

PARCO EOLICO "MONTE ARGENTU"

COMUNE DI NURRI

PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA (SU)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

Elaborato:

ELABORAZIONI SIA

Relazione botanica

Codice elaborato:

NU_SIA_A008

Data: Febbraio 2023

Il committente: Sardeolica s.r.l.

Coordinamento: FAD SYSTEM SRL - Società di ingegneria

Dott. Ing. Ivano Distinto

Dott. Ing. Carlo Foddis

Elaborazione SIA:

Dott. Ing. Bruno Manca

Elaborato a cura di:

Dott. Nat. Fabio Schirru

rev.	data	descrizione revisione	rev.	data	descrizione revisione
00	18/10/2021	Emissione per consegna			
01	25/02/2023	Revisione nuovo layout			

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. CARATTERISTICHE SALIENTI DEL PROGETTO.....	3
3. INQUADRAMENTO DELL'AREA	4
3.1. Siti di interesse botanico	4
3.2. Alberi monumentali.....	5
4. ASPETTI FLORISTICI	5
4.1. Stato dell'arte	5
4.2. Indagini floristiche sul campo.....	8
5. ASPETTI VEGETAZIONALI	18
5.1. Paesaggio vegetale	18
5.2. Vegetazione di interesse conservazionistico	19
5.3. Vegetazione presente all'interno dei siti di realizzazione delle opere	26
5.3.1. Aerogeneratori e relative piazzole	26
5.3.2. Tracciati di viabilità e di posa dei cavidotti	27
5.3.3. Sottostazione elettrica	29
6. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI	30
6.1. Fase di cantiere.....	30
6.2. Fase di esercizio.....	32
6.3. Fase di dismissione	32
7. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE.....	33
7.1. Misure di mitigazione	33
7.2. Misure di compensazione.....	33
8. BIBLIOGRAFIA.....	38

1. PREMESSA

La seguente trattazione si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente floristico-vegetazionale presente nel sito denominato "Monte Argentu", proposto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica in comune di Nurri (SU).

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

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

L'indagine è stata impostata per l'ottenimento di una caratterizzazione botanica del territorio, con focus sulle superfici effettivamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto. La componente floristica è stata definita preliminarmente sulla base del materiale bibliografico disponibile per il territorio in esame. Si è quindi provveduto allo svolgimento di indagini floristiche sul campo, con lo scopo di ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei principali *taxa* vegetali presenti all'interno del sito e che saranno coinvolti in varia misura dalla realizzazione dell'opera. Per quanto riguarda la componente vegetazionale, i sopralluoghi sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio vegetale e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti all'interno del sito dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

I risultati emersi dalla caratterizzazione botanica sono stati utilizzati per l'individuazione dei potenziali impatti derivanti dalla realizzazione dell'opera, prevedendo al contempo opportune misure di mitigazione e compensazione.

2. CARATTERISTICHE SALIENTI DEL PROGETTO

Il progetto in esame prevede l'installazione di 6 aerogeneratori tripala ad asse orizzontale di potenza nominale pari a 6.000 kW ciascuno, per una potenza nominale complessiva di 36 MW. Nell'ambito del progetto verranno inoltre realizzate seguenti opere ed infrastrutture:

- realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori e dei plinti di fondazione delle macchine eoliche;
- realizzazione della sottostazione di trasformazione MT/AT in località Ladru Sruexia, in prossimità di quella esistente;
- adeguamento/ampliamento della rete viaria esistente;
- realizzazione di nuovi percorsi viari;
- posa dei cavidotti in aderenza ai percorsi viari.

