Euphorbia dendroides* (euforbia arborea), mentre alle quote inferiori raramente si riscontrano piccoli nuclei a prevalenza di *Juniperus turbinata* (ginepro turbinato).



Figura 16 - Versanti con formazioni arbustive e di macchia a lentisco, olivastro e altre sclerofille termofile



Figura 17 - Boscaglie di olivastro



Figura 18 - Macchie termofile a *Pistacia lentiscus* e *Cistus* sp. pl.



Figura 19 - Praterie perenni a *Hyparrhenia hirta* e *Asphodelus ramosus*



Figura 20 - Arbusteti ad *Euphorbia dendroides*



Figura 21 - Arbusteti a *Juniperus turbinata*

Raggiunta l'area sommitale del rilievo, sede dell'installazione degli aerogeneratori, il cambio di esposizione e la maggiore quota determinano un mutamento del paesaggio vegetale. Si riscontra infatti una dominanza di cenosi preforestali della lecceta, rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*. Si tratta di formazioni dense e compatte, ad elevata copertura, intricate, con altezza variabile dai 2 ai 4 metri, dominate da *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*.

Queste formazioni si presentano all'interno del sito con diversi gradi di maturità. Gli stadi a maggior grado di evoluzione si osservano in stazioni fresche e lungo alcuni versanti ad esposizione Nord e Nord-Ovest, ben riconoscibili per l'abbondante presenza del leccio (*Quercus ilex*), raramente con *Q. suber*, dove assumono carattere di macchia-foresta e boscaglia. Il settore centrale del sito, individuato con il toponimo "Foresta di Baccu s'Alinu", ospita attualmente formazioni di macchia-foresta e boscaglie a corbezzolo e leccio (quest'ultimo localmente dominante), le quali rappresentano gli stadi di regressione delle originarie coperture boschive più evolute di Baccu s'Alinu (l'omonima foresta), fortemente regredite a causa dei ripetuti incendi in tempi passati. Formazioni arboree con marcata presenza del leccio possono essere osservate in località Br.cu Castangedda, al margine orientale del sito lungo i ripidi versanti del bacino idrografico del Riu sa Castangia, al di fuori dell'ambito di realizzazione delle opere. Nel resto del sito, il leccio si presenta in maniera meno consistente, con esemplari relativamente giovani che spiccano dalle coperture alto-arbustive ad erica e corbezzolo. Diverse coperture preforestali con presenza di leccio risultano interessate da attività di ceduzione (ceduo matricinato). Di conseguenza, alcune coperture preforestali si presentano con una struttura fortemente influenzata dall'uomo attraverso la selezione delle specie maggiormente utili dal punto di vista silvicolo, quali leccio e corbezzolo (in particolare in località Monte Nieddu e Br.cu Barraccas, con la presenza di diversi cedui di leccio). Gli stadi a minore grado di maturità si riconoscono invece per la presenza di uno strato inferiore basso-arbustivo piuttosto consistente a *Cistus* sp. pl.



Figura 22 – Paesaggio vegetale della parte sommitale del sito a dominanza di formazioni preforestali



Figura 23 - Formazioni alto-arbustive ed arboreescenti a corbezzolo con locale dominanza di leccio



Figura 24 - Formazioni alto-arbustive compatte ad erica e corbezzolo



Figura 25 – Cedui di leccio

Ulteriori stadi di sostituzione sono rappresentati dalle garighe a *Cistus monspeliensis*, *C. creticus* subsp. *eriocephalus* e meno frequentemente con *C. salviifolius*. Le formazioni a netta dominanza di cisti, afferenti alla classe *CISTO-LAVANDULETEA*, si concentrano presso la località Sedda Sa Zarra e tra Cungiau Bobboi e Bruncu 'e Tazzana, dove si osservano ampi cisteti di sostituzione.

Le fitocenosi erbacee sono rappresentate prevalentemente da prati stabili emicriptofitici della classe *POETEA BULBOSAE* e pratelli annuali afferenti alla classe *TUBERARIETEA GUTTATAE*, sporadici e di ridotta estensione. Tali coperture erbacee risultano poco frequenti; le loro maggiori estensioni sono osservabili a mosaico tra i cisteti della località Sedda sa Zarra. Nel resto del sito, le formazioni erbacee risultano scarse e limitate a piccole radure a mosaico con la vegetazione arbustiva.



Figura 26 - Cisteti in località Sedda sa Zarra



Figura 27 - Aspetto estivo dei cisteti in località Sedda sa Zarra con pratelli terofitici a mosaico

Figura 28 - Formazioni erbacee con *Asphodelus ramosus*Figura 29 - Pratelli terofitici in località Seda sa Zarra con esemplari di *Scirpoides holoschoenus*

Il sito è attraversato da alcuni corsi d'acqua¹⁶. In particolare, la viabilità interna esistente attraversa il Riu Baccu e' Salinu, il Riu Lianu, il Riu Meriagu Mannu ed il Riu Trazzana. Tali fiumi ospitano solo localmente una vegetazione ripariale ben sviluppata. I tratti più ombrosi con alveo piuttosto inciso ospitano diversi esemplari di *Alnus glutinosa* (ontano nero), mentre in presenza di una maggiore esposizione alla luce solare prevalgono le fitocenosi a *Salix atrocinerea* e *Nerium oleander* (oleandro). I tratti con alveo roccioso a forte acclività presentano invece una vegetazione rada con sporadici esemplari di oleandro, mentre nei restanti tratti si ha la presenza di popolamenti a *Rubus ulmifolius* (rovo comune).

L'accesso dalla S.P. 17 attraversa il Riu Gavoi, che nel tratto interessato si presenta privo di una vera e propria vegetazione ripariale strutturata e con presenza di canneti ad *Adundo donax* (canna comune), specie alloctona invasiva.

¹⁶ Layer "PPRO6 - Fiumi torrenti e altri corsi d'acqua (Elementi lineari)" Fonte: Sardegna Geoportale.

Gli alvei fluviali ciottolosi dei tratti a valle del Riu Geremeas e Riu Meriagu Mannu, presenti alla base del sito, sono colonizzati da garighe dell'associazione *Polygono scoparii-Helichrysetum microphylli* e formazioni basso-arbustive del *Teucrium mari*, con diffusa presenza di *Nerium oleander*.

Il sito è interessato dalla presenza di alcuni ambienti rupicoli, rappresentati da affioramenti granitici di dimensioni variabili. Tali ambienti ospitano comunità casmofitiche discontinue a prevalenza di pteridofite (felci) di piccole dimensioni quali *Asplenium obovatum*, *Asplenium onopteris*, *Asplenium ceterach* (= *Ceterach officinarum*), *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens* e *Polypodium cambricum*, inquadrabili nella classe *ASPLENIETEA TRICHOMANIS*. Raramente si assiste alla presenza di vere e proprie pareti rocciose a sviluppo verticale.



Figura 30 - Alveo roccioso del Riu Baccu e' Salinu



Figura 31 - Formazioni ripariali ad *Alnus glutinosa* lungo il Riu Baccu e' Salinu



Figura 32 - Boscaglie ripariali a *Nerium oleander* e *Salix atrocinerea* lungo il Riu Lianu

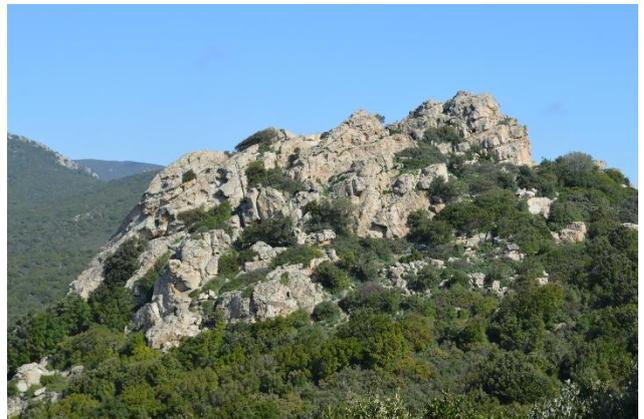


Figura 33 – Affioramento granitico

Non mancano le coperture vegetali di origine artificiale. Lungo i versanti dei rilievi sono presenti alcuni rimboschimenti ad *Eucalyptus camaldulensis* con strato inferiore piuttosto consistente dominato da arbusti termofili. Infine, nel sito sono presenti diverse superfici occupate da colture arboree (oliveti e mandorleti), spesso di notevole estensione. Come precedentemente accennato, nei settori con vegetazione preforestale è piuttosto diffusa l'attività silvicola.



