

PROPONENTE:

AEI Wind Project VIII S.r.l.

Sede in:

Via Savoia n.78 - 00198 Roma (RM)

PEC: aeiwindprojectviii@legalmail.it



PROVINCIA DI NUORO



COMUNE DI NUORO



COMUNE DI ORUNE



REGIONE SARDEGNA

OGGETTO:

PROGETTO DEFINITIVO DI UN IMPIANTO EOLICO COMPOSTO DA 7 AEROGENERATORI CON POTENZA COMPLESSIVA DI 46,2 MW, DENOMINATO "CE NUORO NORD", NEL COMUNE DI ORUNE (NU) E OPERE CONNESSE NEI COMUNI DI ORUNE (NU) E NUORO (NU)

NOME ELABORATO:

RELAZIONE BOTANICA

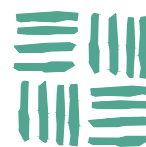
PROGETTO SVILUPPATO DA:

AGREENPOWER s.r.l.

Sede legale: Via Serra, 44

09038 Serramanna (SU) - ITALIA

Email: info@agreenpower.it



agreenpower s.r.l.

GRUPPO DI LAVORO:

Ing. Simone Abis
Dott. Ing. Fabio Sirigu
Dott. Ing. Daniele Cabiddu
Arch. Roberta Sanna
Dott. Gianluca Fadda

COLLABORATORI:

BIA Srl
Geologica Srls
Dott. Nat. Maurizio Medda
Dott. Nat. Francesco Mascia
Dott. Agronomo Vincenzo Sechi
Dott.ssa Archeologa Manuela Simbula
Ing. Federico Miscali
Ing. Luigi Cuccu
Ing. Vincenzo Carboni
Ing. Nicola Sollai

TIMBRO E FIRMA:

SCALA:	CODICE ELABORATO	TIPOLOGIA	FASE PROGETTUALE			
-	RELO9	IMPIANTO EOLICO	DEFINITIVO			
FORMATO:						
-						
3						
2						
1						
0	Prima emissione	Dicembre 2023	Francesco Mascia	Agreenpower	Agreenpower	Agreenpower
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	

INDICE

1	PREMESSA.....	2
2	INQUADRAMENTO DELL'AREA.....	3
2.1	Inquadramento generale.....	3
2.2	Siti di interesse botanico.....	5
2.3	Alberi monumentali.....	5
3	ASPETTI FLORISTICI.....	7
3.1	Stato delle conoscenze.....	7
3.2	Rilievi floristici sul campo.....	12
4	ASPETTI VEGETAZIONALI.....	19
4.1	Vegetazione potenziale.....	19
4.2	Vegetazione attuale.....	20
4.2.1	Vegetazione riscontrata sul campo.....	20
4.2.2	Vegetazione di interesse conservazionistico.....	26
5	INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI.....	32
5.1	Fase di cantiere.....	32
5.1.1	Impatti diretti.....	32
5.1.2	Impatti indiretti.....	33
5.2	Fase di esercizio.....	34
5.3	Fase di dismissione.....	35
5.4	Impatti cumulativi.....	35
6	MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	36
6.1	Misure di mitigazione.....	36
6.2	Misure di compensazione.....	37
7	CONCLUSIONI.....	40
8	BIBLIOGRAFIA.....	41

1 PREMESSA

La seguente trattazione si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente floristico-vegetazionale presente nel sito proposto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica da 7 aerogeneratori nel territorio amministrativo del comune di Orune, opere di connessione anche in territorio amministrativo del comune di Nuoro (Regione Sardegna - Provincia di Nuoro).

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

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- D.M. 10 settembre 2010. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- D.G. Regione Sardegna n. 3/25 del 23.01.2018. Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1° giugno 2011;
- D.G. Regione Sardegna n. 59/90 del 27.11.2020. Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili;
- D.G. Regione Sardegna n. 11/75 del 24.03.2021. Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR).
- Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.

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

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

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

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

2 INQUADRAMENTO DELL'AREA

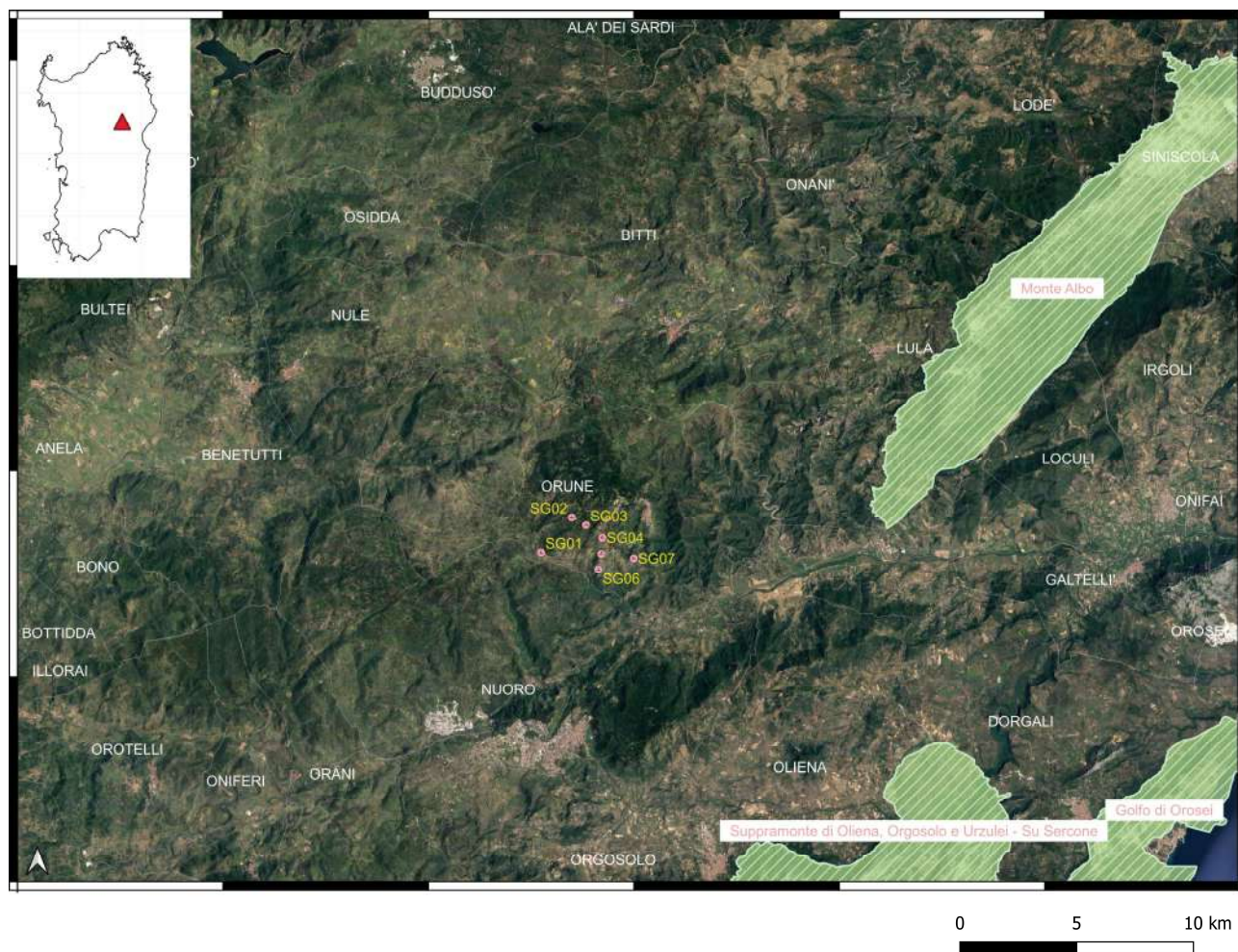


Figura 1 – Inquadramento del sito interessato dagli interventi in progetto.

2.1 Inquadramento generale

Il sito di realizzazione del proposto parco eolico ricade nella Sardegna centro-orientale, nel territorio amministrativo del comune di Orune (NU).

Le opere quelle funzionali al trasporto dell'energia ed alla connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, interessano anche il comune di Nuoro (NU).

La quota del sito del parco eolico si eleva tra i 680 e i 830 m.s.l.m., e la distanza minima dal mare si attesta sui 26,1 km (loc. *Cala Gonone*, Dorgali/NU).

In accordo con CARMIGNANI et al., (2008), dal punto di vista del paesaggio geo-litologico l'area del parco eolico giace in corrispondenza di formazioni da riferire al *Complesso granitoidale del Goceano-Bittese* e al *Complesso granitoidale del Nuorese*. In particolare, la prevalenza di tali formazioni si riferisce a:

- Monzograniti a due miche e cordierite, a grana medio-fine, inequigranulari, porfirici per Kfs biancastri di taglia centimetrica e subordinato Qtz globulare, da riferire alla *Subunità intrusiva di Punta Biriai dell'Unità intrusiva di Monte San Basilio – Facies Ponte s'Alchimissa*;
- Granodioriti monzogranitiche, biotitiche, a grana medio-grossa, inequigranulari per Kfs biancastri

di taglia 8-10 cm, tessitura orientata per flusso magmatico, da riferire all'*Unità intrusiva di Benetutti* (Carbonifero sup.-Permiano);

Superfici minime ricadono in corrispondenza di coltri eluvio-colluviali, ovvero detriti immersi in matrice fine, talora con intercalazioni di suoli più o meno evoluti, arricchiti in frazione organica (Olocene).

In aderenza con la Carta dei suoli della Sardegna (ARU et al., 1991), il paesaggio pedologico risulta pertanto organizzato prevalentemente su rocce intrusive del Paleozoico e relativi depositi di versante (*Typic, Dystric e Lithic Xerorthents, Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts, Rock outcrops*).

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (CANU et al., 2015) il sito è caratterizzato da un bioclimate Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade all'interno del piano bioclimatico mesomediterraneo, da inferiore e superiore, subumido inferiore, euoceanico attenuato (BACCHETTA et al., 2009).

Dal punto di vista biogeografico, l'area in esame ricade all'interno della Regione biogeografica Mediterranea, subregione Mediterranea occidentale, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e subprovincia Sarda, settore Goceano-Logudorese, sottosectore Nuorese (ARRIGONI, 1983; FILIGHEDDU et al., 2007; BACCHETTA et al., 2009; FENU et al., 2014).