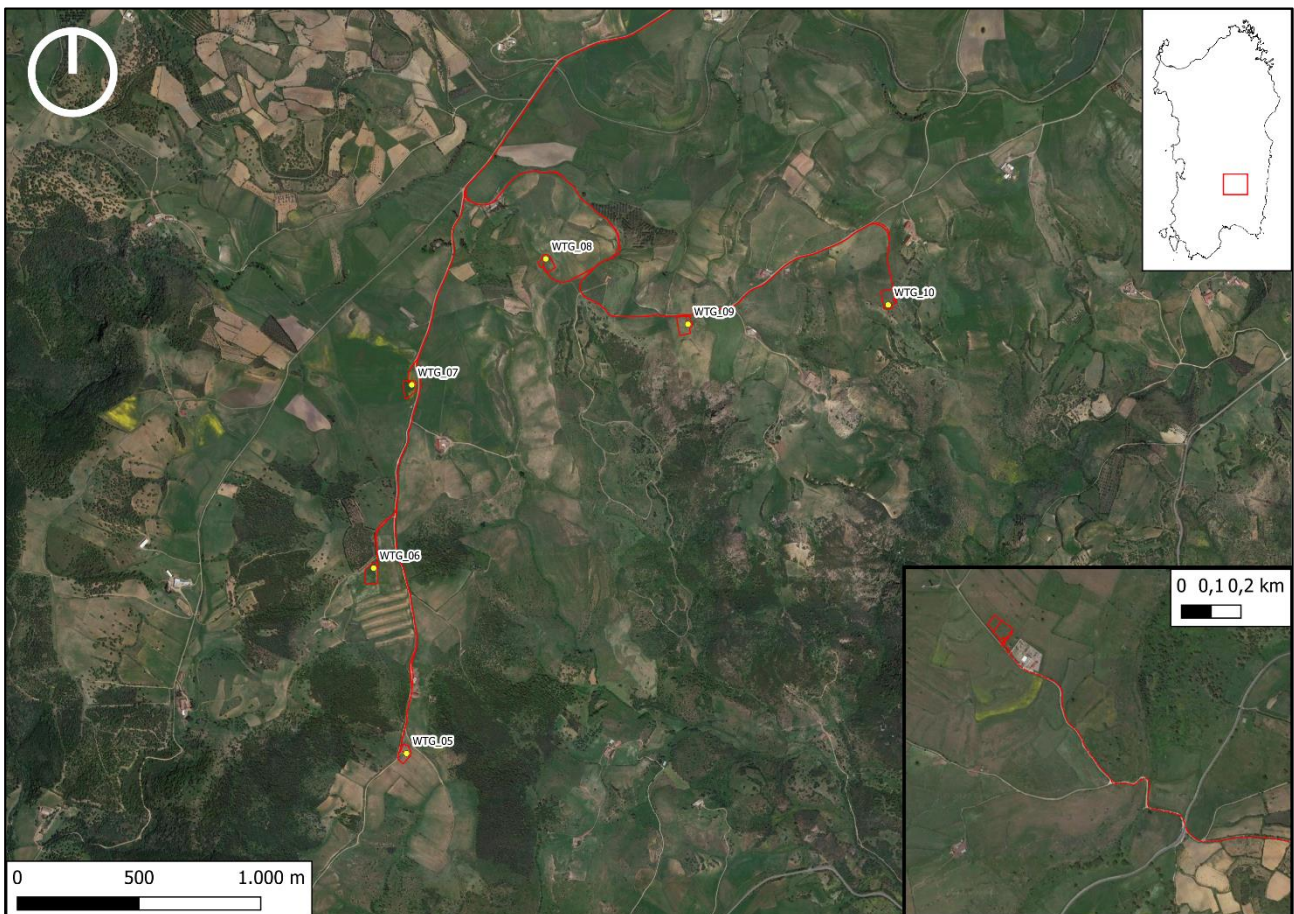


Figura 1 – Layout progettuale

3. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il sito di realizzazione dell'opera in progetto ricade nella parte meridionale del territorio amministrativo di Nurri (SU), a poca distanza dai confini comunali di Orroli, Mandas e Serri (SU). L'area è compresa nel Foglio 540 SEZ. II - ORROLI della carta IGM scala 1:25.000. La quota massima del sito di installazione degli aerogeneratori è di circa 510 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 38 km (costa di Tertenia). Per quanto riguarda il sito di realizzazione della sottostazione elettrica, esso ricade ad una quota maggiore, pari a circa 715 m s.l.m. Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito è caratterizzato in prevalenza da litologie silicee di natura metamorfica. Affiorano infatti le metasiltiti, metarenarie e metaquarzoareniti della Formazione di Pala Manna, risalenti al Carbonifero inferiore, e gli scisti a graptoliti risalenti al Siluriano-Devoniano medio. Limitatamente al settore orientale del sito, in corrispondenza degli aerogeneratori 08 e 09, sono presenti substrati carbonatici a calcari e calcari dolomitici del Triassico medio (MUSCHELKALK AUCT.), mentre ancora più ad est, in corrispondenza dell'aerogeneratore 10, affiorano litologie sedimentarie oligo-mioceniche a conglomerati della Formazione di Ussana. Nella parte settentrionale del sito, sede di realizzazione della sottostazione elettrica, sono presenti espandimenti lavici di basalti plio-pleistocenici, che vanno a costituire tipiche morfologie di plateau.

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito sede di installazione degli aerogeneratori è caratterizzato da un bioclimate Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade all'interno del piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico debole. Per quanto riguarda la sede di realizzazione della sottostazione elettrica, essa ricade invece in piano bioclimatico mesomediterraneo superiore, euoceanico debole, con ombrotipo compreso tra il subumido superiore ed inferiore.

Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione proposta da ARRIGONI (1983a), l'area in esame ricade all'interno della Regione mediterranea, Sottoregione occidentale, Dominio sardo-corso (tirrenico), Settore sardo, Sottosettore costiero e collinare, Distretto siliceo. Secondo la classificazione biogeografica proposta da FENU et al. (2014), il sito in esame ricade nel settore Barbaricino, sottosettore Sarcidano. Il sito ricade, tuttavia, a poca distanza dal settore Campidanese-Turritano, sottosettore Campidanese.