Figura 34 - Rimboschimenti a *Eucalyptus camaldulensis* in località Br.cu Su Maistu



Figura 35 - Estesi oliveti in località Gregori Atzeri

Tabella 4 - Inquadramento sintassonomico della vegetazione presente nel sito. Per la nomenclatura dei syntaxa si è fatto riferimento al Prodromo della vegetazione italiana (MATTM, 2015).

FORMAZIONI ARBOREE

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950

Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934

Fraxino orni-Quercion ilicis Biondi, Casavecchia & Gigante 2003

Prasio majoris-Quercetum ilicis Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004

FORMAZIONI ARBUSTIVE ED ARBORESCENTI

QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950

Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martinez 1975

Ericion arboreae (Rivas-Martinez ex Rivas-Martinez, Costa & Izco 1986) Rivas-Martinez 1987

Erico arboreae-Arbutetum unedonis Molinier 1937

Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet & Drouineau 1944 em. Rivas-Martinez 1975

Asparago albi-Euphorbietum dendroidis Biondi & Mossa 1992

Oleo-Lentiscetum Molinier 1954

GARIGHE

CISTO-LAVANDULETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940

Lavanduletalia stoechadis Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1968

Cistion ladaniferi Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940

PRATI PERENNI

THERO-BRACHYPODIETEA Br.-Bl. ex A. et O. Bolòs 1950

Hyparrhenietalia hirtae Rivas-Martínez 1978

Hyparrhenion hirtae Br.-Bl., P. Silva et Rozeira 1956

POETEA BULBOSAE Rivas-Goday et Rivas-Martínez 1978

ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951

PRATI ANNUI

TUBERARIETEA GUTTATAE (Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952) Rivas Goday & Rivas-Martínez 1963

VEGETAZIONE RUPICOLA

ASPENIETEA TRICHOMANIS (Br.-Bl. in Meier et Br.-Bl. 1934) Oberdorfer 1977

BOSCAGLIE RIPARIALI

NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. et O. Bolòs 1958

SALICETEA PURPUREAE Moor 1958

QUERCO-FAGETEA Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937

GARIGHE DEGLI ALVEI FLUVIALI CIOTTOLOSI

CISTO-LAVANDULETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940

Lavanduletalia stoechadis Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1968

Teucrium mari Gamisans et Muracciole 1985

SCROPHULARIO-HELICHRYSSETEA ITALICI Brullo, Scelsi et Spampinato 1998

Scrophulario-Helichrysetalia italici Brullo 1984

Ptilostemona casabonae-Euphorbion cupanii Angiolini, Bacchetta, Brullo, Casti, Giusso et Guarino 2005

Polygono scoparii-Helichrysetum microphylli Biondi, Vagge, Fogu et Mossa 1995

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:

- Boscaglie di olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*);
- Arbusteti termomediterranei ad euforbia arborea (*Euphorbia dendroides*);
- Arbusteti a dominanza di ginepro turbinato (*Juniperus turbinata*);
- Comunità casmofitiche delle pareti rocciose silicee verticali o subverticali;
- Boscaglie ripariali ad ontano nero (*Alnus glutinosa*), oleandro (*Nerium oleander* e/o salici (*Salix* sp. pl.) e garighe degli alvei fluviali ciottolosi;
- Boschi e matorral di leccio (*Quercus ilex*);
- Formazioni erbacee afferenti al "Thero-Brachypodietea".

Le boscaglie di olivastro ad elevato grado di naturalità si osservano esclusivamente lungo alcuni versanti ad esposizione meridionale, spesso in presenza di forte acclività. Per la loro localizzazione, tali formazioni non risultano nel complesso interferenti con le opere di nuova realizzazione in progetto. Localmente, alcune formazioni di olivastro a carattere di boscaglia costeggiano tuttavia alcuni tratti di viabilità preesistente da adeguare.

Gli arbusteti termomediterranei a prevalenza di *Euphorbia dendroides* si presentano in maniera localizzata lungo i versanti particolarmente acclivi ad elevata rocciosità e pietrosità, mentre gli arbusteti a prevalenza di *Juniperus turbinata* risultano rari e localizzati alla base dei rilievi. Tali fitocenosi ricadono al di fuori degli ambiti di influenza delle opere in progetto.

Gli ambienti rupicoli con pareti rocciose colonizzate da vegetazione casmofitica risultano sporadici, rappresentati da pochi affioramenti granitici nelle aree sommitali dei rilievi, che raramente danno origine a vere e proprie pareti rocciose verticali. Tali ambienti, piuttosto impervi e di non facile accesso, non risultano coinvolti dalle opere in progetto.

Per quanto riguarda i corsi d'acqua, le fitocenosi di pregio e meritevoli di tutela sono rappresentate dalle boscaglie a *Alnus glutinosa*, *Nerium oleander* e/o *Salix atrocinerea* ad elevato grado di naturalità. Tale tipologia di vegetazione non risulta nel complesso interferente con le opere in progetto; il coinvolgimento di

vegetazione dei corsi d'acqua risulta limitato all'adeguamento dei pochi tratti di strada sterrata preesistente che attraversano alcuni fiumi presenti. Le garighe degli alvei ciottolosi si osservano invece esclusivamente lungo i tratti a valle del Riu Meriagu Mannu e Riu Geremeas, nei pressi della SS 125var Orientale Sarda. In questo settore, in corrispondenza di incolti e pascoli, verranno realizzate le aree di deposito temporaneo di cantiere, che non coinvolgeranno le aste fluviali.

Le formazioni erbacee afferenti all'habitat dei percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei "*Thero-Brachypodietea*" risultano sporadiche e di limitata estensione. Possono essere incluse in questa categoria le fitocenosi erbacee perenni dell'*Hyparrhenion hirtae* a dominanza di *Hyparrhenia hirta* ed *Asphodelus ramosus* osservabili lungo il percorso di accesso al sito (localizzate in un unico sito, non coinvolto dalle opere) ed i pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*, a mosaico tra i cisteti in località Sedda sa Zarra, interessati marginalmente dalla realizzazione delle opere.

Per quanto riguarda i boschi di leccio, coperture arboree a netta dominanza di *Quercus ilex* si osservano in località Br.cu Castangedda, lungo i ripidi versanti del bacino idrografico del Riu sa Castangia, nel margine orientale del sito. Tale settore, piuttosto impervio e poco accessibile, non risulta interessato dalle opere in progetto. All'interno del sito di realizzazione delle opere, in località Baccu e s'Alinu si osservano formazioni di macchia-foresta e boscaglia a leccio e corbezzolo, particolarmente sviluppate nei versanti ombrosi ad esposizione settentrionale. Tali formazioni sono il risultato della degradazione delle originarie coperture forestali mature, ben rappresentate nei settori più interni del distretto dei Sette Fratelli.

Nell'intera area investigata non è stata riscontrata la presenza di stagni temporanei mediterranei. Limitatamente alla località Sedda sa Zarra, lungo alcuni impluvi si osservano sporadici pratelli sub-umidi con presenza di *Scirpoides holoschoenus*, non interessati dalla realizzazione delle opere.

4.3. Vegetazione dei siti di installazione degli aerogeneratori

WTG_001. Il sito ricade in corrispondenza di un debole versante ad esposizione sud-occidentale occupato da una copertura vegetazionale di transizione tra la macchia termofila e la macchia alta ad erica e corbezzolo. Con l'abbondante presenza di cisti (*Cistus monspeliensis* e *C. creticus* subsp. *eriocephalus*), la componente termofila è rappresentata principalmente da lentisco (*Pistacia lentiscus*), con presenza di olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*) e sporadici esemplari di carrubo (*Ceratonia siliqua*). Si tratta nel complesso di formazioni recenti su superfici che negli ultimi 15 anni hanno subito un parziale denudamento legato alle attività antropiche.