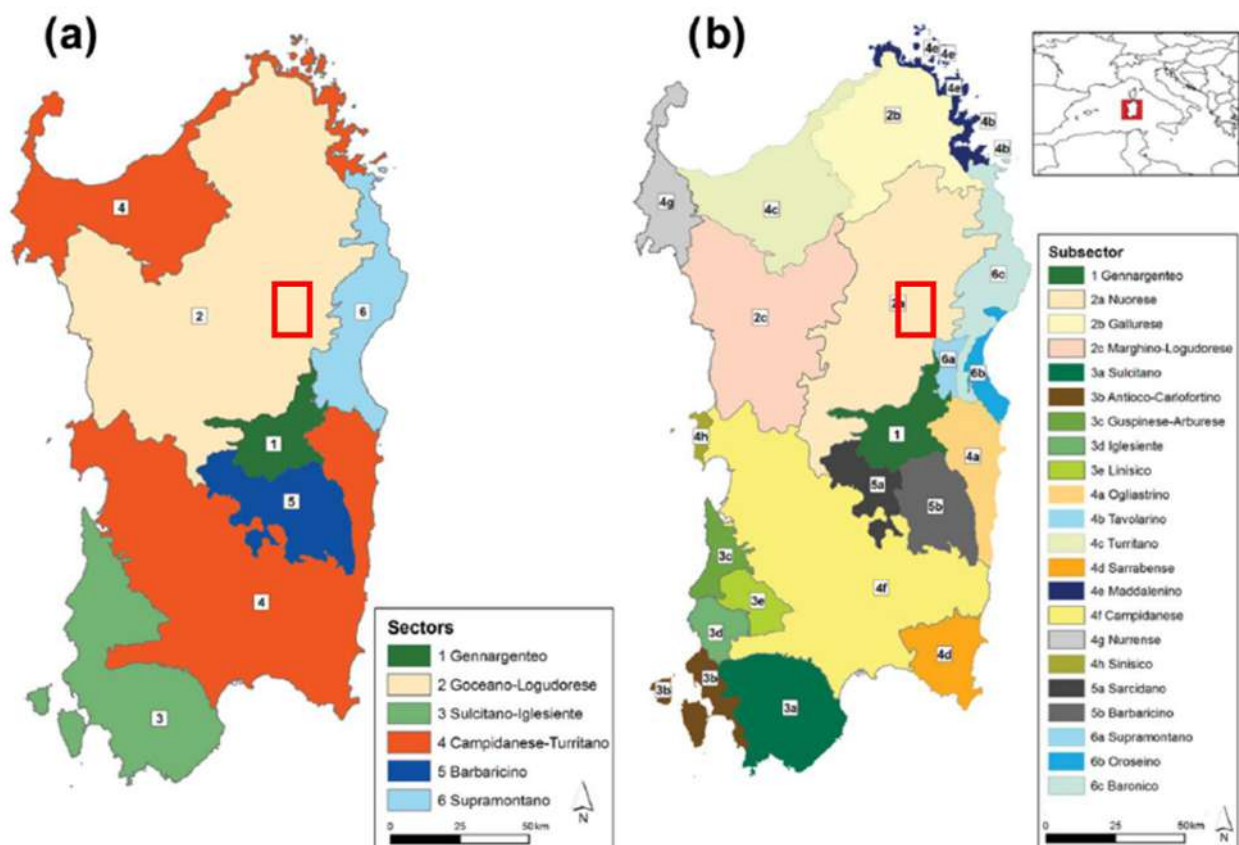


Figura 2 – Inquadramento dell'area in esame (poligono rosso) su mappa dei Settori (a) e Sottosectori (b) biogeografici della Sardegna. Fonte: FENU et al. (2014), modificata.

2.2 Siti di interesse botanico

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

L'area è localizzata a una distanza minima (SE) di 4,2 km dal perimetro della Zona di Protezione Speciale (ZPS) ITB023049 "Monte Ortobene", 10,2 km dalla ZSC ITB021107 "Monte Albo", 13,1 km (SE) dalla ZSC ITB022212 "Supramonte di Oliena, Orgosolo e Urzulei - Su Sercone", 19,5 km (SE) dalla Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB021156 "Monte Gonare", 23,7 km dalla ZSC ITB011102 "Catena del Marghine e del Goceano".

2.3 Alberi monumentali

Il sito di realizzazione delle opere in progetto si sviluppa in un contesto ricco di coperture forestali e di *dehesa* caratterizzate da alberi vetusti, e risulta interessato dalla presenza di individui arborei monumentali. Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali (quinto aggiornamento DD prot. n. 330598 del 26/07/2022, pubblicato in G.U. n.182 del 5/08/2022), le superfici interessate dagli interventi in progetto sono interessate dalla presenza di un individuo arboreo monumentale ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014, ed in particolare:

- 003/G147/NU/20 – loc. Schina sos tessiles / Orune (NU), Individuo di *Quercus ilex* "esempio di resistenza in stazione naturale difficile e superamento dei traumi del continuo utilizzo per pratica di "assidatura". L'individuo arboreo, attualmente con una chioma del diametro di 13,9 metri, risulta distante 11 m lineari dai margini della viabilità in adeguamento (escluse eventuali scarpate) di accesso all'aerogeneratore SG07.

Inoltre, gli alberi monumentali istituiti più vicini si riferiscono ad individui di *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Quercus ilex* L., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus suber* L. localizzati a 162 m-8 km dal sito di realizzazione delle opere.

- 001/G147/NU/20 – loc. Pilosu / Orune (NU). Individuo di *Quercus suber* "..di dimensioni e portamento eccezionali, in un contesto in cui molti soggetti sono di dimensioni notevoli", distante 162 m dal tracciato di viabilità in adeguamento.
 - 005/G147/NU/20; 004/G147/NU/20 - loc. Sa mata / Orune (NU). Due individui di *Quercus ilex*, rispettivamente "..di grandi dimensioni di forma e portamento maestoso" e "..di dimensioni di poco inferiori ai limiti stabiliti per la monumentalità ma di sicura importanza data dall'imponenza dell'individuo e della forma e portamento particolari", distanti 463 e 481 m dall'aerogeneratore più vicino (SG06) previsto in progetto.
 - 002/G147/NU/20 – loc. Sa tupa / Orune (NU). Individuo di *Quercus suber* "..di grandi dimensioni di forma e portamento maestoso", distante 1,2 km dal tracciato di viabilità in
-

adeguamento.

- 001/F979/NU/20 - loc. Muru Ghirau / Nuoro (NU). Individuo di *Olea europaea* var. *sylvestris* dal “..di notevoli dimensioni radicato in un altopiano, contornato da muri a secco” distante 2,4 km dall'aerogeneratore più vicino (SG06) previsto in progetto.
- 004/F979/NU/20; 003/F979/NU/20 - loc. Valverde / Nuoro (NU). Due Individui di *Quercus ilex*, rispettivamente “..dalla forma e portamento maestosi” e “..maestoso dalla forma e portamento particolari”, distanti 5,5 dall'aerogeneratore più vicino (SG06) previsto in progetto.
- 002/F979/NU/20 - loc. Valverde – Sa costa / Nuoro (NU). Individuo di *Quercus pubescens* “..di notevoli dimensioni e di portamento particolare in un contesto di pregevole bellezza, caratterizzato per la presenza di diversi soggetti arborei ugualmente considerevoli per dimensioni ed età” distante 5,7 km dall'aerogeneratore più vicino (SG06) previsto in progetto.
- 005/F979/NU/20 - Sedda ortai / Nuoro (NU). Un individuo di *Quercus ilex* di “..dimensioni eccezionali, portamento particolare, spettacolarità della sistemazione dell'area adiacente”, distante 8 km dall'aerogeneratore più vicino (SG06) previsto in progetto.

Non si segnalano altri individui arborei monumentali iscritti agli elenchi ministeriali, entro i 20 km dal sito oggetto degli interventi.

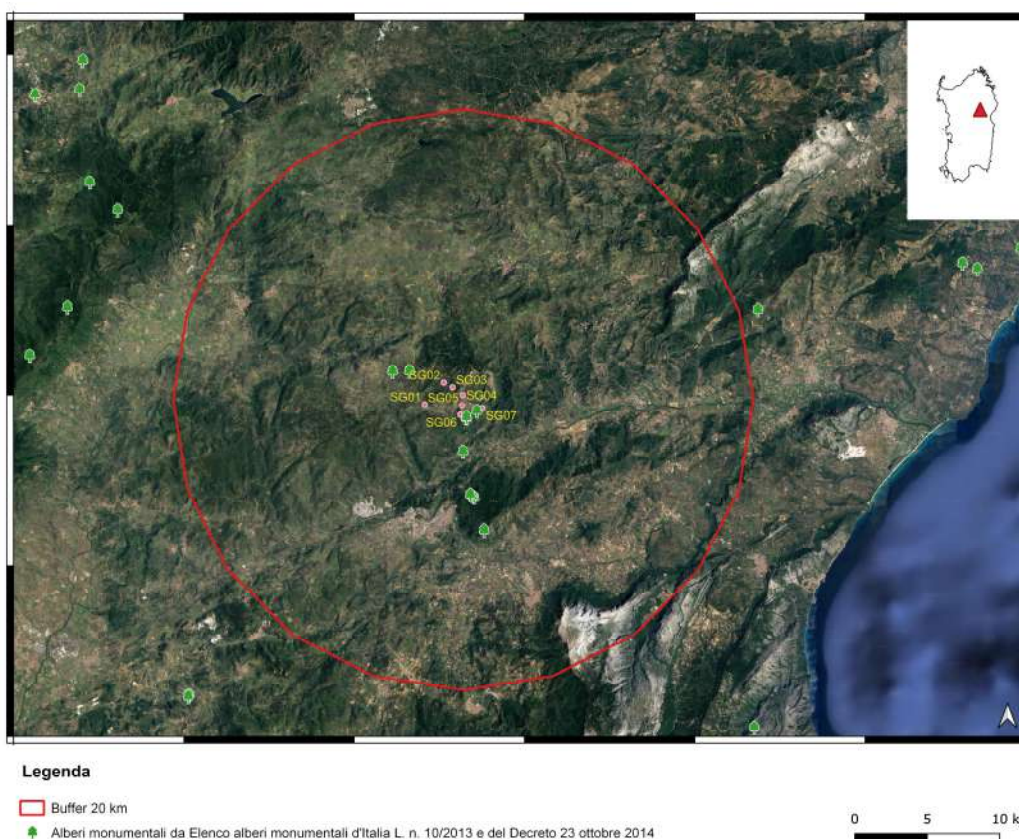


Figura 3 – Alberi monumentali sensu L. n. 10/2013 e Decreto 23 ottobre 2024, localizzati entro un buffer di 20 km dalle superfici interessate dagli interventi in progetto.

3 ASPETTI FLORISTICI

3.1 Stato delle conoscenze

Le aree collinari e alto-collinari del distretto forestale del Nuorese, così come inteso nel Piano Forestale Ambientale Regionale della RAS (FILIGHEDDU et al., 2007), sono caratterizzate da un paesaggio piuttosto omogeneo in virtù della marcata uniformità nella natura dei substrati, nonché di un tasso di antropizzazione che, escludendo le aree urbanizzate di pertinenza del capoluogo di provincia, risulta principalmente legato ad attività zootecniche, nei territori marginali ancora condotte con pratiche tradizionali di tipo estensivo. Si tratta pertanto di territori ove predominano comunità di pascolo arborato, pre-forestali e forestali. In particolare per quanto riguarda i settori orientali del distretto caratterizzati da litologie vulcaniche intrusive, qui intesi come *area vasta*, le conoscenze botaniche disponibili si riferiscono soprattutto a singole segnalazioni ed erborizzazioni presso i principali erbari CAG, FI, SS, SASSA, TO, inserite in opere di carattere più generale (es. CAMARDA, 1982; CORRIAS, 1980; DELFORGE, 2001; DOMINA & ARRIGONI, 2007; VALSECCHI, 1982), citate nei principali lavori sulla flora sarda (es. ARRIGONI, 2006-2015), e in parte reperibili presso database digitali (es. BAGELLA et al., 2023).

Le conoscenze sul panorama floro-vegetazionale dell'area vasta ed in particolare per il territorio amministrativo di Orune, per il quale sono disponibili poche decine di segnalazioni (es. BAGELLA, 2023), sono pertanto da considerare insufficienti, vista la mancanza di specifiche indagini floristiche e fitosociologiche per lo stesso territorio.