3.1. Siti di interesse botanico

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

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

3.2. Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali², il sito in esame non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali istituiti ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014.

4. ASPETTI FLORISTICI

4.1. Conoscenze pregresse

Per il territorio comunale di Nurri sono state reperite alcune segnalazioni floristiche fornite da vari autori nel corso degli ultimi tre secoli, di seguito riportate:

***Asphodelus microcarpus* Salzm. et Viv.** - Giara di Tacquara; Perda e Porcu (Nurri, NU) (CHIAPPINI & SCRUGLI, 1972); ***Clematis cirrhosa* L.** - Bintirissos, Nurri (ARRIGONI, 2007); ***Echium italicum* L.** - Nurri (MARTINOLI, 1961 sub. *E. italicum* L. v. *altissimum* Jacq.); ***Lathyrus cicera* L.** - In pascuis et in arvis marilimis Orri, Pula, Cagliari, Guspini: Sardiniae centralis Laconi, Nurri: ct in sylvestribus raontanis monte Santo Pula (MORIS, 1837); ***Olea sylvestris* L.** - Corti Oliastu, Nurri (ARRIGONI, 2007); ***Ophrys fusca* subsp. *iricolor* (Desf.) O. Schwarz** - Taccu de Nurri (SCRUGLI et al. 1988); ***Ophrys bombyliflora* Link** - Taccu de Nurri (SCRUGLI et al. 1988); ***Poa bulbosa* L.** - in pascuis Nurri (MORIS in BARBEY, 1884); ***Potamogetón pusillum* L.** - in Sardegna presso Nurri nelle acque della Flumendosa (MORIS in BARBEY, 1884); ***Bromus scoparius* L.** - Nurri, aprili (BARBEY, 1884); ***Scrophularia trifoliata* L.** - Nelle campagne di Nurri, molto depauperata (MARTINOLI, 1950); ***Biarum bovei* Blume (= *Biarum dispar* (Schott) Talavera)** - Giara di Tacquara; Perda e Porcu (Nurri, NU) (CHIAPPINI & SCRUGLI, 1972); Inter rupium fissuras Nurri: Oliastra, lecta januario foliifera atque fructifera (ARRIGONI, 2007); In Sardegna a Nurri (MORIS ex BARBEY riportato in FIORI, 1896-1908); Nurri, aprili (MORIS in BARBEY, 1884); ***Morisia monantha* (Viv.) Ascherson ex Barbey (= *Morisia monanthos* (Viv.) Asch.)** – Nurri (MARTINOLI, 1961.); Isili, Nurri, ecc., GENNARI, V.1862 (CAG) in CORRIAS B., 1979.