WTG_002. Il sito è caratterizzato da una densa e compatta copertura di macchia mediterranea a netta dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Cistus* sp. pl. Piuttosto comune è *Arbutus unedo*, che diviene prevalente nei

due versanti del rilievo, mentre altre specie alto-arbustive e arboree quali *Erica arborea*, *Cytisus laniger*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Ceratonia siliqua* risultano meno abbondanti o sporadiche.

WTG_003. Il sito è caratterizzato da formazioni alto-arbustive ed arborescenti, a carattere di boscaglia, dominate da corbezzolo, erica e leccio in misura minore. La copertura vegetazionale si presenta particolarmente densa e compatta, a copertura pressoché totale, con scarse aree a minor copertura che lasciano spazio a modesti cisteti.

WTG_004. Il sito è interessato dalla presenza di coperture alto-arbustive ed arborescenti a corbezzolo ed erica, con sporadici esemplari di leccio. Le coperture risultano a tratti discontinue, intervallate da formazioni a cisti che si inseriscono a mosaico tra le boscaglie di erica e corbezzolo.



Figura 36 - WTG_001



Figura 37 - WTG_002



Figura 38 - WTG_003



Figura 39 - WTG_004

WTG_005. Il sito si contraddistingue per la presenza di una vegetazione eterogenea dal punto di vista fisionomico, strutturale e floristico. Si presenta infatti come un mosaico di formazioni da alto-arbustive ad arborescenti, cisteti e radure erbacee di minori dimensioni. La componente alto-arbustiva ed arborea è composta sia da elementi mesofili quali corbezzolo, erica, fillirea a foglia larga e leccio, sia da elementi

spiccatamente termofili quali olivastro, fillirea a foglie strette e raramente, carrubo. Le coperture alto-arbustive ed arborescenti risultano interrotte da cisteti e formazioni erbacee ad asfodelo. Sono inoltre frequenti gli affioramenti di roccia granitica. In questo sito, la fisionomia della vegetazione risulta fortemente influenzata dalle attività silvicole.

WTG_006. Il sito ricade all'interno di una copertura vegetazionale da alto-arbustiva ad arborescente dominata da corbezzolo, erica arborea e lentisco. L'esposizione settentrionale del versante favorisce una maggiore presenza del leccio, con esemplari di altezza generalmente inferiore ai 5 m. La componente basso-arbustiva risulta localmente abbondante, caratterizzata da *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus*, *C. salviifolius* e *C. monspeliensis*.

WTG_007. Il sito è caratterizzato da macchie alte e compatte a corbezzolo ed erica arborea, interrotte nella sua parte meridionale da garighe a cisti. Il leccio risulta sporadico, con alcuni esemplari ben evidenti che spiccano dalle coperture alto-arbustive.

WTG_008. Il sito si localizza a cavallo tra formazioni erbacee e cisteti di sostituzione. Le coperture erbacee si presentano a prevalenza di essenze sia perenni che annuali di piccola taglia, accompagnate da geofite, in particolare *Asphodelus ramosus*, ed asteracee spinose. Le formazioni basso-arbustive consistono invece in densi ed ampi cisteti dominati da *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* e *C. monspeliensis*, con sporadica presenza di *Calicotome villosa*.



Figura 40 - WTG_005



Figura 41 - WTG_006



Figura 42 - WTG_007



Figura 43 - WTG_008

WTG_009. Il sito è interessato dalla presenza di un ampio cisteto di sostituzione, a contatto con formazioni alto-arbustive ad erica e corbezzolo. All'interno del cisteto, la componente alto-arbustiva risulta limitata a rari individui isolati. Si tratta di una superficie in passato interessata dalla totale rimozione della vegetazione.

WTG_010. Il sito ricade all'interno di un'ampia copertura arbustiva densa e particolarmente ricca. Risulta abbondante *Cytisus laniger* (= *Calicotome villosa*), accompagnata da *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cistus monspeliensis* e *C. creticus* subsp. *eriocephalus*. Sporadicamente compaiono alcuni esemplari di *Juniperus oxycedrus* e *Quercus ilex*.

WTG_011. La copertura vegetazionale del sito consiste in una macchia alta ad *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* a medio ricoprimento, che lascia spazio ad un più consistente strato basso-arbustivo a *Cistus* sp. pl. Sporadicamente si osservano alcuni giovani esemplari di *Quercus ilex*.

WTG_012. Il sito è interessato dalla presenza di una vegetazione alto-arbustiva ad *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. In questo sito il locale diradamento delle coperture consente la presenza di spazi aperti di ridotte dimensioni occupati da arbusti bassi quali *Cistus monspeliensis*, *C. creticus* subsp. *eriocephalus*, *C. salvifolius* e *Lavandula stoechas*.



Figura 44 - WTG_009



Figura 45 - WTG_010



Figura 46 - WTG_011



Figura 47 - WTG_012

WTG_013. Il sito si inserisce all'interno di un patch diradato di vegetazione alto-arbustiva ad erica e corbezzolo. Rispetto alle formazioni circostanti si ha infatti una presenza più marcata di coperture a *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis* e *C. creticus* subsp. *ericepalus*. Nel sito sono presenti evidenti i segni delle passate attività di ceduzione.

WTG_014. Il sito è caratterizzato da una vegetazione alto-arbustiva dominata dal corbezzolo ma arricchita da diversi altri elementi arbustivi ed alto-arbusti, primo fra tutti *Pistacia lentiscus*. La vegetazione alto-arbustiva si presenta con un medio grado di copertura, con uno strato basso-arbustivo consistente a *Cistus* sp. pl. Queste formazioni risultano in contatto con ben più estese fitocenosi a corbezzolo e erica ad elevato grado di copertura e naturalità che occupano l'intero versante orientale del rilievo.



Figura 48 - WTG_013



Figura 49 – Tipologia di vegetazione presente nel sito WTG_014

4.4. Vegetazione coinvolta dalla realizzazione e adeguamento della viabilità e posa dei cavidotti MT

Il sito si caratterizza per la presenza di un buon numero di percorsi già esistenti, con un range piuttosto variabile di dimensioni e condizioni del piano carrabile. Per il raggiungimento di alcuni aerogeneratori sarà tuttavia necessaria la realizzazione di nuovi percorsi ed il ripristino di percorsi un tempo tracciati ma oramai in disuso.

Viabilità da adeguare. Per l'accesso al sito, lungo i versanti dei rilievi, le due strade sterrate preesistenti costeggiano prevalentemente formazioni arbustive e macchie alte ad olivastro, lentisco ed altre sclerofille termofile.

Lungo la viabilità interna principale, presso l'area sommitale del sito e futura sede degli aerogeneratori, le piste preesistenti costeggiano prevalentemente formazioni alto-arbustive ed arborescenti ad erica e corbezzolo a diverso grado di evoluzione. Le fitocenosi più evolute ospitano alcuni esemplari di *Quercus ilex*, localmente abbondanti, mentre quelle meno evolute presentano un consistente strato inferiore a *Cistus* sp. pl. Gli esemplari di *Quercus suber* che vegetano nei pressi della viabilità esistente risultano rari, isolati e localizzati in un unico tratto.



Figura 50 - Strada sterrata di accesso al sito



Figura 51 - Viabilità interna esistente da adeguare

In alcuni punti, le strade sterrate preesistenti attraversano dei corsi d'acqua, che solo localmente ospitano una vera e propria vegetazione ripariale a *Nerium oleander*, *Salix* sp. pl. e/o *Alnus glutinosa*. Nello specifico:

- Il Riu Gavoi scorre al di sotto della strada sterrata principale per l'accesso al sito dalla S.P. 17. Il tratto attraversato dalla viabilità preesistente, si presenta privo di una vera e propria vegetazione ripariale di interesse, con alcuni esemplari di oleandro ed canneti a canna comune (*Arundo donax*).

- Il Riu Baccu é Salinu ed il Riu Lianu vengono attraversati entrambi in un solo punto dalla viabilità preesistente. I due tratti interessati risultano costeggiati da alcuni esemplari di salici. Il primissimo tratto a monte del Riu Baccu é Salinu, attraversato da uno sterrato da adeguare, risulta invece privo di vegetazione di tipo ripariale.