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

Borago pygmaea (DC.) Chater & Greuter (Boraginaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Corsica, Isola di Capraia (Arcipelago Toscano) e Sardegna. Vegeta presso sorgenti, fossati umidi, corsi d'acqua. Nota anche per l'area di studio (es. BAGELLA et al., 2023), l'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Carex microcarpa Bertol. ex Moris (Cyperaceae). Geofita rizomatosa endemica di Corsica, Sardegna e Italia continentale. Elofita dei corsi d'acqua a carattere torrentizio, sorgenti e paludi oligotrofiche, diffusa in Sardegna e nota per l'area vasta (es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Cerastium palustre Moris (Caryophyllaceae). Terofita scapose endemica della Sardegna centro-settentrionale. Vegeta presso prati umidi e pozze effimere, tra i 500 ed i 600 m s.l.m. Poco frequente e dalla distribuzione irregolare, è segnalato presso l'area vasta ed in particolare in territorio amministrativo di Orune (CORRIAS, 1980). L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Crocus minimus DC (Iridaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta

essenzialmente presso pascoli e pratelli su suoli poco profondi, ed in ambiente glareicolo e rupicolo. Comune in Sardegna, è segnalato nell'area vasta ed in territorio amministrativo di Orune (es. CAMARDA, 1982; BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Dipsacus ferox Loisel (Dipsacaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna ed alcune regioni dell'Italia centrale. Vegeta su suoli umidi e temporaneamente zuppi o allagati presso vallate, aree depressionarie, margini di corsi d'acqua, fossati, spesso in ambiente sub-nitrofilo. Molto comune in Sardegna, è nota anche per l'area vasta (es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *carente di dati* (DD) per essere inclusa in una delle categorie di rischio delle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Euphorbia pithyusa L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae). Camefita suffruticosa endemica di Corsica, Sardegna e Sicilia. Vegeta nei prati e negli incolti, molto spesso in contesto ruderale e sub-nitrofilo. Ampiamente diffusa nell'isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e lungo i margini stradali, anche falciati. Segnalata per l'area vasta ed in territorio amministrativo di Orune (es. VALSECCHI, 1980). L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Genista pichisermolliana Vals. (Fabaceae). Nano-fanerofita endemica della Sardegna centro-orientale. Vegeta presso garighe rupicole e semi-rupicole. Nota per l'area vasta ed in particolare per il territorio amministrativo di Orune (es. BAGELLA et al., 2023), l'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Hypericum hircinum L. subsp. *hircinum* (Hypericaceae). Nanofanerofita endemica di Sardegna ed Arcipelago toscano. Vegeta presso ambienti freschi e di ripa, sorgivi. Diffuso in gran parte dell'isola, è noto anche per l'area vasta (es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Morisia monanthos (Viv.) Asch. (Brassicaceae). Emicriptofita rosulata endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in pratelli e pascoli, in radure della macchia alta e di boschi umidi, talvolta ai margini di strade campestri, su terreni sabbiosi molto freschi di natura sia silicea che calcarea e su rupi calcaree dal livello del mare a 1200 m circa. Frequente in Sardegna sebbene a distribuzione frammentata, presso l'area vasta è segnalata per alcune località tra cui il territorio amministrativo di Orune (es. CORRIAS, 1979). L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Oenanthe lisaе Moris (Apiaceae). Emicriptofita scaposa endemica della Sardegna. Vegeta presso acquitrini e prati umidi, completamente asciutti nel periodo estivo, indifferente al substrato. Comune in Sardegna in habitat adatto, è segnalata anche per l'area vasta, ed in particolare in territorio amministrativo di Orune (es. CORRIAS, 1976; BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *a rischio*

minimo (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Ophrys conradiae Melki & Deschatres (Orchidaceae). Geofita bulbosa endemica italiana e nota allo stato attuale per le regioni Basilicata, Puglia e Sardegna. Vegeta presso pratelli e garighe. Nota per l'area vasta (es. DELFORGE, 2001), l'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2013).

Ophrys exaltata Ten. subsp. *morisii* (Martelli) Del Prete (Orchidaceae). Geofita bulbosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta presso radure, pratelli tra la macchia, margini di sentieri. Segnalata anche per l'area vasta (es. DELFORGE, 2001). L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Ophrys panattensis Scrugli, Cogoni & Pessei (Orchidaceae). Geofita bulbosa endemica della Sardegna centro-orientale. Vegeta in pratelli e garighe. Poco comune, è nota anche per l'area di studio (es. GRIEBL & PRESSER, 2021). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2013).

Orobanche rigens Loisel. (Orobanchaceae). Terofita parassita endemica di Sardegna e Corsica. Pianta parassita legata alle Fabaceae del genere *Genista*, è nota per l'area di studio (es. DOMINA & ARRIGONI, 2007).

Ornithogalum corsicum Jord. & Fourr. (Asparagaceae). Geofita bulbosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta in pratelli ai margini della macchia e della gariga. Diffuso in Sardegna, è segnalato per alcune località dell'area vasta, ed in particolare presso il territorio amministrativo di Orune (es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Pancratium illyricum L. (Amaryllidaceae). Geofita bulbosa endemica dell'isola di Capraia, Corsica e Sardegna. Vegeta presso pendii rocciosi, spesso ai margini di formazioni forestali. Noto per l'area vasta ed in particolare in territorio amministrativo di Orune (es. VALSECCHI, 1982). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Romulea requienii Parl. (Iridaceae). Geofita bulbosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta prevalentemente in prati umidi o temporaneamente inondati, indifferente al substrato. Piuttosto comune in Sardegna, è nota anche per l'area vasta ed in territorio amministrativo di Orune (es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Stachys glutinosa L. (Lamiaceae). Camefita fruticosa endemica di Corsica e Sardegna. Partecipa alla costituzione di garighe basse in ambiente roccioso, rupicolo e/o glareicolo, ma anche in suoli alluvionali stabilizzati o suoli primitivi ricchi in scheletro. Comune in Sardegna, presso l'area vasta è segnalata es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Sono inoltre disponibili segnalazioni di taxa di interesse conservazionistico e biogeografico, quali:

Isoetes histrix Bory (Isoetaceae). Geofita bulbosa a corologia Circum-Mediterranea, presente in gran parte delle regioni tirreniche e meridionali italiane. Vegeta presso ambienti umidi temporanei quali pozze e stagni temporanei mediterranei. È segnalata per l'area vasta ed in particolare per il territorio amministrativo di Orune (es. BAGELLA et al., 2023). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Platanthera algeriensis Batt. & Trab. (Orchidaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea occidentale, in Italia presente esclusivamente in poche località della Sardegna centrale. Vegeta presso zone fresche e acquitrinose sul piano alto-collinare e montano. Nota per l'area vasta (es. DELFORGE, 2001), l'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Ruscus aculeatus (Asparagaceae). Camefita fruticosa a corologia Euri-Mediterranea. Partecipa alla vegetazione del mantello forestale, con optimum nelle comunità a dominanza di *Quercus ilex* L. Comune in Sardegna, è nota anche l'area vasta (es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è di interesse comunitario (allegato V Direttiva Habitat 93/43 CEE) ed è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2013).

Si segnalano inoltre le Orchidaceae *Anacamptis longicornu* (Poir.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M. Bateman, Pridgeon & M.W. Chase, *Neotinea maculata* (Desf.) Stearn, *Ophrys funerea* Viv., *Ophrys iricolor* Desf. subsp. *eleonorae* (Devillers-Tersch. & Devillers) Paulus & Gack ex Kreutz, *Orchis provincialis* Balb. ex Lam. & DC *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. (es. BAGELLA et al., 2023). L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2022) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle Liste Rosse nazionali (CONTI et al., 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013, 2020; ORSERNIGO et al., 2021).

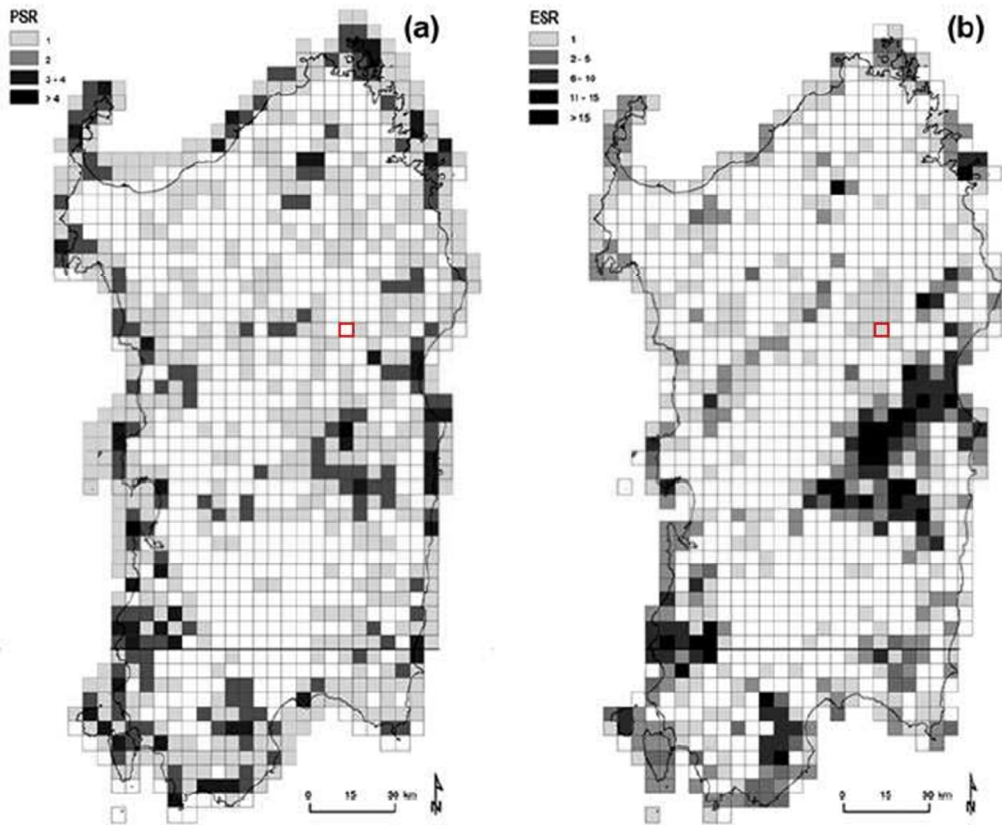


Figura 4. - Inquadramento dell'area in esame (poligono rosso) su carta della distribuzione della ricchezza in (a) Policy Species (PSR) e (b) Specie esclusive (ESR) in Sardegna su griglia con celle 5 × 5 km² (Fonte: FENU et al., 2015, modificato).

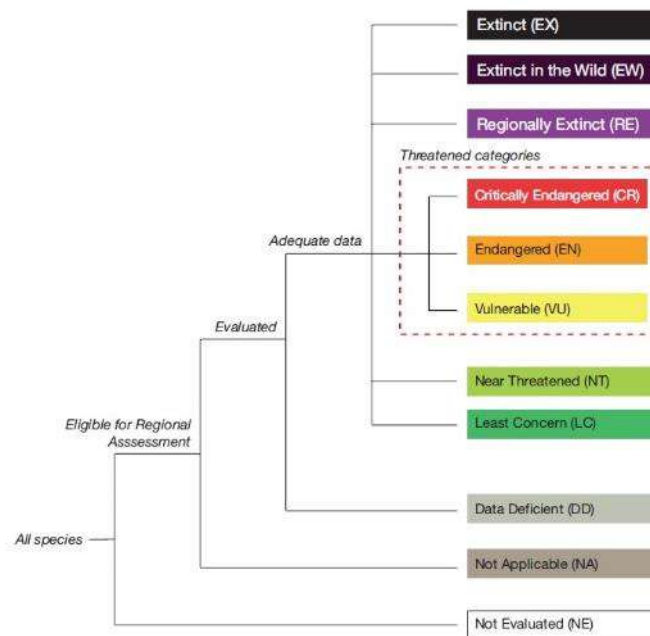


Figura 5 – Struttura delle Categorie di rischio d'estinzione della Red List IUCN 3.1., adottate anche dalle Liste Rosse della flora italiana (ROSSI et al., 2020) (fonte: IEA).

3.2 Rilievi floristici sul campo

Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Novembre 2023. Data la limitata durata dei rilievi e il periodo di realizzazione degli stessi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale, l'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito.

La determinazione dei campioni raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia" (PIGNATTI, 1982; PIGNATTI et al., 2017-2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). La frequenza con la quale ogni singolo taxon è stato riscontrato viene indicata con le seguenti sigle: D = Diffusa; C = Comune; S = Sporadica; R = Rara.