Gli elementi floristici di rilievo segnalati per il territorio comunale di Nurri possono essere individuati nelle seguenti specie:

- ***Scrophularia trifoliata* L.** Pianta perenne endemica del dominio sardo-corso (Sardegna, Corsica, Gorgona e Montecristo), diffusa dal mare alle zone montane (ARRIGONI, 2013), segnalata per Nurri esclusivamente da MARTINOLI (1950), ma priva di riscontro in campioni d'erbario. La specie risulta indicata con il giudizio NT (prossima alla minaccia - *Near Threatened*) nella recente *Red list of threatened vascular plants in Italy* (ORSENIGO S. et al. 2020).

² Elenco degli alberi monumentali d'Italia aggiornato al 26/07/2022 (quinto aggiornamento. D.M. n. 330598 del 26/07/2022)

- ***Morisia monanthos* (Viv.) Asch.** Piccola pianta erbacea perenne endemica di Sardegna e Corsica, poco comune, che vegeta nei prati collinari e montani (300-1000 m) della Sardegna centro-settentrionale (ARRIGONI, 2010). La specie, considerata un paleoendemismo (CORRIAS, 1981), riveste un notevole interesse fitogeografico, essendo *Morisia* un genere monospecifico endemico del dominio sardo-corso. Per quanto concerne il territorio comunale di Nurri, la specie viene segnalata da MARTINOLI (1961) "*sulla platea calcarea del giurassico che si trova a breve distanza dall'abitato di Nurri nei pressi della strada statale e non lontano dalla stazione ferroviaria di Nurri*". L'autore fa riferimento alla località Taccu de Nurri, compresa tra la S.P. 10 e la S.S. 198, a NW del centro abitato, caratterizzata da roccia calcarea affiorante, ricadente a circa 6,5 km dal sito di installazione degli aerogeneratori in progetto.
- ***Biarum dispar* (Schott) Talavera.** Piccola geofita rizomatosa con areale di distribuzione comprendente il mediterraneo occidentale, che vegeta in praterie su suoli pietrosi e arbusteti aperti. In Sardegna è una specie rara, segnalata a Nurri, Isili, Ortacesus, Guamaggiore (PICCI, ATZEI e MANUNTA, 1973), Samatzai (BOCCHIERI & IIRITI, 2006) e Monastir sul Monte Zara (BACCHETTA et al., 2009). Sul territorio italiano vegeta esclusivamente in Sardegna. La specie viene indicata come Minacciata ("EN" ed "E") a livello nazionale (ORSENIGO et al., 2020, ROSSI et al. 2013, CONTI et al., 1992), mentre all'interno del database IUCN³ viene indicata con status di conservazione "LC" (*Least Concern* - Minor preoccupazione) a scala globale e mediterranea. Per quanto riguarda il territorio comunale di Nurri, la specie viene segnalata inizialmente dal MORIS (1884) non specificano l'esatta località di osservazione, mentre CHIAPPINI & SCRUGLI (1972) la segnalano per gli altopiani basaltici della Giara di Tacquara e Perda e Porcu, a nord del sito di installazione degli aerogeneratori.

Per il territorio comunale di Nurri non sono state reperite segnalazioni di specie floristiche di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o ad areale ristretto, specie di interesse fitogeografico ed ulteriori specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Per quanto riguarda i territori limitrofi, si segnala la presenza della specie di interesse comunitario *Marsilea strigosa* Willd. (codice 1429) presso Orroli (CARIA et al., 2013), che vegeta negli stagni temporanei mediterranei in località Taccu Piccinu, a circa 7,5 km dal sito in esame.

³ IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2022-01. <http://www.iucnredlist.org>.