Figura 52 - Attraversamento del Riu Baccu é Salinu (vista S→N)



Figura 53 - Attraversamento del Riu Baccu é Salinu (vista N→S)



Figura 54 - Punto di attraversamento del Riu Lianu (vista SE→NW)



Figura 55 - Punto di attraversamento del Riu Lianu (vista NW→SE)

Viabilità da realizzare *ex-novo*. Per il raggiungimento di alcuni aerogeneratori si prevede la realizzazione di nuovi percorsi. In questo caso, è previsto l'attraversamento di formazioni vegetazionali compatte a vario grado di naturalità (generalmente elevato) in prevalenza arbustive ed alto-arbustive, localmente arborescenti, ad erica, corbezzolo, lentisco, cisti, e meno frequentemente lecci. Alcuni tratti di viabilità apparentemente di nuova realizzazione consistono in realtà in tracciati preesistenti ma da tempo abbandonati, oramai invasi parzialmente o completamente da una vegetazione arbustiva ed alto-arbustiva a corbezzolo, erica e cisti (Figura 56). In questo caso, sarà necessaria la loro rimozione per il ripristino dei tracciati originari.



Figura 56 - Tracciato di viabilità da assoggettare a rimozione della copertura vegetazionale per il raggiungimento della WTG_013



Figura 57 - Tracciato di viabilità da assoggettare a rimozione della copertura vegetazionale per il raggiungimento della WTG_012

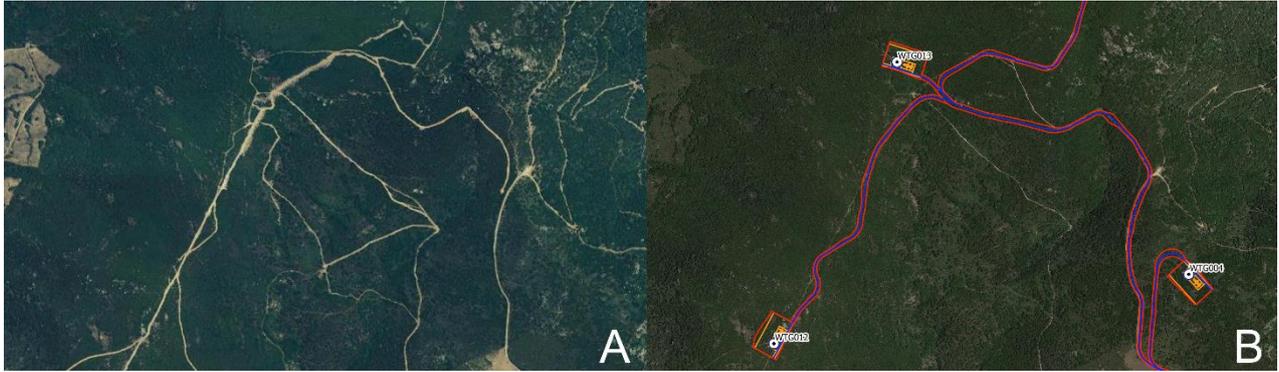


Figura 58 - Confronto dello stato dei tracciati di viabilità nei pressi della WTG_012, 013 e 014 su ortofoto 2006 (A) e foto satellitare 2019 (B) (Fonte: A - Sardegna Foto Aeree, B - Google Satellite)

Cavidotti MT. I cavidotti verranno posati prevalentemente in aderenza ai percorsi di viabilità da adeguare e di nuova realizzazione. In un unico tratto il cavidotto verrà posato in aderenza ad un percorso sterrato esistente che non verrà assoggettato ad adeguato e che quindi non verrà utilizzato per la viabilità interna. Questo tratto di cavidotto attraverserà in un solo punto tre diversi corsi d'acqua, ovvero il Riu Meriagu Mannu, Riu Simius e Riu Trazzana. Per il collegamento degli aerogeneratori WTG_014, WTG_002 e WTG_010 il cavidotto attraverserà una copertura alto-arbustiva a prevalenza di corbezzolo particolarmente densa e ad elevato grado di naturalità.



Figura 59 - Attraversamento del Riu Meriagu Mannu da parte del cavidotto MT con vegetazione ad oleandro



Figura 60 - Attraversamento del Riu Simius da parte del cavidotto MT con vegetazione ad oleandro



Figura 61 - Attraversamento del Riu Trazzana da parte del cavidotto MT privo di una vera e propria vegetazione ripariale



Figura 62 - Tracciato cavidotto MT su sterrato preesistente

4.5. Vegetazione coinvolta dalla realizzazione delle aree di deposito di cantiere.

Tali aree verranno realizzate in corrispondenza di terreni incolti adibiti a pascolo, con presenza di *asteracee* spinose quali *Scolymus hispanicus* e *Onopordum illyricum*. In misura minore verranno coinvolte piantumazioni di specie legnose (giovani ulivi) a bassa densità. Nei pressi dello svincolo per la SS 125var i terreni risultano fortemente degradati e privi di vegetazione. La componente floristica è rappresentata da specie erbacee in prevalenza nitrofile, subnitrofile e ruderali. Nell'area di deposito temporaneo a sud della SS 125var sono presenti due esemplari di *Ceratonia siliqua* (carrubo) di ragguardevole età e dimensione, i quali verranno mantenuti durante le fasi di cantiere.



Figura 63 – Futura area di deposito temporaneo di cantiere ad ovest della SS 125var



Figura 64 – Futura area di deposito temporaneo di cantiere ad est della SS 125var

4.6. Vegetazione presente nei siti di realizzazione delle stazioni elettriche

La stazione e sottostazione elettrica verranno realizzate entrambe nel medesimo sito, caratterizzato da una vegetazione di tipo alto-arbustivo e arborescente con diffusa presenza di leccio, in parte interessata da attività di ceduzione.

5. INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI PREVISTI

5.1 Fase di cantiere

Le fasi di cantiere hanno modo di determinare i seguenti impatti negativi diretti:

- Perdita a lungo termine della copertura vegetazionale in corrispondenza dei 14 siti di installazione degli aerogeneratori, delle relative piazzole permanenti di manutenzione (piazzole di posizionamento delle gru) e delle stazioni elettriche;
- Perdita a lungo termine della copertura vegetazionale interferente con la realizzazione dei nuovi percorsi, con l'adeguamento della viabilità interna e con la posa dei cavidotti;
- Perdita temporanea della copertura vegetazionale in corrispondenza delle 14 piazzole temporanee di cantiere e delle aree di deposito temporaneo di cantiere.
- Sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere.

Perdita a lungo termine della copertura vegetazionale in corrispondenza dei 14 siti di installazione degli aerogeneratori, delle relative piazzole permanenti di manutenzione (piazzole di posizionamento delle gru) e delle stazioni elettriche.

Per l'installazione dei singoli aerogeneratori si prevede la perdita localizzata di coperture vegetazionali in prevalenza alto-arbustive e localmente arborescenti a corbezzolo, erica, lentisco e leccio, ad eccezione della WTG_008 e WTG_009, per le quali è previsto il coinvolgimento di garighe di sostituzione a cisti e vegetazione erbacea. Nel complesso, la rimozione a lungo termine delle coperture vegetazionali per la sola realizzazione delle 14 piazzole permanenti è quantificabile come segue:

Tabella 5 - Quantificazione della vegetazione coinvolta dalla realizzazione delle piazzole permanenti

Tipologia di vegetazione	Superfici coinvolte (ha)
Macchie alte, boscaglie e macchie-foresta a corbezzolo, erica arborea e leccio; cedui di leccio (Rif. leg. n. 2, 20)	0,46
Macchie alte e boscaglie a corbezzolo ed erica arborea, inclusi cisteti con elementi alto-arbustivi (Rif. leg. n. 3, 4, 5)	0,92
Macchie e boscaglie a sclerofille termofile (Rif. leg. n. 6, 7, 8)	0,46
Vegetazione ripariale (Rif. leg. n. 13)	0,00
Cisteti (Rif. leg. n. 5)	0,15
Roveti (Rif. leg. n. 15)	0,00
Vegetazione erbacea (Rif. leg. n. 11, 12)	0,15
Impianti arborei artificiali (Rif. leg. n. 18, 21, 22)	0,00
TOTALE	2,15

La realizzazione della stazione e della sottostazione elettrica comporterà il taglio di vegetazione alto-arbustiva e arborea con presenza di leccio, a tratti cedui, della stessa tipologia di quella coinvolta per la realizzazione di buona parte degli aerogeneratori, quantificabile rispettivamente in circa 0,65 e 0,30 ha.