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

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
1.	<i>Achillea ligustica</i> All.	H scap	W-Medit.	C
2.	<i>Andryala integrifolia</i> L.	T scap	W-Medit.	C
3.	<i>Anethum piperitum</i> Ucria	H bienn	Circum-Medit.	R
4.	<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev	T scap	Euri-Medit.	D
5.	<i>Arbutus unedo</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	C
6.	<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ.Tozz.	G rhiz	Circum-Medit.	S
7.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Circum-Medit.	C
8.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Circum-Medit.	D
9.	<i>Avena barbata</i> Pott. ex Link	T scap	Medit.-Turan.	C
10.	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	T scap	Euri-Medit.	C
11.	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	H ros	Circum-Medit.	C
12.	<i>Borago officinalis</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
13.	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P.Beauv.	T scap	Medit.-Turan.	C
14.	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv.	H caesp	W-Medit.	S
15.	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv.	H caesp	Paleotemp.	S
16.	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	T scap	Subcosmop.	D
17.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	T scap	Euri-Medit.	C

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
18.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	T scap	Medit.-Turan.	C
19.	<i>Carex distachya</i> Desf.	H caesp	Circum-Medit.	S
20.	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>erythrostachys</i> (Hoppe) Holub	G rhiz	Europ.	S
21.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Circum-Medit.	D
22.	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	D
23.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	D
24.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.	C
25.	<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter & Burdet	NP	Circum-Medit.	D
26.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Circum-Medit. Macarones.	C
27.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	P caesp	Eurasiat.	S
28.	<i>Cynara cardunculus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
29.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.	C
30.	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	H bienn	Euri-Medit.	S
31.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	H caesp	Europ.- Caucas.	R
32.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
33.	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.	P caesp	C-Medit.	S
34.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	H caesp	Circum-Medit.	S
35.	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P.Candargy	T scap	Medit.-Turan.	C
36.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.	C
37.	<i>Digitalis purpurea</i> L.	H scap	W-Medit.	S
38.	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	G rad	Euri-Medit.	S
39.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.	H scap	Endem.	S
40.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.	S
41.	<i>Echium plantagineum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	S
42.	<i>Erica arborea</i> L.	NP	Circum-Medit.	D

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
43.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	T caesp	Subcosmop	S
44.	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.	C
45.	<i>Euphorbia characias</i> L.	NP	Circum-Medit.	D
46.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>helioscopia</i>	T scap	Cosmop.	S
47.	<i>Euphorbia peplus</i> L.	T scap	Cosmop.	R
48.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	Ch suffr.	Endem.	C
49.	<i>Festuca ligustica</i> (All.) Bertol.	T caesp	W-Medit.	S
50.	<i>Festuca myuros</i> L.	T caesp	T scap	S
51.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Circum-Medit.	D
52.	<i>Galium aparine</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
53.	<i>Genista corsica</i> (Loises.) DC.	NP	Endem.	S
54.	<i>Genista pichisermolliana</i> Vals.	NP	Endem.	R
55.	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	T scap	Euri-Medit.	C
56.	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	T scap	Paleotemp.	C
57.	<i>Hedera helix</i> L.	P lian	Subatl.	S
58.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany	Ch suffr	Euri-Medit.	C
59.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	H scap	Euri-Medit.	C
60.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.	T scap	Euri-Medit.	C
61.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	H caesp	Cosmop.	C
62.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S
63.	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	H ros	Europ.-Caucas.	C
64.	<i>Jasione montana</i> L.	H bienn	Europ.-Caucas.	R
65.	<i>Lagurus ovatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
66.	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	T scap	Medit.-Turan.	R
67.	<i>Leontodon tuberosus</i> L.	H ros	Circum-Medit.	C

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
68.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T scap	Paleosubtrop.	C
69.	<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	H caesp	Euri-Medit.	S
70.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb.	T rept	Cosmop.	C
71.	<i>Macrobriza maxima</i> (L.) Tzvelev	T scap	Paleosubtrop.	D
72.	<i>Melica ciliata</i> L.	H caesp	Medit.-Turan.	C
73.	<i>Mentha pulegium</i> L.	H scap	Euri-Medit.	C
74.	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	P caesp	Circum-Medit.	S
75.	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	H scap	Medit.-Atl.	C
76.	<i>Onopordum illyricum</i> L.	H scap	Circum-Medit.	D
77.	<i>Osyris alba</i> L.	NP	Euri-Medit.	C
78.	<i>Parietaria judaica</i> L.	H scap	Euri-Medit.	R
79.	<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link subsp. <i>gasparrinii</i> (Guss.) Pignatti ex Greuter & Burdet	H caesp	Euri-Medit.	R
80.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	S
81.	<i>Plantago coronopus</i> L.	H ros	Euri-Medit.	C
82.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop.	C
83.	<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmop.	S
84.	<i>Poa bulbosa</i> L.	H caesp	Paleotemp	C
85.	<i>Polypodium cambricum</i> L.	H ros	Circum-Medit.	C
86.	<i>Potentilla reptans</i> L.	H ros	Paleotemp.	S
87.	<i>Poterium sanguisorba</i> L.	H scap	Paleotemp.	C
88.	<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	G bulb	Euri-Medit.	C
89.	<i>Prunus spinosa</i> L.	P caesp	Eurasiat.	C
90.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.	D
91.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	G rhiz	Cosmop.	C
92.	<i>Quercus ilex</i> L.	P scap	Circum-Medit.	S
93.	<i>Quercus pubescens</i> Willd.	O scap	NW-Medit.	C
94.	<i>Quercus suber</i> L.	P scap	Circum-Medit.	D
95.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Circum-Medit. Macarones.	C
96.	<i>Rubus</i> gr. <i>ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit.	D

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
97.	<i>Rumex thyrsoides</i> Desf.	H scap	W-Medit.	C
98.	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
99.	<i>Scolymus maculatus</i> L.	T scap	S-Medit.	S
100.	<i>Senecio lividus</i> L.	T scap	Circum-Medit.	R
101.	<i>Senecio vulgaris</i> L.	T scap	Cosmop.	R
102.	<i>Sherardia arvensis</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
103.	<i>Silene gallica</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
104.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	H scap	Paleotemp.	C
105.	<i>Sinapis arvensis</i> L.	T scap	Circum-Medit.	R
106.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Turan.	C
107.	<i>Smilax aspera</i> L.	G rhiz	Subtrop.	C
108.	<i>Smyrniium perfoliatum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	C
109.	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill	H bienn	Subcosmop.	S
110.	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl	T scap	Cosmop.	S
111.	<i>Stachys glutinosa</i> L.	Ch frut	Endem.	C
112.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T rept	Cosmop.	C
113.	<i>Teucrium marum</i> L.	Ch frut	Subendem.	S
114.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>	H scap	S-Medit.	C
115.	<i>Tolpis umbellata</i> Bertol.	T scap	Circum-Medit.	S
116.	<i>Torilis arvensis</i> (Huds.) Link	T scap	Subcosmop.	R
117.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.	C
118.	<i>Trifolium scabrum</i> L.	T rept	Euri-Medit.	C
119.	<i>Trifolium stellatum</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
120.	<i>Trifolium tomentosum</i> L.	T rept	Paleotemp.	S
121.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	G bulb	Medit.-Atl.	D
122.	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) Scop. ex F.W.Schmidt	H scap	W-Medit.	S
123.	<i>Urtica membranacea</i> Poir.	T scap	S-Medit.	R
124.	<i>Verbascum pulverulentum</i> Vill.	H bienn	S-Europ.	S

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 123 unità tassonomiche

(Tabella 1). Lo spettro biologico mostra l'abbondanza (>80%) di elementi erbacei, dei quali la prevalenza di taxa perenni (44% della flora totale) sull'elemento terofitico, potrebbe essere giustificato dal mancato rilevamento di parte delle entità annue, ormai completamente secche, per via del periodo non idoneo al rilevamento di tale componente, nonché dell'abbondanza di cenosi prative perenni, delle praterie semi-naturali e dello strato erbaceo delle cenosi forestali. Una quota importante di arbustive, alto-arbustive ed arboree (fanerofite + nano-fanerofite + camefite >17%) risulta in aderenza con la presenza di comunità seriali pre-forestali e forestali osservate. Dallo spettro corologico si evince una netta predominanza di elementi mediterranei s.l. (>80%), di cui la presenza di entità endemiche e sub-endemiche risulta moderata (N = 6). Una quota limitata di elementi ad ampia distribuzione risulta coerente con la presenza di ridotti settori occupati da ambienti artificiali e semi-naturali, risultato di trasformazioni fondiari dei pascoli semi-naturali e naturali in prati artificiali e coltivazioni di foraggiere ad uso pabulare diretto.

La componente endemica rilevata è rappresentata dai taxa:

Dipsacus ferox Loisel (Dipsacaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna ed alcune regioni dell'Italia centrale. Vegeta su suoli umidi e temporaneamente zuppi o allagati presso vallate, aree depressionarie, margini di corsi d'acqua, fossati, spesso in ambiente subnitrofilo. Diffusa in Sardegna, presso l'area di studio si osserva molto frequente in corrispondenza di radure mesofile pascolate. L'entità è considerata *carente di dati* (DD) per essere inclusa in una delle categorie di rischio delle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Euphorbia pithyusa L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna, Sicilia e Corsica. Nell'area di studio risulta molto frequente presso incolti pascolati, lungo i muri a secco e gli stradelli. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Genista corsica (Loisel.) DC (Fabaceae). Nanofanerofita endemica di Sardegna, Corsica e isole minori adiacenti. Partecipa a formazioni di gariga mediterranea e macchia xerofila sviluppata principalmente su suoli poco profondi e ricchi di scheletro, dal livello del mare a oltre i 1000 m. Presso l'area di studio si osserva di frequente presso lembi di garighe semi-rupicole, sviluppati su affioramenti rocciosi. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Genista pichisermolliana Vals. (Fabaceae). Nano-fanerofita endemica della Sardegna centro-orientale. Vegeta presso garighe rupicole e semi-rupicole. Presso l'area di studio si osserva presso lembi di garighe semi-rupicole, sviluppati su affioramenti rocciosi. L'entità è considerata *a rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Stachys glutinosa L. (Lamiaceae). Camefita fruticosa endemica di Corsica e Sardegna. Partecipa alla costituzione di garighe basse in ambiente roccioso, rupicolo e/o glareicolo, ma anche in suoli

alluvionali stabilizzati o suoli primitivi ricchi in scheletro. Presso l'area di studio si osserva presso lembi di garighe semi-rupicole, iper-pascolate. L'entità è considerata a *rischio minimo* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

Tra le entità non endemiche ma di interesse conservazionistico e/o fitogeografico si segnalano:

Digitalis purpurea L. (Plantaginaceae). Eemicriptofita scaposa a corologia Europea occidentale, in Italia presente come nativa esclusivamente in Calabria e Sardegna. Vegeta presso radure, pascoli e chiari sul piano alto-collinare e montano, anche in contesto semi-rupicolo. Frequente in Sardegna in habitat adatto, presso l'area di studio è poco frequente. Tuttavia, il periodo di realizzazione delle indagini risulta poco idoneo al rilevamento della specie e valutazione delle sue popolazioni. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio a livello nazionale, secondo i criteri IUCN.

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, si prevede la presenza di altri taxa endemici e di interesse conservazionistico e/o fitogeografico (comprese entità della famiglia Orchidaceae), non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per i motivi legati alla mancata accessibilità dei luoghi segnalata precedentemente, e per questioni fenologiche dei taxa rispetto al periodo di rilevamento.

In gran parte dell'area di studio *Quercus suber* L. risulta essere l'entità fanerofitica maggiormente frequente. La specie è tutelata dalla legge regionale n. 4/1994.

Non è stata riscontrata la presenza di individui di *Olea europaea* L. (olivo), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n.475/1945.



Figura 6 – Tra le entità endemiche più comune presso l'area di studio, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* costituisce vasti popolamenti presso superfici intensamente pascolate e nitrificate.

4 ASPETTI VEGETAZIONALI

4.1 Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (FILIGHEDDU et al., 2007), presso i settori di area vasta ospitanti le opere in progetto sono identificabili due serie di vegetazione potenziale predominanti rappresentate dalla serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*), e dalla serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna (*Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*).