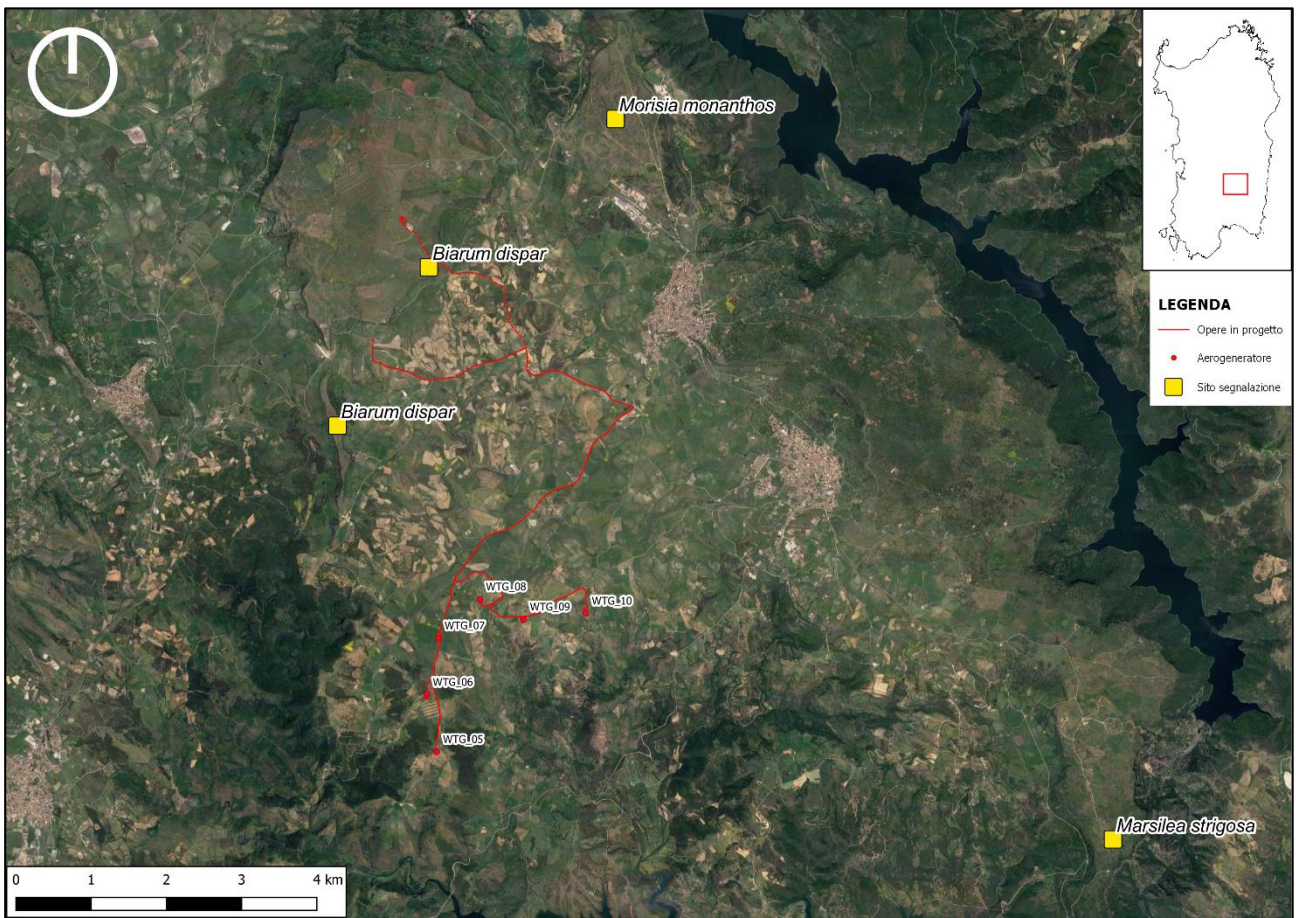


Figura 2 - Localizzazione dei siti delle segnalazioni di specie floristiche di interesse

4.2. Indagini floristiche sul campo

L'indagine *in situ* ha riguardato le superfici direttamente interessate dalla realizzazione delle opere (piazze, tracciati dei cavidotti, tracciati di viabilità da realizzare *ex novo* e da adeguare, sottostazione elettrica). Le ricerche sono state eseguite attraverso alcuni sopralluoghi svolti durante il mese di aprile e nella prima metà di maggio 2021. La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia Vol. IV" (PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018).