Tabella 6 - Quantificazione della vegetazione coinvolta dalla realizzazione della stazione e sottostazione elettrica

Tipologia di vegetazione	Superficie coinvolta (ha)	
	Stazione Elettrica	Sottostazione Elettrica
Macchie alte, boscaglie e macchie-foresta a corbezzolo, erica arborea e leccio; cedui di leccio (Rif. leg. n. 2, 20)	0,65	0,30
Macchie alte e boscaglie a corbezzolo ed erica arborea, inclusi cisteti con elementi alto-arbustivi (Rif. leg. n. 3, 4, 5)	0,00	0,00
Macchie e boscaglie a sclerofille termoofile (Rif. leg. n. 6, 7, 8)	0,00	0,00
Vegetazione ripariale (Rif. leg. n. 13)	0,00	0,00
Cisteti (Rif. leg. n. 5)	0,00	0,00
Roveti (Rif. leg. n. 15)	0,00	0,00
Vegetazione erbacea (Rif. leg. n. 11, 12)	0,00	0,00
Impianti arborei artificiali (Rif. leg. n. 18, 21, 22)	0,00	0,00
TOTALE	0,65	0,30

Perdita a lungo termine della copertura vegetazionale interferente con la realizzazione dei nuovi percorsi, con l'adeguamento della viabilità interna e con la posa dei cavidotti MT.

Adeguamento della viabilità interna. Lungo la strada sterrata esistente con innesto alla SS 125var da percorrere per il raggiungimento del sito, durante le fasi di adeguamento e posa dei cavidotti si prevede la perdita di elementi in prevalenza arbustivi ed alto-arbustivi diffusi nel paesaggio vegetale del distretto, rappresentati sostanzialmente da olivastro, lentisco, cisti ed altre sclerofille, mentre gli esemplari di ginepro turbinato risultano invece sporadici e localizzati solamente nel primo tratto dello sterrato. In questo tratto è presente un esemplare di carrubo (*Ceratonia siliqua* L.) di ragguardevole età e dimensione. La sua distanza dal margine stradale e l'ampia larghezza dell'attuale carreggiata, in buono stato, permettono di poter preservare l'esemplare durante le fasi di cantiere. Esemplari arborei di carrubo ed olivastro di minori dimensioni compaiono sporadicamente lungo i margini della pista sterrata.



Figura 65 - Grande esemplare di carrubo (*Ceratonia siliqua* L.) nei pressi della strada sterrata per l'accesso al sito (39°10'59.6"N 9°23'44.0"E)

Lungo la strada sterrata esistente con innesto alla SP 17 da percorrere per il raggiungimento del sito, durante le fasi di adeguamento e posa dei cavidotti si prevede la perdita di elementi in prevalenza arbustivi ed alto-arbustivi rappresentati sostanzialmente da olivastro, lentisco, cisti ed altre sclerofille, mentre gli esemplari di ginepro turbinato risultano invece sporadici e localizzati solamente nel primo tratto dello sterrato. Esemplari arborei di olivastro compaiono sporadicamente lungo i margini della pista sterrata. La rimanente componente arborea è rappresentata da alcuni esemplari di specie aliene quali eucalipto (*Eucalyptus calamdulensis*) e cipresso dell'Arizona (*Cupressus arizonica*).

Lungo le due strade sterrate esistenti con innesto alla SS 125 var e SP17 da percorrere per il raggiungimento del sito, in alcuni punti sarà necessaria la realizzazione di nuovi brevi tratti per l'adeguamento dei percorsi esistenti (sostanzialmente in presenza di tornanti). Tali opere comporteranno il coinvolgimento di vegetazione arbustiva ed alto-arbustiva a sclerofille termofile quali olivastro, lentisco e cisti.

Nella parte sommitale del sito, sede di installazione degli aerogeneratori, l'adeguamento (allargamento) dei percorsi esistenti comporterà la perdita di vegetazione di tipo arbustivo, alto-arbustivo e localmente arborescente ed arboreo a corbezzolo, erica e localmente leccio. Nello specifico, il coinvolgimento di coperture a maggior grado di evoluzione con presenza di leccio è da circoscrivere ai tratti di collegamento degli aerogeneratori WTG_003, 004, 005, 006, 007 e 011. Nel complesso, al netto delle superfici sterrate preesistenti, per l'adeguamento dei percorsi viari è prevedibile un coinvolgimento di vegetazione spontanea su una superficie pari a circa 7,76 ha, sebbene di difficile quantificazione data l'eterogeneità delle attuali condizioni e dimensioni dei percorsi interni.

Il potenziale coinvolgimento di querce da sughero adulte d'alto fusto risulta ridotto, limitato a circa 6 individui che ricadono nelle vicinanze di un unico tratto di circa 120 metri lineari di strada sterrata esistente da adeguare

(Figura 66). Tali esemplari dovranno essere conservati mediante espianto e reimpianto, qualora dovessero risultare effettivamente interferenti.



Figura 66 - Esemplare adulto di *Quercus suber* a ridosso di un tratto di viabilità da adeguare



Figura 67 - Arbusteti con presenza di *Quercus ilex* a ridosso di un tracciato da adeguare

Anche in questo caso, in presenza di tornanti sarà necessaria la realizzazione di nuovi brevi tratti per l'adeguamento dei percorsi esistenti. È il caso del tratto di pista sterrata per il raggiungimento della WTG_011, che interessa un'area ombrosa che favorisce la presenza di una vegetazione arborescente ed arborea particolarmente sviluppata con presenza di leccio.

Per quanto riguarda la vegetazione ripariale dei corsi d'acqua, si prevede un coinvolgimento moderato, limitato alla perdita dei pochi esemplari di oleandro (*Nerium oleander*), rovo (*Rubus ulmifolius*) e altre specie arbustive comuni che costeggiano i brevi tratti di viabilità esistente che intercetta in due punti i corsi d'acqua. In corrispondenza dei punti di attraversamento, il grado di naturalità e la rappresentatività delle fitocenosi risulta ridotta, a causa delle modificazioni antropiche. Il potenziale coinvolgimento degli esemplari arborei di salici può essere quantificato in circa due esemplari adulti per quanto riguarda l'attraversamento del Riu Baccu è Salinu (Figura 68) e circa tre esemplari adulti per quanto riguarda l'attraversamento del Riu Lianu (Figura 69). In questo caso, dovranno essere adottate adeguate misure di mitigazione e compensazione, quali la conservazione degli esemplari mediante espianto e reimpianto o la loro completa sostituzione.



Figura 68 - Attraversamento del Riu Baccu é Salinu da adeguare. In evidenza (freccette rosse) gli esemplari di salici.



Figura 69 - Attraversamento del Riu Lianu da adeguare. In evidenza (freccette rosse) gli esemplari di salici.

Tabella 7 - Quantificazione della vegetazione coinvolta dall'adeguamento dei percorsi viari esistenti. Il calcolo non tiene conto dell'effettiva larghezza dei percorsi per ogni specifico tratto. Ne consegue che la perdita delle diverse tipologie di vegetazione risulta sovrastimata in presenza di larghezza maggiore del piano carrabile e sottostimata in presenza di una minore larghezza dello sterrato.