Relativamente alla prima serie, Le formazioni più evolute sono rappresentate da mesoboschi a dominanza di *Quercus suber* L. con querce caducifoglie e *Hedera helix* L. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa* Forssk., *Crataegus monogyna* Jacq., *Arbutus unedo* L. e *Erica arborea* L. Si tratta di formazioni riferibili all'associazione *Violo dehnhardtii-Quercetum suberis* nei suoi aspetti più mesofili, riferibili alla sub-associazione *oenanthesom pimpillenoidis*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba* Besser subsp. *dehrhardtii* (Ten.) W.Becker, *Carex distachya* Desf., *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn subsp. *aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv. subsp. *sylvaticum*, *Luzula forsteri* (Sm.) DC., *Oenanthe pimpillenes* L. Le tappe di sostituzione sono rappresentate da formazioni arbustive a *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman, comunità erbacee delle classi *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea mediae* e *Poetea bulbosae*.

Relativamente alla serie mesomediterranea della quercia di Sardegna, gli stadi più evoluti si esprimono in meso-boschi a caducifoglie decidue e semi-decidue, con strato fruticoso a basso ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose, e geofite bulbose. Sono differenziali dell'associazione *Quercus pubescens* Willd., *Quercus suber* L. e *Loncomelos pyrenaicum* (L.) L.D.Hrouda subsp. *pyrenaicum*. Sono taxa ad alta frequenza *Hedera helix*, *Luzula forsteri*, *Viola alba* subsp. *dehrhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba* L., *Quercus ilex*, *Rubia peregrina* L., *Carex distachya*, *Rubus ulmifolius* Schott., *Crataegus monogyna* Jacq., *Pteridium aquilinum*, *Clinopodium vulgare* L. subsp. *arundanum* (Boiss.) Nyman. Le formazioni di mantello sono prevalentemente attribuibili all'alleanza *Pruno spinosae-Rubion ulmifolii*, mentre gli arbusteti di sostituzione ricadono della classe *Cytisetetea scopario-striati*. Gli orli sono rappresentati da formazioni erbacee inquadrabile nell'ordine *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae*. Le cenosi di sostituzione erbacee sono rappresentate da comunità delle classi *Poetea bulbosae*, *Molinio-Arrhenatheretea*, e *Stellarietea mediae*.

Limitatamente a territori di quota, è presente la serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*), la cui testa di serie è rappresentata da mesoboschi a dominanza di *Quercus ilex* con *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Hedera helix*. A queste si associano lianosa quali *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* L., *Rosa sempervirens* L. e, talvolta, *Clematis cirrhosa* L. Nei versanti più freschi la comunità forestali si arricchisce di *Ilex aquifolium* L. e *Acer monspessulanum* L. Lo strato erbaceo, pauci-specifico, è dominato da *Cyclamen repandum* Sm. e *Galium scabrum* L. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* L., da praterie della classe *Artemisietea vulgaris* e pratelli della classe *Helianthemetea guttatae*.

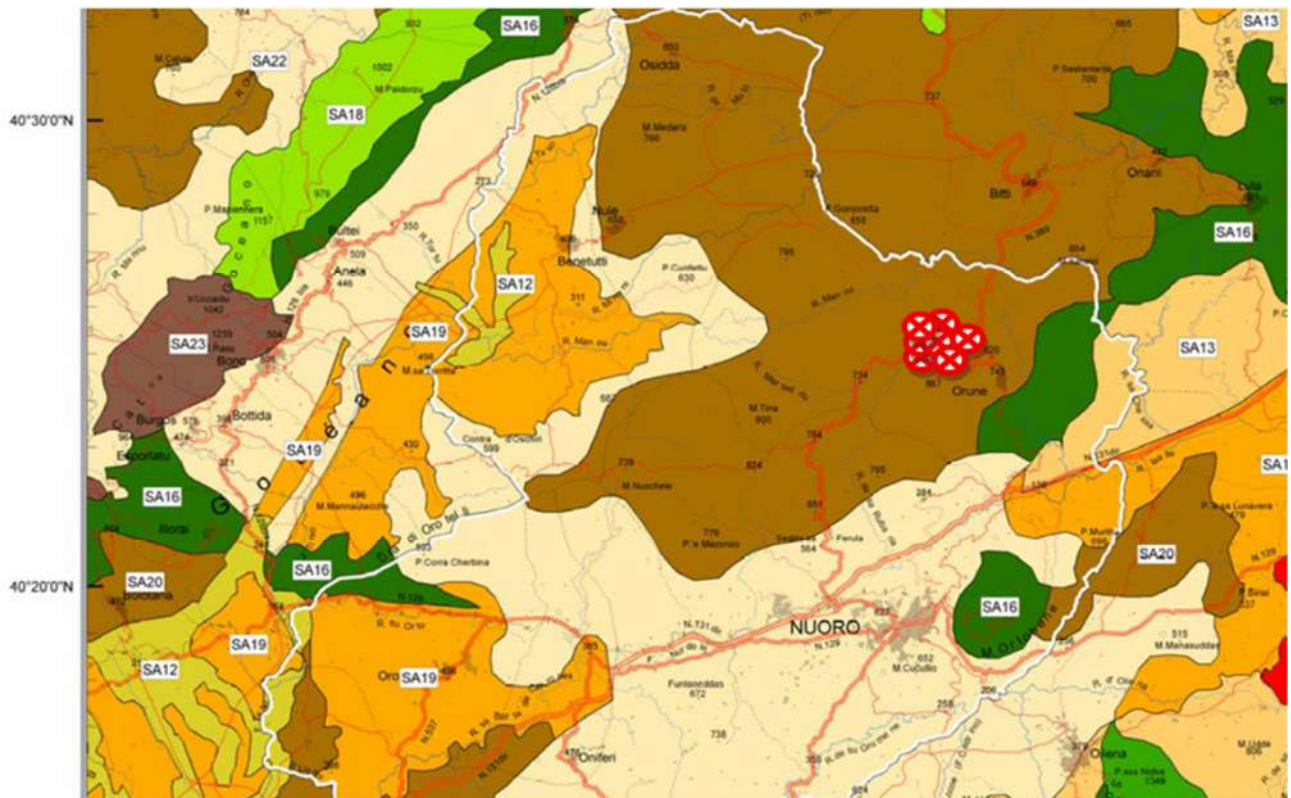


Figura 7 – Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Piano forestale ambientale regionale (FILIGHEDDU et al., 2007), modificata. SA16 = serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*); SA20 = serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*); SA22 = serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna (*Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*). I segnaposto bianchi e rossi indicano la localizzazione degli aerogeneratori.

4.2 Vegetazione attuale

I seguenti risultati si riferiscono ad indagini sul campo effettuate all'interno dell'area di studio, identificata nelle superfici interessate dagli interventi in progetto e da relativa area di influenza corrispondente ad un buffer di circa 500 m da ciascun aerogeneratore. Lo studio è stato condotto in accordo con il metodo (quando reso possibile, rilievi per ciascuna unità vegetazionale riscontrata sul campo, in periodo idoneo allo svolgimento degli stessi) e la nomenclatura sintassonomica della scuola sigmatista di Zurigo-Montpellier (BRAUN-BLANQUET, 1931) e integrato in base alle più recenti acquisizioni sulla sinfitosociologia e geosinfitosociologia (GÉHU & RIVAS-MARTÍNEZ, 1981; THEURILLAT, 1992; BIONDI, 1996; BIONDI et al., 2004).

4.2.1 Vegetazione riscontrata sul campo

L'intero progetto si sviluppa in contesto di altopiano, sviluppato in ambito alto-collinare su paesaggi geo-litologici vulcanici intrusivi, presso i quali predomina nettamente un'unica unità vegetazionale da riferire alla serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). Presso il sito preposto all'installazione della nuova Stazione elettrica, sviluppato in contesto pede-collinare, predomina un'unità vegetazionale da riferire alla serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna (*Ornithogalo pyrenaici-Quercetum ichnusae*).

Presso le aree interessate dagli aerogeneratori e relativa viabilità e opere di connessione, in contesto di altopiano, in virtù del plurisecolare sfruttamento delle superfici a fini zootecnici tradizionali estensivi, si osservano principalmente formazioni semi-naturali (pascoli sub-nitrofilii silicicoli), molto

più raramente erbacee artificiali (seminativi magri a foraggere), sviluppate a mosaico con vaste superfici occupate da pascolo arborato prevalentemente a *Quercus suber* L. (*dehesa*), e lembi di formazioni naturali, pre-forestali e forestali dominate dalla quercia da sughero.

In virtù del periodo di realizzazione delle indagini di campo, non idoneo al rilevamento della flora erbacea, la stessa è di seguito inquadrata a livello di alto rango, per ovvie ragioni legate all'impossibilità di caratterizzare le cenosi in dettaglio. Le formazioni erbacee più frequenti si riferiscono a cenosi con prevalenza di emicriptofite, sub-nitrofile da riferire alla classe *Poetea bulbosae*, associate ad elementi sub-nitrofilo della classe *Artemisietea vulgaris*, e terofitici nitrofilo-ruderali della classe *Stellarietea mediae*. In entrambi i casi trattasi di coperture erbacee spesso fortemente soggette a pressioni di iper-pascolo ovi-caprino e bovino, in molti casi portate ai limiti della sostenibilità ecologica. In condizioni di elevata xericità edafica e di importanti pressioni di pascolo brado, si osservano cenosi erbacee, emicriptofitiche e geofitiche dei pascoli meso-xerofili ed eliofili, subnitrofilo, dominate da *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus*, *Carlina corymbosa* L., *Cynara cardunculus* L., da riferire ad aspetti particolarmente degradati dell'ordine *Brachypodio ramosi-Dactyletalia hispanicae* della classe *Artemisietea vulgaris*. Si tratta di comunità associate a consorzi floristici nitrofilo, a fenologia estiva, dominati da Asteraceae spinose da riferire all'ordine *Carthametalia lanati* della medesima classe vegetazionale.

In posizione ecotonale, lungo le aree di contatto tra tali formazioni prative e le cenosi arbustive/arboree, nonché in corrispondenza degli affioramenti rocciosi, muri a secco, stradelli, su substrati poco profondi, si sviluppano comunità erbacee perenni costituite da emicriptofite rosulate e scapose, e da geofite bulbose e rizomatose a sviluppo vegetativo invernale e fioritura tardo-estiva autunnale, tra cui (in ordine di frequenza) *Bellis sylvestris* Cirillo, *Leontodon tuberosus* L., *Prospero autumnale* (L.) Speta, riferibili all'alleanza *Leontodo tuberosi-Bellion sylvestris* della classe *Artemisietea vulgaris*. Presso le suddette formazioni erbacee perenni o annue si presume un'alta frequenza di taxa della famiglia delle Orchidaceae. Per la loro distribuzione tipicamente a mosaico, tali formazioni non sempre risultano cartografabili singolarmente.

Presso suoli poco profondi, xerici, nonché depositi di materiale arenaceo tra gli affioramenti rocciosi, risultano molto frequenti comunità terofitiche dei pratelli xerofili da afferire alla classe *Helianthemetea guttatae*.

In corrispondenza di anfratti rocciosi, nonché muri a secco, si osservano comunità comofitiche e casmo-comofitiche delle classi *Cymbalario-Parietarietea diffusae* e *Polypodietea*, rispettivamente.

Ai margini di ambienti viari e delle siepi localizzate negli ambienti maggiormente disturbati, si osservano comunità emicriptofitiche nitrofile delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Galio aparines-Urticetea dioicae*. A queste formazioni è associata spesso la vegetazione erbacea sciafilo-nitrofila della classe *Cardaminetea hirsutae*.

In corrispondenza degli ambienti maggiormente disturbati, quali margini stradali, incolti disturbati, si osservano comunità erbacee terofitiche, nitrofile, dell'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae*, ordine *Brometalia rubenti-tectorum* della classe *Stellarietea mediae*.