Tabella 1 - Elenco dei *taxa* di flora vascolare riscontrati durante il mese di aprile e nella prima metà di maggio 2021 sulle superfici direttamente coinvolte dalla realizzazione delle opere

n.	Taxon	Aerogeneratori - WTG_						Sottostaz. elettr.	Tracciati viabilità
		5	6	7	8	9	10		
1.	<i>Allium roseum</i> L. subsp. <i>roseum</i>								•
2.	<i>Allium subhirsutum</i> L. subsp. <i>subhirsutum</i>								•
3.	<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase								•
4.	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	•	•	•		•		•	•
5.	<i>Anisantha fasciculata</i> (C.Presl) Nevski subsp. <i>fasciculata</i>								•
6.	<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski								•
7.	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski							•	•
8.	<i>Anthemis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>	•	•	•	•	•	•	•	•
9.	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. subsp. <i>vulgare</i>	•							•
10.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.							•	•
11.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	•	•						•
12.	<i>Astragalus hamosus</i> L.								•
13.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link								•
14.	<i>Avena fatua</i> L. subsp. <i>fatua</i>	•	•	•	•		•	•	•
15.	<i>Bellis annua</i> L. subsp. <i>annua</i>		•						•
16.	<i>Borago officinalis</i> L.			•		•			•
17.	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv.								•
18.	<i>Briza maxima</i> L.								•
19.	<i>Briza media</i> L.								•
20.	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. <i>hordeaceus</i>								•
21.	<i>Bunias erucago</i> L.							•	•
22.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	•		•				•	•
23.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. subsp. <i>bursa-pastoris</i>	•	•		•	•	•	•	•
24.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	•		•		•	•	•	•
25.	<i>Carex divulsa</i> Stokes							•	•
26.	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>erythrostachys</i> (Hoppe) Holub								•

n.	Taxon	Aerogeneratori - WTG_						Sottostaz. elettr.	Tracciati viabilità
		5	6	7	8	9	10		
27.	<i>Carex riparia</i> Curtis								•
28.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	•	•		•		•	•	•
29.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.					•			•
30.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	•	•				•		•
31.	<i>Chamaemelum fuscum</i> (Brot.) Vasc.						•		•
32.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.								•
33.	<i>Clematis vitalba</i> L.								•
34.	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.						•		•
35.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.								•
36.	<i>Crepis vesicaria</i> L.	•		•			•		•
37.	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>	•	•		•	•	•		•
38.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.						•		•
39.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman								•
40.	<i>Dasyphyrum villosum</i> (L.) P.Candargy	•		•		•	•		•
41.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>			•			•		•
42.	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin						•		•
43.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.								•
44.	<i>Echium italicum</i> L.								•
45.	<i>Echium plantagineum</i> L.		•	•		•	•		•
46.	<i>Erodium chium</i> (L.) Willd.								•
47.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.								•
48.	<i>Eryngium campestre</i> L.	•				•	•		•
49.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>helioscopia</i>			•					•
50.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.						•		•
51.	<i>Festuca ligustica</i> (All.) Bertol.	•	•	•	•		•	•	•
52.	<i>Filago pyramidata</i> L.	•						•	•
53.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>vulgare</i>							•	•
54.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	•	•			•	•	•	•
55.	<i>Galium aparine</i> L.					•	•		•
56.	<i>Galium verrucosum</i> Huds. subsp. <i>verrucosum</i>								•
57.	<i>Geranium columbinum</i> L.								•
58.	<i>Geranium molle</i> L.	•	•			•	•	•	•
59.	<i>Geranium robertianum</i> L.								•
60.	<i>Gladiolus byzantinus</i> Mill.								•
61.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach		•						•
62.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany								•
63.	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss. subsp. <i>incana</i>	•	•	•			•		•
64.	<i>Hordeum geniculatum</i> All.								•
65.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.		•		•	•	•	•	•