Tipologia di vegetazione	Superfici coinvolte (ha)
Macchie alte, boscaglie e macchie-foresta a corbezzolo, erica arborea e leccio; cedui di leccio (Rif. leg. n. 2, 20)	1,20
Macchie alte e boscaglie a corbezzolo ed erica arborea, inclusi cisteti con elementi alto-arbustivi (Rif. leg. n. 3, 4, 5)	1,43
Macchie e boscaglie a sclerofille termoofile (Rif. leg. n. 6, 7, 8)	3,95
Vegetazione ripariale (Rif. leg. n. 13)	0,01
Cisteti (Rif. leg. n. 5)	0,88
Roveti (Rif. leg. n. 15)	0,01
Vegetazione erbacea (Rif. leg. n. 11, 12)	0,20
Impianti arborei artificiali (Rif. leg. n. 18, 21, 22)	0,08
TOTALE	7,76

Realizzazione dei nuovi percorsi

Nella parte sommitale del sito, sede di installazione degli aerogeneratori, per la realizzazione dei nuovi percorsi di viabilità e contestuale posa dei cavidotti, si prevede l'attraversamento di coperture vegetazionali arbustive ed alto-arbustive, localmente arborescenti con elementi arborei, costituite prevalentemente da corbezzolo, erica arborea, leccio, lentisco, fillirea latifolia e cisti. Gli effetti maggiormente rilevanti possono essere individuati nell'attraversamento delle coperture naturali e compatte per il raggiungimento degli aerogeneratori WTG_002 WTG_004, WTG_010, WTG_013 e WTG_014. Le fitocenosi a maggior grado di copertura e naturalità sono quelle interessate dalla realizzazione del collegamento del complesso WTG_014-

02-010, che dovranno essere attraversate da due percorsi di circa 2 e 1,3 km. Per l'accesso alle WTG_012 e WTG_013 è prevista la rimozione della vegetazione che attualmente colonizza quasi completamente i tracciati di viabilità da tempo in disuso. Per il raggiungimento della WTG_005 è previsto l'attraversamento di formazioni alto-arbustive ed arboree con presenza di leccio in aree soggette ad attività di ceduzione, mentre per la WTG_001 è previsto il coinvolgimento di vegetazione arbustiva a sclerofille termofile per un tratto di circa 350 m. I restanti aerogeneratori ricadono infine a breve o brevissima distanza dai percorsi preesistenti; per il loro collegamento si prevede quindi una rimozione della vegetazione per tratti più brevi (dai 20 agli 80 m). Nel complesso, per la sola realizzazione dei nuovi percorsi e delle relative scarpate, il coinvolgimento della vegetazione spontanea è quantificabile come segue.

Tabella 8 - Quantificazione della vegetazione coinvolta dalla realizzazione dei nuovi percorsi viari

Tipologia di vegetazione	Superfici coinvolte (ha)
Macchie alte, boscaglie e macchie-foresta a corbezzolo, erica arborea e leccio; cedui di leccio (Rif. leg. n. 2, 20)	0,86
Macchie alte e boscaglie a corbezzolo ed erica arborea, inclusi cisteti con elementi alto-arbustivi (Rif. leg. n. 3, 4, 5)	4,24
Macchie e boscaglie a sclerofille termofile (Rif. leg. n. 6, 7, 8)	1,79
Vegetazione ripariale (Rif. leg. n. 13)	0,00
Cisteti (Rif. leg. n. 5)	0,12
Roveti (Rif. leg. n. 15)	0,00
Vegetazione erbacea (Rif. leg. n. 11, 12)	0,06
Impianti arborei artificiali (Rif. leg. n. 18, 21, 22)	0,00
TOTALE	7,07

Per quanto riguarda il fenomeno della **frammentazione degli habitat**, sulla base dello schema concettuale riportato in Figura 70, sono prevedibili fenomeni di perforazione (*perforation*) e suddivisione (*dissection*) degli habitat coinvolti dall'inserimento delle piazzole e dalla realizzazione dei nuovi tracciati viari, in particolare per quanto riguarda quelli di maggiore lunghezza del complesso WTG_014-02-010.

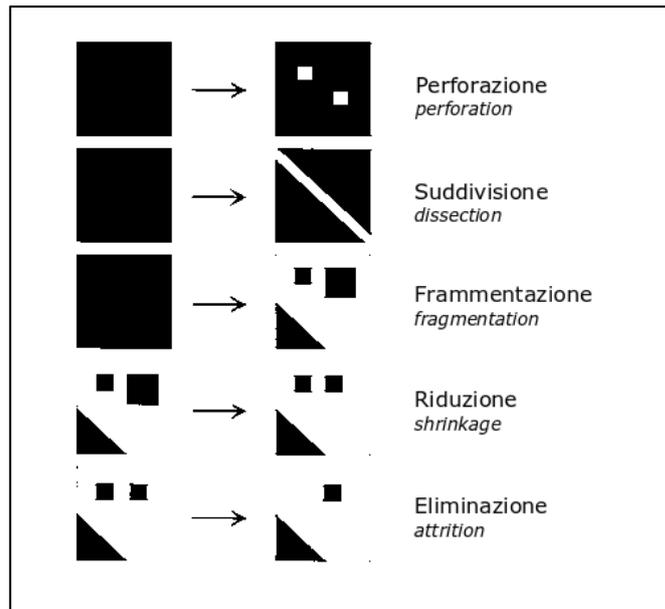


Figura 70 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

Perdita temporanea della copertura vegetazionale in corrispondenza delle 14 piazzole temporanee di cantiere e delle aree di deposito temporaneo di cantiere.

Per la realizzazione delle piazzole di cantiere si prevede la rimozione temporanea di coperture vegetazionali alto-arbustive e arboree costituite prevalentemente da corbezzolo, leccio, erica e lentisco, ad eccezione della WTG_008 e WTG_009, per le quali si prevede il coinvolgimento di cisteti a *Cistus* sp. pl. e vegetazione erbacea. Il coinvolgimento della vegetazione spontanea per la realizzazione delle sole piazzole temporanee di cantiere è quantificabile come segue:

Tabella 9 - Quantificazione della vegetazione coinvolta dalla realizzazione delle piazzole temporanee di cantiere

Tipologia di vegetazione	Superfici coinvolte (ha)
Macchie alte, boscaglie e macchie-foresta a corbezzolo, erica arborea e leccio; cedui di leccio (Rif. leg. n. 2, 20)	1,38
Macchie alte e boscaglie a corbezzolo ed erica arborea, inclusi cisteti con elementi alto-arbustivi (Rif. leg. n. 3, 4, 5)	1,98
Macchie e boscaglie a sclerofille termoifile (Rif. leg. n. 6, 7, 8)	0,95
Vegetazione ripariale (Rif. leg. n. 13)	0,00
Cisteti (Rif. leg. n. 5)	0,46
Roveti (Rif. leg. n. 15)	0,00
Vegetazione erbacea (Rif. leg. n. 11, 12)	0,20
Impianti arborei artificiali (Rif. leg. n. 18, 21, 22)	0,00
TOTALE	4,96

A tali superfici devono essere sommate quelle interessate dalla realizzazione delle scarpate e rilevati di piazzola, quantificabili nel complesso in circa 1,72 ha.

Tabella 10 - Quantificazione della vegetazione coinvolta dalla realizzazione delle scarpate e rilevati di piazzola

Tipologia di vegetazione	Superfici coinvolte (ha)
Macchie alte, boscaglie e macchie-foresta a corbezzolo, erica arborea e leccio; cedui di leccio (Rif. leg. n. 2, 20)	0,54
Macchie alte e boscaglie a corbezzolo ed erica arborea, inclusi cisteti con elementi alto-arbustivi (Rif. leg. n. 3, 4, 5)	0,45
Macchie e boscaglie a sclerofille termoifile (Rif. leg. n. 6, 7, 8)	0,61
Vegetazione ripariale (Rif. leg. n. 13)	0,00
Cisteti (Rif. leg. n. 5)	0,11
Roveti (Rif. leg. n. 15)	0,00
Vegetazione erbacea (Rif. leg. n. 11, 12)	0,01
Impianti arborei artificiali (Rif. leg. n. 18, 21, 22)	0,00
TOTALE	1,72

Per quanto riguarda le due aree di deposito temporaneo di cantiere, essere verranno realizzate in corrispondenza di terreni incolti adibiti a pascolo ed alla coltivazione di specie legnose, nonché su terreni degradati, su una superficie pari a circa 2,12 e 3,45 ha. Si prevede quindi un impatto trascurabile, data la scarsa rilevanza della componente floristica e vegetazionale coinvolta. L'area di deposito temporaneo che sarà realizzata al margine di Via delle Sequoie e lo svincolo per la SS 125var ricade a breve distanza dal Riu Geremeas, non interessando tuttavia la vegetazione che colonizza il suo greto ciottoloso.