Sporadicamente, si osservano seminativi di foraggere ad uso pabulare diretto, avvicendate da lunghi periodi di riposo colturale ed occupate da cenosi terofitiche, semi-naturali, sub-nitrofile della classe *Stellarietea mediae*. Si tratta di formazioni poco frequenti poiché per ragioni orografiche, geomorfologiche ed edafiche le superfici adatte alla lavorazione dei suoli risultano rare e di ridotta

estensione.

Presso gli ambienti viari e soggetti a frequente calpestio, si rilevano comunità pauci-specifiche, ruderali-nitrofile della classe *Polygono arenastrii-Poetea annuae*.

L'elemento floro-vegetazionale non erbaceo si riferisce ad ampie superfici occupate da formazioni forestali e pre-forestali, principalmente rappresentate da pascoli densamente arborati a *Quercus suber* L. (*dehesa*) e formazioni boschive dominate dalla sughera e da *Quercus pubescens* L., entrambe afferibili alla serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Viola dehnhardtii-Quercetum suberis*). Si tratta pertanto di cenosi dominate da *Quercus suber* a cui si associano *Quercus pubescens* e *Quercus ilex*, *Pyrus spinosa* Forssk., *Osyris alba* L., *Asparagus acutifolius* L., *Erica arborea* L., *Arbutus unedo* L., *Cytisus villosus* Pourr., *Euphorbia characias* L. L'elemento delle lianose risulta talvolta denso ma paucispecifico (*Hedera helix* L., *Smilax aspera* L.). L'elemento erbaceo, non rilevabile in maniera esaustiva a causa del periodo di realizzazione delle indagini, ospita *Oenanthe pimpillifolia* L., *Luzula forsteri* (Sm.) DC., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P.Beauv. Gli aspetti ad esposizione settentrionale si arricchiscono di *Crataegus monogyna* Jacq. e presentano una maggiore presenza di *Quercus ilex* e *Quercus pubescens*, mentre in contesto più termofilo ed edafo-xerofilo (es. versanti ad esposizione meridionale), si osserva una più larga partecipazione di sclerofille termofile quali *Pistacia lentiscus* e *Olea europaea* L. var. *sylvestris*. Tali formazioni si associano a cenosi prative semi-naturali, perenni delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Poetea bulbosae*, e naturali, terofitiche, silicicole e marcatamente xerofile della classe *Helianthemetea guttatae*.

Molto frequenti le cenosi di sostituzione, rappresentate da arbusteti dell'alleanza *Ericion arboreae* dominate da *Erica arborea* e *Arbutus unedo*, che raramente si presentano dense e tri-stratificate a causa delle forti pressioni di sovra-pascolo. Seguono vaste formazioni di gariga secondaria silicicola, dominate da *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet e *Lavandula stoechas* L., raramente *Cistus monspeliensis* L., da riferire alla classe *Cisto-Lavanduletea stoechadis*. Appartenenti alla medesima alleanza in corrispondenza dei frequenti affioramenti rocciosi spogli di vegetazione pre-forestale, si osservano garighe semi-rupicole/rupicole con le endemiche *Genista corsica* (Loidel.) DC., *Genista pichisermolliana* Vals., *Stachys glutinosa* L., e la sub-endemica *Teucrium marum* L., da riferire all'alleanza *Teucrium mari* della stessa classe *Cisto-Lavanduletea stoechadis*.

In poche località alle quote più elevate, in particolare negli ambiti degli aerogeneratori SG02 e SG03, si osservano cenosi forestali dominate da *Quercus ilex*, a cui si associano *Quercus suber*, *Quercus pubescens*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Rubia peregrina* L., *Smilax aspera* L. Si tratta di formazioni da riferire alla serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*).

Diffusamente in tutta l'area di studio, la vegetazione di mantello è rappresentata da cenosi a *Rubus ulmifolius* e *Prunus spinosa*, associate a *Pteridium aquilinum* L., da riferire alla suballeanza *Pruno-Rubenion ulmifolii* della classe *Crataego-Prunetea*.

In sintesi, per i siti di installazione degli aerogeneratori si sono rilevati i seguenti profili vegetazionali predominanti:

SG01. Pascolo arborato a *Quercus suber* (*dehesa*), con strato erbaceo dominato da cenosi

emicriptofitiche della classe *Poetea bulbosae*. N min. = 7 individui arborei di *Quercus suber*.

SG02. Vegetazione pre-forestale della gariga silicicola degli arbusteti dell'alleanza *Ericion arboreae*. N min. = 19 individui arborei di *Quercus suber*.

SG03. Mosaico di pascolo arborato (2755 m²) e vegetazione forestale (753 m²) dominate da *Quercus suber* e *Quercus ilex*, per N min. = 33 individui arborei.

SG04. Mosaici di pascoli della classe *Poetea bulbosae* e formazioni pre-forestali della gariga silicicola e degli arbusteti dell'alleanza *Ericion arboreae* sviluppati su substrati rocciosi.

SG05. Mosaici di cenosi pre-forestali della gariga silicicola, con aspetti semi-rupicoli, e pascoli della classe *Poetea bulbosae*.

SG06. Cenosi pre-forestali (4666 m²) della gariga silicicola, con aspetti semi-rupicoli dell'alleanza *Teucrium mari*, e degli arbusteti dell'alleanza *Ericion arboreae*, a mosaico con pascoli della classe *Poetea bulbosae* (450 m²). N min. = 3 individui arborei di *Quercus suber*.

SG07. Cenosi forestali mature a *Quercus suber*, sviluppati su substrati rocciosi, con relative formazioni erbacee naturali associate. N min. = 43 individui arborei, alcuni dei quali vetusti e di dimensioni ragguardevoli.



Figura 8 – Variabilità del paesaggio vegetale nell'area di studio, ove si osservano pascoli sub-nitrofilii, formazioni pre-forestali (dalla gariga agli arbusteti alti), ampie formazioni di pascolo arborato a *Quercus suber*, spesso con individui arborei di dimensioni ragguardevoli, e cenosi forestali a *Q. suber*, più raramente *Quercus ilex* (foto: AgreenPower).

La vegetazione intercettata dal sistema di viabilità di nuova realizzazione si riferisce a cenosi prative semi-naturali soggette a importanti pressioni di pascolo ovi-caprino e bovino da riferire in prevalenza alla classe *Poetea bulbosae*, nonché di formazioni di pascolo arborato a *Quercus suber* (*dehesa*), e comunità pre-forestali e forestali da riferire alla serie sarda, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*) Sono intercettate inoltre comunità di mantello dell'alleanza *Pruno-Rubion ulmifolii* (classe *Crataego-Prunetea*).

Relativamente alla posa dei cavidotti, questi saranno interrati su viabilità esistente o in progetto.

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, non si esclude la presenza di unità vegetazionali, prevalentemente erbacee, non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per questioni legate alla fenologia dei taxa rispetto al periodo di realizzazione delle indagini di campo.

Tabella 2 - Inquadramento sintassonomico della vegetazione rilevata all'interno dell'area di studio

Arbusteti e formazioni forestali
<i>QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. ex A. & O. Bolòs 1950</i>
<i>Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934</i>
<i>Fraxino orni-Quercion ilicis Biondi, Casavecchia & Gigante 2003</i>
<i>Violo dehnhardtii-Quercetum suberis Bacchetta, Bagella, Biondi, Farris, Filigheddu & Mossa 2004</i>
<i>Pistacio lentisci-Rhamnetalia alaterni Rivas-Martínez 1975</i>
<i>Ericion arboreae (Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez, Costa & Izco 1986) Rivas-Martínez 1987</i>
Garighe secondarie silicicole
<i>CISTO -LAVANDULETEA STOECHADIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940</i>
<i>Lavanduletalia stoechadis Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier et Wagner 1940 em. Rivas-Martínez 1968</i>
<i>Teucrion mari (Gamisans et Muracciole 1984) Biondi et Mossa 1992</i>
Vegetazione arbustiva di mantello
<i>CRATAEGO-PRUNETEA Tx. 1962</i>
<i>Pyro spinosae-Rubetalia ulmifolii Biondi, Blasi & Casavecchia in Biondi, Allegrezza, Casavecchia, Galdenzi, Gasparri, Pesaresi, Vagge & Blasi 2014</i>
<i>Pruno spinosae-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954</i>
Vegetazione erbacea terofitica xerofila
<i>Helianthemetea guttati Rivas Goday et Rivas-Mart. 1963</i>
<i>Helianthemetalia guttati Br.-Bl. in Br.-Bl. et al. 1940</i>
Vegetazione erbacea terofitica sciafila-nitrofila
<i>CARDAMINETEA HIRSUTAE Géhu 1999</i>
Vegetazione erbacea perenne nitrofila-sciafila

GALIO APARINES-URTICETEA DIOICAE Passarge ex Kopecký 1969

Vegetazione erbacea perenne xerofila e meso-xerofila dei pascoli, e mesofila a fenologia autunno-invernale

ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising et Tüxen ex von Rochow 1951

Cymbopogono-Brachypodietalia ramosi Horvatić 1963

Cymbopogono-Brachypodion ramosi Horvatić 1963

Leontodonto tuberosi-Bellion sylvestris Biondi et al. 2001

Vegetazione perenne antropo-zoogena, nitrofila

ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising et Tüxen ex von Rochow 1951

Carthametalia lanati Brullo in Brullo & Marcenò 1985

Vegetazione terofitica da sub-nitrofile a nitrofile-ruderali degli ambienti semi-naturali e artificiali

STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951

Sisymbrietalia officinalis J. Tüxen ex W. Matuszkiewicz 1962

Brometalia rubenti-tectorum (Rivas Goday et Rivas-Mart. 1973) Rivas-Mart. et Izco 1977

Vegetazione nitrofila, pioniera degli ambienti viari

POLYGONO ARENASTRI-POETEA ANNUAE Rivas-Martínez 1975 corr. Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz,

Fernández-González & Loidi 1991

Vegetazione comofitica, brio-pteridofitica degli ambienti semi-rupicoli

POLYPODIETEA Rivas-Martínez 1975

CYMBALARIO-PARIETARIETEA DIFFUSAE Oberd. 1969



Figura 9 – Il paesaggio vegetale dell'area di studio, dominato da formazioni comunità vegetali naturali e semi-naturali.

4.2.2 Vegetazione di interesse conservazionistico

Per gli aspetti conservazionistici si è fatto riferimento alle seguenti opere: “Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28 (European Commission, DG-ENV, 2013)”, “Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (BIONDI et al. 2010)”, “Il Sistema Carta della Natura della Sardegna (CAMARDA et al., 2015)”.

Presso l’area interessata dagli interventi in progetto, emergono i seguenti aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico:

Gli aspetti a più alto grado di rappresentatività delle formazioni erbacee naturali, prevalentemente emicriptofitiche della classe *Artemisietea vulgaris*, *Poetea bulbosae*, nonché terofitiche della classe *Helianthemetea guttatae*, spesso costituenti lo strato erbaceo di pascoli arborati/arbustati, o sviluppate a mosaico con formazioni pre-forestali e forestali, sono da riferire all’Habitat prioritario di Direttiva 92/43/CEE 6220* - “*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*”.

I pascoli arborati a *Quercus suber* L. presenti nell’area di studio e più in generale in tutta l’area vasta rappresentano esempi particolarmente rappresentativi dell’Habitat di Direttiva 92/43/CEE 6310 – “*Dehesas con Quercus sp. sempreverde*”. La presenza di un gran numero di individui arborei di notevoli dimensioni e di interesse monumentale rende tali estese formazioni forestali di indiscusso pregio ambientale.

Le formazioni forestali a *Quercus suber* sono inquadrabili nell’Habitat di Direttiva 92/43/CEE 9330 - “*Foreste di Quercus suber*”.

Le formazioni forestali a *Quercus ilex* sono inquadrabili nell’Habitat di Direttiva 92/43/CEE 9340 - “*Foreste di Quercus ilex e Quercus rotundifolia*”.