Tabella 11 - Quantificazione della vegetazione coinvolta dalla realizzazione delle aree di deposito temporaneo di cantiere

Tipologia di vegetazione	Superfici coinvolte (ha)	
	Area dep. temp. a Sud di SS125	Area dep. temp. a Nord di SS125
Macchie alte, boscaglie e macchie-foresta a corbezzolo, erica arborea e leccio; cedui di leccio (Rif. leg. n. 2, 20)	0,00	0,00
Macchie alte e boscaglie a corbezzolo ed erica arborea, inclusi cisteti con elementi alto-arbustivi (Rif. leg. n. 3, 4, 5)	0,00	0,00
Macchie e boscaglie a sclerofille termoifile (Rif. leg. n. 6, 7, 8)	0,00	0,00
Vegetazione ripariale (Rif. leg. n. 13)	0,00	0,00
Cisteti (Rif. leg. n. 5)	0,00	0,00
Roveti (Rif. leg. n. 15)	0,00	0,00
Vegetazione erbacea (Rif. leg. n. 11, 12)	2,12	2,61

Impianti arborei artificiali (Rif. leg. n. 18, 21, 22)	0,00	0,81
TOTALE	2,12	3,42

Tabella 12 - Riepilogo delle superfici con vegetazione coinvolte dalla realizzazione delle opere

Opere	Superfici coinvolte (Ha)								
	Macchie alte, boscaglie e macchie-foresta a corbezzolo, erica arborea e leccio ; cedui di leccio (Rif. leg. n. 2, 20)	Macchie alte e boscaglie a corbezzolo ed erica arborea, inclusi cisteti con elementi alto-arbustivi (Rif. leg. n. 3, 4, 5)	Macchie e boscaglie a sclerofille termoifile (Rif. leg. n. 6, 7, 8)	Vegetazione ripariale (Rif. leg. n. 13)	Cisteti (Rif. leg. n. 5)	Roveti (Rif. leg. n. 15)	Vegetazione erbacea (Rif. leg. n. 11, 12)	Impianti arborei artificiali (Rif. leg. n. 18, 21, 22)	TOTALE
Piazzole permanenti	0,46	0,92	0,46	0,00	0,15	0,00	0,15	0,00	2,15
Piazzole temporanee di cantiere	1,38	1,98	0,95	0,00	0,46	0,00	0,20	0,00	4,96
Scarpate e rilevati di piazzola	0,54	0,45	0,61	0,00	0,11	0,00	0,01	0,00	1,72
Stazione Elettrica	0,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65
Sottostazione Elettrica	0,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,30
Viabilità novativa	0,86	4,24	1,79	0,00	0,12	0,00	0,06	0,00	7,07
Viabilità da adeguare*	1,20	1,43	3,95	0,01	0,88	0,01	0,20	0,08	7,76
Area deposito temporaneo a Sud di SS125	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,12	0,00	2,12
Area deposito temporaneo a Nord di SS125	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,61	0,81	3,42
TOTALE	5,39	9,03	7,76	0,01	1,72	0,01	5,34	0,89	30,15

* Il calcolo non tiene conto dell'effettiva larghezza dei percorsi per ogni specifico tratto. Ne consegue che la perdita delle diverse tipologie di vegetazione risulta sovrastimata in presenza di larghezza maggiore del piano carrabile e sottostimata in presenza di una minore larghezza dello sterrato.

Sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere.

Il sollevamento delle polveri ha modo di generare un impatto temporaneo sulla vegetazione presente nei pressi dei singoli cantieri, a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, con potenziali alterazioni delle funzioni metaboliche e riproduttive.

La durata della fase di cantiere prevista è di 12 mesi; in particolare, per la realizzazione delle opere civili ed elettriche comprendenti gli sbancamenti e le aperture delle piste, lo scavo e l'armatura dei plinti, la realizzazione delle piazzole, gli scavi e la posa dei cavidotti, si prevede una durata di poco più di un trimestre. Trattandosi di cantieri diffusi di piccole dimensioni piuttosto che di un unico cantiere, si prevede una durata limitata delle operazioni di movimento terra per ogni singolo sito. Inoltre, durante le attività di cantiere verranno applicate misure di mitigazione utili al limitare il sollevamento delle polveri, come la bagnatura periodica delle superfici e la limitazione della velocità di transito dei mezzi sulle piste sterrate. Alla luce di tali considerazioni, non si prevede quindi una deposizione delle polveri di tipo cronico tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli esemplari interessati.

Per quanto riguarda gli **impatti sulla componente floristica**, si rimanda al Capitolo 3. Aspetti floristici.

5.2 Fase di esercizio

Per via della ridotta frequenza delle attività di manutenzione e l'impiego di mezzi leggeri per il raggiungimento degli aerogeneratori, non sussisteranno interferenze legate al sollevamento di polveri durante il transito sulla viabilità interna (già attualmente percorsa con una certa frequenza per le diverse attività svolte nel sito).

L'unico effetto prevedibile per la fase di esercizio è individuabile nell'occupazione permanente delle superfici, che determina la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici. Sulla base delle planimetrie di progetto si prevede nel complesso l'occupazione a lungo termine di circa 5,9 ha (escluse le superfici interessate dall'adeguamento dei percorsi viari).

5.3 Fase di dismissione

Allo stato attuale delle conoscenze, le operazioni di *decommissioning* non prevedono interventi che possano produrre un sollevamento cronico di polveri terrigene tale da poter incidere negativamente sullo stato fitosanitario degli esemplari di flora circostanti. Non si prevedono ulteriori impatti significativi durante la fase di dismissione.

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

- La perdita degli elementi legnosi e delle coperture vegetazionali coinvolte per la realizzazione dell'opera dovrà essere compensata attraverso la piantumazione di un adeguato numero di esemplari di *taxa* già presenti nelle fitocenosi del sito. Le superfici da assoggettare a riforestazione dovranno avere un'estensione pari o superiore all'estensione complessiva della vegetazione spontanea rimossa in fase di cantiere. Per le riforestazioni compensative si prevede la piantumazione un numero non inferiore ai 1000 esemplari arborei per ettaro, appartenenti alle specie autoctone locali *Quercus ilex* (leccio) e *Q. suber* (sughera) per quanto riguarda le aree sommitali del sito, ed alle specie *Olea europaea* var. *sylvestris* (olivastro) e *Ceratonia siliqua* (carrubo) per quanto riguarda le aree alle quote inferiori. Le iniziative di riforestazione saranno seguite dalle successive cure post-colturali per un periodo minimo di tre anni dall'impianto.
- Gli esemplari di quercia da sughero (circa 6) ricadenti nei pressi della viabilità da adeguare che dovessero risultare interferenti con le operazioni di cantiere saranno espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe o, se necessario, sostituiti (in caso di morte post-trapianto). La medesima operazione verrà eseguita per gli esemplari di salice potenzialmente interferenti con l'adeguamento dei due tratti di sterrato in attraversamento ai corsi d'acqua, per gli esemplari di ginepro turbinato (circa 10 individui) ricadenti lungo le due vie di accesso da adeguare, nonché agli esemplari di carrubo maggiormente rappresentativi per dimensioni e portamento ricadenti lungo la viabilità di accesso.
- I due esemplari arborei di carrubo ricadenti all'interno dell'area destinata al deposito temporaneo verranno mantenuti e preservati durante le attività di cantiere.
- Gli esemplari di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati verranno monitorati per i successivi tre anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.
- Le essenze arboree ed arbustive da utilizzare per le piantumazioni verranno reperite da vivai locali, con lo scopo di evitare eventuali fenomeni di inquinamento genetico con gli esemplari spontanei già presenti e l'introduzione accidentale di fitofagi o propaguli di specie floristiche aliene invasive.
- Durante le fasi di adeguamento del primo tratto a valle della strada sterrata per l'accesso al sito dalla S.P. 17, gli esemplari arbustivi ed arborei di specie aliene invasive *Acacia saligna*, *Agave americana* e *Austrocylindropuntia subulata* presenti nelle immediate vicinanze del tracciato verranno eradicati e correttamente smaltiti (Figura 71, Figura 72). Si stima la rimozione complessiva di circa 30 esemplari adulti e di un elevato numero di plantule alla loro base. Ove necessario, gli individui eradicati verranno sostituiti con esemplari di specie autoctone. Alla fase di eradicazione seguirà una fase di monitoraggio e controllo periodico della presenza di eventuali nuove plantule durante l'intera fase di esercizio. Tale misura di compensazione si prefigge lo scopo di contribuire al contrasto della diffusione di tali specie nelle aree

circostanti, con potenziali ricadute positive sugli habitat e sulla flora autoctona presenti all'interno del sito di interesse botanico "Corridoi da Baccu Mandara a Sa Guardia" e del SIC ITB040021 "Costa di Cagliari". Di contro, si ritiene poco efficace ai fini compensativi la rimozione degli esemplari di *Opuntia ficus-indica*, anch'essa specie aliena invasiva, alla luce dell'elevato numero di esemplari presenti nella restante area vasta.