Le coperture pre-forestali e forestali coinvolte dagli interventi in progetto sono in gran parte assimilabili alla definizione di “bosco e aree assimilate” secondo la legge n. 5 del 27/04/2016 “Legge forestale della Sardegna”.

Menzione a parte meritano inoltre i popolamenti, nuclei e singoli individui di entità arboree e arbustive (*Cistus monspeliensis* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Cytisus villosus* Pourr., *Erica arborea* L., *Euphorbia characias* L., *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Osyris alba* L., *Pistacia lentiscus* L., *Prunus spinosa* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Quercus ilex* L., *Quercus pubescens* Willd., *Quercus suber* L., *Rubus ulmifolius* Schott.,) di interesse forestale come designato dal Piano Forestale Ambientale Regionale (FILIGHEDDU et al., 2007), coinvolte dagli interventi in progetto.



Figura 10 – Cenosi prative semi-naturali, emicriptofitiche dei pascoli sub-nitrofili, iper-pascolati, con dominanza di elementi emicriptofitici della classe Poetea bulbosae e terofitici nitrofili della classe Stellarietea mediae. Si tratta di unità vegetazionali spesso ad elementi arborei, principalmente Quercus suber, isolati o in nuclei, sino a costituire formazioni di pascolo arborato.



Figura 11 – Pascoli arborati (dehesa) a Quercus suber, spesso ospitanti numerosi individui vetusti.



*Figura 12 – Mosaici di vegetazione pre-forestale della gariga secondaria silicicola (all. *Teucrium mari*) e degli arbusteti (all. *Ericion arboreae*), e forestale della serie sarda, mesomediterranea della sughera (*Quercetum suberis*). Presso gli affioramenti rocciosi si sviluppano cenosi di gariga semi-rupicola ad alto tasso di endemiche. Associate a tali formazioni si sviluppano comunità erbacee naturali delle classi *Artemisietea vulgaris* ed *Helianthemetea guttatae*.*



Figura 13 – Comunità forestali della serie sarda, mesomediterranea della sughera (Violo dehnhrdtii-Quercetum suberis), spesso sviluppate su substrati rocciosi.



Figura 14 – Comunità forestali ad alta frequenza di Quercus ilex, poco frequenti all'interno dell'area di studio.



Figura 15– Affioramenti rocciosi con cenosi camefitiche/nanofanerofitiche ad alto tasso di endemiche, tra cui *Genista pichisermolliana*.



Figura 16 – Dal primo piano verso lo sfondo: garighe semi-rupicole dominate dall'endemica *Genista corsica*, formazioni prative della classe *Poetea bulbosae*, arbusteti tri-stratificati dell'alleanza *Ericion arboreae*, cenosi forestali dominate da *Quercus suber*.



Figura 17 – Gli individui di Quercus suber vetusti e di dimensioni ragguardevoli, in posizione isolata o interposta, oppure in formazioni di pascolo arborato o forestali di pregio, sono molto frequenti presso l'area di studio e l'intera area vasta.

5 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI

5.1 Fase di cantiere

5.1.1 Impatti diretti

Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto

- **Coperture erbacee.** La realizzazione degli interventi in progetto insisterà su superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, prevalentemente terofitiche/emicriptofitiche semi-naturali dei pascoli iper-sfruttati soggette ad importanti pressioni da pascolamento ovino (classe prevalente *Poetea bulbosae*, secondariamente *Artemisietea vulgaris*. Si prevede inoltre un coinvolgimento di formazioni emicriptofitiche naturali emicriptofitiche delle praterie perenni della classe *Artemisietea vulgaris* (comprese quelle dell'alleanza *Leontodo tuberosi-Bellion sylvestris*), e terofitiche dei pratelli xerofili da riferire alla classe *Helianthemetea guttatae*, spesso sviluppate a mosaico con formazioni di *dehesa*, pre-forestali e forestale a *Quercus suber* L., anch'esse interessate da pressioni da pascolo bovino/ovino brado. Queste ultime coperture sono da riferire all'Habitat prioritario di Direttiva 92/43 CEE 6220* - "*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*". Per ragioni legate alla struttura a mosaico di tali cenosi (non cartografabili), la valutazione dei relativi impatti è da considerare cumulativamente a quella che coinvolge le suddette formazioni fanerofitiche associate, in un'unica unità del paesaggio vegetale.

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

Coperture arbustive ed arboree spontanee. Gli effetti previsti a carico di vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea, si riferiscono al coinvolgimento di lembi di formazioni nano-fanerofitiche e fanerofitiche da riferire principalmente alla serie sarda, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*), e rappresentati dal pascolo arborato a sughera (*dehesa*, Habitat 92/43 CEE 6310), di comunità forestali dominate da *Quercus suber* (Habitat 92/43 CEE 9330) e relative cenosi arbustive di sostituzione (arbusteti e garighe silicicole). Il coinvolgimento/la sottrazione di superfici per tali formazioni, da considerarsi a lungo termine, risulta quantificabile in oltre 1,2 ha per le formazioni di *dehesa* a *Quercus suber*, e per una superficie minima di 2 ha in riferimento alle cenosi forestali e pre-forestali da afferire alla serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera, in parte minore (SG02, SG03) alla serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*). Tali stime si riferiscono esclusivamente alle piazzole di cantiere ed ai tratti di viabilità di nuova realizzazione, ma non ai tratti di viabilità in adeguamento ed all'area di cantiere, poiché i relativi dettagli di progetto non sono disponibili al momento della realizzazione del presente studio. Si prevede pertanto che le superfici coinvolte da tali impatti siano sottostimate e da rivalutare in fase successiva. Per le formazioni prettamente forestali, gli impatti a carico della componente, vista la maturità di molte delle comunità forestali interessate, spesso ospitanti individui arborei di dimensioni considerevoli, risultano non trascurabili. In merito agli stessi effetti il progetto prevede pertanto opportune misure di compensazione.

La totalità di tali coperture arboree coinvolte dagli interventi in progetto è assimilabile alla

definizione di “*bosco e aree assimilate*” secondo la legge n. 5 del 27/04/2016 “Legge forestale della Sardegna”.

Perdita di elementi floristici

- **Componente floristica.** Alla luce del mancato riscontro di criticità floristiche quali endemismi di rilievo o specie ad alta vulnerabilità secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali (es. ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021), non si prevedono effetti ad alta significatività a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico.

Il coinvolgimento di popolamenti, nuclei e singoli individui appartenenti ai taxa endemici *Dipsacus ferox* Loisel., *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm., *Genista corsica* (Loisel.) DC., *Stachys glutinosa* L., entità comuni in Sardegna ed il cui rischio di estinzione è valutato rispettivamente DD, LC, LC, LC, non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale.

Il coinvolgimento di popolamenti, nuclei e singoli individui di *Genista pichisermolliana* Vals., entità endemica della Sardegna centro-orientale a basso rischio di estinzione (LC), non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale.

Si rammenta in ogni caso che in virtù del particolare contesto geografico, orografico e geopedologico nonché biogeografico, non si esclude la presenza di taxa vegetali endemici e/o di interesse conservazionistico/fitogeografico, non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per i motivi legati alla mancata accessibilità dei luoghi segnalata precedentemente, e per questioni fenologiche dei taxa rispetto al periodo di rilevamento.

- **Patrimonio arboreo.** Gli effetti sul patrimonio arboreo si riferiscono principalmente al coinvolgimento di popolamenti, nuclei e singoli individui a portamento arboreo *Quercus suber* L., *Quercus ilex* L. e *Quercus pubescens* Willd., intercettati dalle opere di realizzazione delle piazzole di cantiere e della viabilità. Con particolare riferimento a *Quercus suber*, specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994, gli stessi effetti si prevedono a carico anche di individui arborei di dimensioni considerevoli e facenti parte di popolamenti/comunità di pregio ambientale, spesso sviluppati su substrati rocciosi (con particolare riferimento all'aerogeneratore SG07). Gli stessi impatti si valutano non trascurabili ed a lungo termine.

5.1.2 Impatti indiretti

- **Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica**

Gli effetti sulla connettività ecologica del sito si individuano nella rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione erbacea semi-naturale e naturale, da lembi di pascolo arborato a sughera (*dehesa*), di vegetazione arborea da riferire alle serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera e relative cenosi arbustive di sostituzione. Si tratta di effetti a lungo termine e non trascurabili.

- **Sollevamento di polveri**

Il sollevamento di polveri terrigene causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere potrebbe avere modo di provocare un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame, le polveri avrebbero modo di depositarsi su coperture prevalentemente erbacee artificiali, semi-naturali e naturali, e in minor misura arbustive, alto-arbustive ed arboree, nonché su singoli individui arborei e vegetazione erbacea associata. Si tratta di effetti di carattere transitorio e reversibili.

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

Per il raggiungimento dell'area interessata dagli interventi si prevede l'adeguamento di alcuni tratti sterrati e asfaltati, con conseguente consumo di lembi di vegetazione arborea (con predominanza di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994), arbustiva ed alto-arbustiva. Nel caso in cui non si rivelassero necessari interventi di adeguamento della viabilità preesistente, si prevede in ogni caso l'attraversamento dei medesimi tratti con il coinvolgimento diretto di individui vegetali a portamento alto-arbustivo e secondariamente arboreo, per le cui chiome si ritiene prevedibile la necessità di taglio e/o ridimensionamento. Alcuni degli individui arborei potenzialmente risultano vetusti e di dimensioni ragguardevoli.

- **Potenziale introduzione di specie alloctone invasive**

L'accesso dei mezzi di cantiere, l'introduzione di materiale inerte (terre, ghiaie e rocce da scavo) di provenienza esterna al sito, contestualmente alla movimentazione dei substrati e ad un conseguente aumento dei fattori di disturbo antropico, possono contribuire all'introduzione di propaguli di taxa alloctoni e loro potenziale proliferazione all'interno delle aree di cantiere, nonché favorire l'espansione di taxa alloctoni già presenti nel sito e relegati a contesti marginali. Tale potenziale impatto si ritiene meritevole di considerazione soprattutto se riguardante l'introduzione di entità alloctone considerate invasive in Sardegna (es. PODDA et al., 2012) e che possono arrecare impatti agli ecosistemi naturali e semi-naturali. In riferimento a tali circostanze si suggeriscono di seguito mirate misure di controllo e mitigazione.

5.2 Fase di esercizio

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, possono incidere sulla componente floro-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici.

Per quanto riguarda le piazzole di servizio degli aerogeneratori e la viabilità di nuova realizzazione, le opere in progetto andranno a consumare superfici occupate da vegetazione erbacea semi-naturale, di pascolo arborato (*dehesa*), ed arbustiva, alto-arbustiva e arborea della serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera, in minor misura della serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio, e relative formazioni erbacee naturali associate. In

quest'ultimo caso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee preesistenti risulta a lungo termine, e la significatività del relativo impatto indiretto da occupazione fisica in fase di esercizio è da ritenersi non trascurabile.

5.3 Fase di dismissione

In fase di smantellamento dell'impianto, a fronte delle necessarie lavorazioni di cantiere, non si prevedono impatti significativi, in virtù del fatto che per tali attività verranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto. Relativamente al sollevamento delle polveri, in virtù della breve durata delle operazioni non è prevista una deposizione di polveri tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali interessati. La fase di dismissione prevede inoltre il completo recupero ambientale dei luoghi precedentemente occupati dall'impianto in esercizio, con il ripristino delle morfologie originarie e la ricostituzione di una copertura vegetale quanto più simile a quella preesistente dal punto di vista floristico e fisionomico-strutturale.

5.4 Impatti cumulativi

I suddetti impatti assumono potenzialmente gradi di incidenza a maggiore significatività in riferimento alle opere autorizzate o già sviluppate nell'area contermina all'area di studio, allorquando questi abbiano consumato o prevedano il consumo delle medesime tipologie vegetazionali e/o popolamenti delle entità tassonomiche individuate nella presente indagine.