- 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.
- I suoli asportati durante le operazioni di movimento terra saranno mantenuti in loco e riutilizzati per il ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di favorire la naturale ricostituzione della copertura vegetazionale e massimizzare la buona riuscita dei rinverdimenti.
- Dopo sei mesi dalla chiusura del cantiere, tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.
- Le piste sterrate 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.
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna.



Figura 71 - Esempi alloctoni da eradicare



Figura 72 - Esempi alloctoni da eradicare

8. BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 1979 - Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 18: 223-295.
- ARRIGONI P.V., 1980. Boll.Soc. Sarda Sci. Nat.,19:217-254. Le Piante endemiche della Sardegna: 61-68.
- ARRIGONI P.V., 1981 - Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 20: 233-268.
- ARRIGONI P.V., 1983. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V., 1984 - Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 23: 213-260.
- ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARRIGONI P.V., CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., NARDI E., RAFFAELLI M. ET VALSECCHI F., (1976)
1977-1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 1-202. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16-28.
- 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. FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione.
In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione
Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.
- BACCHETTA, G., IIRITI, G., SERRA G., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 23 – Sette
Fratelli. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale.
Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.
- BACHETTA 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
- 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, Lousanne.
- BARTOLUCCI F, PERUZZI L, GALASSO G, ALBANO A, ALESSANDRINI A, ARDENGHI NMG, 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 RR, MEDAGLI P, PASSALACQUA NG,

- PECCENINI S, PENNESI R, PIERINI B, POLDINI L, PROSSER F, RAIMONDO FM, ROMA-MARZIO F, ROSATI L, SANTANGELO A, SCOPPOLA A, SCORTEGAGNA S, SELVAGGI A, SELVI F, SOLDANO A, STINCA A, WAGENSOMMER RP, 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.
- 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
- BOCCHIERI E., IIRITI G. 2007 - Nuovi dati sulla presenza di habitat e specie vegetali di interesse comunitario in alcuni Siti d'Importanza Comunitaria del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud orientale). *Fitosociologia*, 44(2), suppl.1: 207-211.
- BRULLO S., 1993. *Salix arrigonii*, specie nuova della Sardegna e considerazioni sulle sue affinità tassonomiche e sul suo ruolo fitosociologico. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 29: 247-253.
- 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., BALLERO M., 1981 – Studi sulla flora e la vegetazione di Capo Carbonara (Sardegna meridionale). I: La Flora. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 20: 157-185.
- CAMARDA I., BOCCHIERI E., DE MARTIS B. in AA.VV., 1995 – Il parco regionale Sette Fratelli-Monte Genis. Studio per il Parco naturale regionale e per il recupero ambientale e produttivo del sistema montano della Sardegna sud-orientale. XXIV Comunità montana "Serpeddi" e XXI Comunità montana "Sarrabus- Gerrei". Vol. 2: 85-120.
- 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. PASCI S., BARCA S. 2008 - Carta geologica della Sardegna in scala 1:200.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.
- CHIAPPINI M., 1967. Distribuzione geografica del paleoendemismo sardo-corso "Chrysanthemum flosculosum" L. nella Sardegna meridionale. *Morisia*, 1: 59-64.
- 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.
- CUENA A., FOIS M., FENU G., BACCHETTA G., 2013. Schede per una lista rossa della flora vascolare e crittogamica italiana: *Romulea bocchierii* Frignani et Iriti. *Informatore Botanico Italiano*, 47 (2): 265 -267.
- EUROPEAN COMMISSION, 2017. Regolamento (UE) 2017/160 della Commissione del 20 gennaio 2017 che modifica il regolamento (CE) n. 338/97 del Consiglio relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio. Bruxelles.
- 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
- FRIGNANI F. & IIRITI G., 2008. *Romulea bocchierii* Frignani & Iriti (Iridaceae), a new species from Sardinia (Italy). *Candollea*, 63(2): 254.
- 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. 2006a – Flora e paesaggio vegetale del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud-orientale). Tesi di dottorato in Botanica Ambientale ed applicata (XIX° Ciclo) A.A. 2003-2004.
- IIRITI G., 2006b - Indagini sulla flora del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud orientale). Atti 101° Congresso S.B.I.: 225.

- 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. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2020-2. <http://www.iucnredlist.org>.
- MANCA A., CALVIA G., 2012. Distribuzione e consistenza delle popolazioni di *Spiranthes aestivalis* (Orchidaceae) in Sardegna. Informatore Botanico Italiano 44(2): 279-285
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodromo 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. 2020. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 24/07/2020. www.politicheagricole.it.
- MORIS G.G., 1827. Stirpium sardoarum elenchus, 1-2. Tip. Regia, Cagliari.
- MORIS G.G., 1827. Stirpium Sardoarum Elenchus. Ex Regio Typographeo, Carali.
- MORIS G.G., 1829. Stirpium sardoarum elenchus, 3. Typ. Chirio et Mina, Taurini.
- MORIS G.G., 1837-1859. Flora Sardoia. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.
- MOSSA L., FOGU M.C., 1987. La vegetazione dell'Isola dei Cavoli. Ann. Bot. (Roma), Vol. XLV, Suppl. 5: 133-144.
- NEBOT A., FOIS M., FENU G., COGONI D., BACCHETTA G., 2015. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: *Dianthus mossanus* Bacch. & Brullo. Informatore Botanico Italiano, 47 (1) 99-140.
- ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2021. Red list of threatened vascular plants in Italy, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology.
- PERUZZI L, DOMINA G, BARTOLUCCI F, GALASSO G, PECCENINI S, RAIMONDO FM, ALBANO A, ALESSANDRINI A, BANFI E, BARBERIS G, et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. Phytotaxa. 196: 1–217.
- PIGNATTI S., 1982. Flora D'Italia, 1-3. Edagricole, Bologna.

- PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019. Flora d'Italia, 2a edizione. Edagricole di New Business Media, Bologna.
- PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA, Roma.
- PINNA M. S., FOIS M., FENU G., CAÑADAS E. M., BACCHETTA G., 2013. Schede per una lista rossa della flora vascolare e crittogamica italiana: *Silene valsecchiae* Bocchieri. Inform. Bot. Ital., 45(2): 388-390.
- PINNA M.S., FENU G., COGONI D., BACCHETTA G., 2014. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana: *Linaria arcusangeli* Atzei & Camarda. Informatore Botanico Italiano, 46 (1) 93-152.
- 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.
- SCOPPOLA A., SPAMPINATO G. (Eds.), 2005 – Atlante delle specie a rischio di estinzione. Versione 1.0. CD-Rom. In: SCOPPOLA A., BLASI C. (Eds.), Stato delle conoscenze sulla flora vascolare d'Italia. Palombi Editori, Roma.
- SCRUGLI A., COGONI A. Campioni erbario (CAG) III.1993.
- 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.
- URBANI M., GIANGUZZI L., ILARDI V., 1995 – Notes on the distribution and ecology of *Carex panormitana* Guss. (Cyperaceae). Giorn. Bot. It., 129(2): 186.
- VALSECCHI, F. 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 34-39. – Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 17: 295-328

VICENTE A, ALONSO MA, CRESPO MB (2020) Born in the Mediterranean: comprehensive taxonomic revision of *Biscutella* ser. *Biscutella* (Brassicaceae) based on morphological and phylogenetic data. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 105(2): 195–231.