6 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

6.1 Misure di mitigazione

- L'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e almeno per 4 mesi (marzo-giugno) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floristica. L'elenco floristico sarà pertanto aggiornato e tutte le entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate e il loro eventuale coinvolgimento da parte degli interventi in progetto adeguatamente valutato in un apposito elaborato tecnico ad integrazione della presente relazione, e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
- In riferimento alle superfici caratterizzate dalla presenza di comunità arboree e arbustive, principalmente da afferire a pascolo arborato a sughera (*dehesa*), lembi di cenosi forestali dominate da sughera e relative comunità di sostituzione e di mantello, a mosaico con vegetazione erbacea semi-naturale e naturale, nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le possibili soluzioni costruttive intese a minimizzare il consumo delle formazioni a maggiore naturalità e rappresentatività strutturale/fisionomica. Tali eventuali soluzioni, da individuare prevalentemente nell'ambito delle opere di realizzazione di viabilità ex novo e di adeguamento di viabilità preesistente, potranno di conseguenza minimizzare anche le incidenze a carico dei popolamenti di eventuali taxa endemici, di interesse conservazionistico e/o biogeografico, rilevati nell'ambito del presente studio o eventualmente presenti ma non rilevati nel corso della presente indagine per le ragioni precedentemente discusse.
- Nell'intera area di intervento e in corrispondenza dei relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione nonché già esistente e soggetta ad adeguamento, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni non interferenti con la realizzazione delle opere, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei), ed a tutti gli individui arbustivi, alto-arbustivi o giovanili di *Quercus suber*. Tali misure si considerano tassative per gli individui di dimensioni considerevoli, vetusti e/o di interesse monumentale, nonché per quelli che per posizione isolata o interposta all'interno di una matrice povera di elementi fanerofitici, costituiscono elementi del paesaggio vegetale da preservare.
- Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento *in situ* e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone (principalmente *Arbutus unedo*, *Crataegus monogyna*, *Cytisus villosus*, *Erica arborea*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*), opportunamente censiti ed identificati in fase ante operam, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Tutti gli eventuali individui persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni e nella misura di almeno 5:1 individui, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie

cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine maggio a fine settembre, sfalcio del mantello erboso, protezione dell'impianto dall'ingresso di bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Tali operazioni sono da escludersi per gli individui vetusti e/o di interesse monumentale, e devono in ogni caso intendersi come ultima opzione adottabile, anche in virtù della scarsa idoneità di una parte dei siti dal punto di vista dei substrati alla realizzazione di piantumazioni e trapianti di individui arbustivi ed arborei.

- Laddove previsto, nell'ambito dell'adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui arborei, compresi tutti gli individui di *Quercus suber* eventualmente presenti, nonché del sistema di muri a secco ospitanti consorzi floristici associati, ricadenti al margine dei percorsi. Gli effetti mitigativi relativi a tali misure sono massimizzabili attraverso soluzioni costruttive finalizzate a sviluppare l'eventuale allargamento della viabilità verso un solo lato della carreggiata preesistente, determinando così il consumo di una sola delle due cortine murarie che spesso costeggiano entrambi i margini delle strade campestri.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiegare nei successivi interventi di ripristino. Lo strato sottostante sarà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti e per la ricostruzione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere. Il materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.
- La perdita o danneggiamento di elementi alto-arbustivi e arborei interferenti con il trasporto dei componenti potrà essere mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".
- Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi ed arborei interessati dall'impatto.
- Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

6.2 Misure di compensazione

- L'eventuale consumo di lembi di cenosi arboree di pascolo arborato, pre-forestali e forestali coinvolte dagli interventi in progetto, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, da riferire alle serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera e secondariamente sardo-

corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio, potrà essere in parte compensato attraverso la costituzione di fasce di vegetazione arbustiva ed arborea, a sviluppo lineare, di larghezza minima di 6 metri, lungo il perimetro delle piazzole, nonché ai margini dei percorsi di nuova realizzazione. Queste avranno superficie complessiva superiore a quella delle cenosi naturali coinvolte ovvero di superficie minima pari a 2:1 rispetto alle superfici forestali consumate. Laddove preesistenti ed eventualmente coinvolti dalle opere in progetto, i tratti di muro a secco saranno ricostruiti con lo stesso materiale di spoglio e secondo le tecniche costruttive locali, e la progettazione dell'impianto delle sopraccitate fasce di vegetazione sarà sviluppata anche in relazione a tali interventi compensativi. Ad integrare tali misure, nonché nell'ottica di contribuire al miglioramento della qualità ambientale del sito anche con opere di riqualificazione e rinaturazione, si individueranno aree attigue ai siti di intervento ed occupate da vegetazione semi-naturale (es. pascoli iper-sfruttati), da convertire a pascolo arborato/*dehesa* tramite la piantumazione di individui di *Quercus suber* a bassa densità (45-50 individui/ha). Queste avranno superficie complessiva superiore a quella delle cenosi coinvolte ovvero di superficie minima pari a 2:1 rispetto alle superfici di pascolo arborato consumate, non saranno interessate da lavorazioni dei substrati ma saranno aperte a forme di pascolo brado controllato, razionale e sostenibile in termini di carico zootecnico per superficie. La messa a dimora presso le suddette aree designate sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro (con esclusione delle piantumazioni a *dehesa* come già specificato), di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area circostante (prioritariamente *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Quercus pubescens*, *Pyrus spinosa*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Cytisus villosus*, *Crataegus monogyna*). Gli stessi avranno inoltre aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire lo sviluppo degli aspetti a più alta naturalità delle formazioni prative naturali. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. supporto con tutori, irrigazioni con cadenza quindicinale da fine maggio a fine settembre, protezione dal danneggiamento degli individui impiantati da parte del bestiame brado) e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni (rapporto per la sostituzione di individui di nuovo impianto pari a 1:1).

- Al termine della fase di cantiere, le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle piazzole saranno interessate da interventi di stabilizzazione e semina di taxa erbacei perenni (es. *Brachypodium retusum*) e piantumazione di entità arbustive appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo e in aderenza con il contesto geobotanico dei singoli siti (es. *Arbutus unedo*, *Cistus criticus* subsp. *eriocephalus*, *Cistus monspeliensis*, *Cytisus villosus*, *Erica arborea*, *Euphorbia characias*, *Prunus spinosa*).
- In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio

(piazze di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origine nei singoli siti di intervento. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, per tali interventi verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da entità arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale dei singoli siti, con massima priorità alle entità già presenti negli stessi come ampiamente descritto precedentemente. Gli stessi avranno aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea.

7 CONCLUSIONI

In riferimento alla proposta di realizzazione del parco eolico da 7 aerogeneratori nel territorio di Orune (NU), le indagini floristiche e vegetazionali eseguite hanno condotto a prospettare impatti di modesta entità a carico di coperture erbacee semi-naturali dei pascoli iper-sfruttati, e di entità non trascurabile a carico di coperture arboree, alto-arbustive ed arbustive riferite a due serie vegetazionali differenti, e relative cenosi erbacee naturali sviluppate a mosaico. Questi ultimi si riconoscono significativi laddove siano coinvolti lembi di cenosi di pregio naturalistico ed in particolare nel caso di superfici occupate da comunità fanerofitiche in buono stato di conservazione ed afferibili ad Habitat di Direttiva 92/43 CEE.

In particolare, tali effetti sono da ricondurre principalmente alla rimozione, riduzione e/o frammentazione di coperture vegetazionali:

- Erbacee semi-naturali, rappresentate principalmente da pascoli emicriptofitici/geofitici delle classi *Poetea bulbosae* e *Artemisietea vulgaris*;
- Erbacee naturali, rappresentate da prati emicriptofitici delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Poetea bulbosae*, e terofitici della classe *Helianthemetea guttatae*, sviluppati a mosaico di comunità fanerofitiche e da riferire all'Habitat prioritario 6220* della Direttiva 92/43 CEE;
- Di pascolo arborato a *Quercus suber*, in ottimo stato di conservazione e spesso ospitanti individui arborei di dimensioni considerevoli, riferibile all'Habitat 6310 della Direttiva 92/43 CEE, per una superficie minima di 1,2 ha;
- Mosaici di cenosi pre-forestali (gariga, arbusteti) e forestali della serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera (aspetti arborei riferibili all'Habitat 9330 della Direttiva 92/43 CEE), e secondariamente della serie sardo-corsa, meso-supramediterranea del leccio (aspetti arborei riferibili all'Habitat 9340 della Direttiva 92/43 CEE), in parte riferibili alla definizione di "bosco e aree assimilate" secondo la legge n. 5 del 27/04/2016 "Legge forestale della Sardegna", e relative formazioni erbacee naturali associate (riferibili all'Habitat 6220* della Direttiva 92/43 CEE), per una superficie totale minima di 2 ha;

Le opere in progetto coinvolgono inoltre popolamenti di taxa endemici *Dipsacus ferox*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Genista corsica*, *Genista pichisermolliana*, *Stachys glutinosa*, e di interesse fitogeografico quali *Digitalis purpurea*.

Si evidenzia tuttavia che, in virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, si prevede la presenza di altri taxa endemici e di interesse conservazionistico e/o fitogeografico (comprese entità della famiglia Orchidaceae), non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per motivi legati alla fenologia dei taxa rispetto al periodo di realizzazione delle indagini, non idonee al rilevamento di parte della flora.

Laddove tali incidenze configurino gradi di criticità potenzialmente significativi, il progetto ha individuato e previsto azioni di mitigazione ed interventi di compensazione, da attuarsi, ove opportuno, nell'ambito delle misure compensative territoriali previste dalla normativa vigente (D.M. 10/09/2010).

Eur. L. 250, 19.9.2001.

CITES (1973). *Convention on International trade in endangered species of wild fauna and flora*.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1992). *Libro rosso delle piante d'Italia*. 537 pp. Ministero dell'Ambiente, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I., Poligrafica Editrice, Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1997). *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. 139 pp. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, Camerino.

CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M. (2006). Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina*, 10:5-74.

CORRIAS B. (1976). Le piante endemiche della Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci Nat.*, 16:281-285.

CORRIAS S. (1980). Le piante endemiche della Sardegna: 74-77. *Boll. Soc. Sarda Sci Nat.*, 19:289-309.

EUROPEAN COMMISSION, 2003. *Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28*.

DELFORGE P. (2001). *Guide des orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient*. Delachaux et Niestlé, Lausanne, Paris, 592 pp.

DOMINA G., Arrigoni P.V. (2007). The genus *Orobanche* (Orobanchaceae) in Sardinia. *Fl. Medit.* 17:115-136.

FENU G., FOIS M., CAÑADAS E., BACCHETTA G. (2014). Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin). *Systematic and Biodiversity*, 12(2):181-193.

FILIGHEDDU R., BAGELLA S., FARRIS E. (2007). *Piano Forestale Ambientale Regionale: Nuorese. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente*.

GRIEBL N., PRESSER H. (2021). *Orchideen Europas*. Kosmos - Naturfuhrer. 496 p.

IUCN (2004). *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/> (ultima consultazione: 18-02-2023).

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*, 155(2):310-335.

PIGNATTI S. (1982). *Flora D'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.

PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M. (2017-2019). *Flora d'Italia, 2a edizione*. Edagricole di New Business Media, Bologna.

PODDA L., LAZZERI V., MASCIA F., MAYORAL O., BACCHETTA G. (2012). The Check-list of

Sardinian Alien Flora: an update. *Not. Bot. HortiAgrobo.*, 40(2):14-21.

ROSSI W. (2002). Orchidee d'Italia. *Quad. Cons. Natura*. 15. Bologna, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica.

ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.) (2013). *Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate*. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.

ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., (2020). *Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate*. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

SOUICHE R. (2009). *Orchidées de Genova à Barcelona*. Editions Sococor. 224 p.

VALSECCHI F. (1980). Le piante endemiche della Sardegna: 80-83. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 19:323-342