n.	Taxon	Aerogeneratori - WTG_						Sottostaz. elettr.	Tracciati viabilità
		5	6	7	8	9	10		
66.	<i>Hordeum vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	•		•		•		•	•
67.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.							•	•
68.	<i>Juncus hybridus</i> Brot.		•						•
69.	<i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>ovatus</i>			•					•
70.	<i>Lamarckia aurea</i> (L.) Moench	•							•
71.	<i>Lamium amplexicaule</i> L.								•
72.	<i>Lathyrus cicera</i> L.		•	•			•		•
73.	<i>Lathyrus ochrus</i> (L.) DC.			•					•
74.	<i>Linaria pelisseriana</i> (L.) Mill.							•	•
75.	<i>Linaria triphylla</i> (L.) Mill.								•
76.	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.		•					•	•
77.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin		•					•	•
78.	<i>Loncomelos narbonense</i> (L.) Raf.								•
79.	<i>Lotus ornithopodioides</i> L.	•			•				•
80.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>latifolia</i> (L.) Peruzzi	•	•					•	•
81.	<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb.								•
82.	<i>Malva nicaeensis</i> All.					•			•
83.	<i>Malva sylvestris</i> L.								•
84.	<i>Marrubium vulgare</i> L.					•			•
85.	<i>Medicago arabica</i> (L.) Huds.		•						•
86.	<i>Medicago ciliaris</i> (L.) All.								•
87.	<i>Medicago polymorpha</i> L.						•		•
88.	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. subsp. <i>graeca</i>								•
89.	<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker Gawl.								•
90.	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.						•		•
91.	<i>Myrtus communis</i> L.								•
92.	<i>Narcissus tazetta</i> L. subsp. <i>tazetta</i>								•
93.	<i>Ophrys speculum</i> Link								•
94.	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>neglecta</i> (Parl.) E.G.Camus								•
95.	<i>Osyris alba</i> L.								•
96.	<i>Papaver hybridum</i> L.		•			•			•
97.	<i>Papaver rhoeas</i> L. subsp. <i>rhoeas</i>		•	•	•	•	•	•	•
98.	<i>Peplis portula</i> L.								•
99.	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Heywood								•
100.	<i>Phalaris brachystachys</i> Link								•
101.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.		•						•
102.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.						•		•
103.	<i>Plantago afra</i> L.		•					•	•
104.	<i>Plantago coronopus</i> L.								•
105.	<i>Plantago lagopus</i> L.	•	•	•			•	•	•

n.	Taxon	Aerogeneratori - WTG_						Sottostaz. elettr.	Tracciati viabilità
		5	6	7	8	9	10		
106.	<i>Poa trivialis</i> L.								•
107.	<i>Potentilla reptans</i> L.								•
108.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	•				•	•		•
109.	<i>Quercus pubescens</i> Willd. subsp. <i>pubescens</i>							•	
110.	<i>Quercus suber</i> L.								•
111.	<i>Ranunculus arvensis</i> L.								•
112.	<i>Ranunculus bulbosus</i> L.								•
113.	<i>Ranunculus muricatus</i> L.		•						•
114.	<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.		•						•
115.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L. subsp. <i>raphanistrum</i>		•	•				•	•
116.	<i>Reseda alba</i> L.			•					•
117.	<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn.						•		•
118.	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev	•							•
119.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott							•	•
120.	<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>								•
121.	<i>Rumex obtusifolius</i> L. subsp. <i>obtusifolius</i>	•		•					•
122.	<i>Salvia verbenaca</i> L.				•				•
123.	<i>Scandix pecten-veneris</i> L. subsp. <i>pecten-veneris</i>			•	•	•	•	•	•
124.	<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	•	•						•
125.	<i>Serapias lingua</i> L.		•						•
126.	<i>Serapias parviflora</i> Parl.								•
127.	<i>Sherardia arvensis</i> L.	•			•	•	•	•	•
128.	<i>Silene gallica</i> L.	•	•						•
129.	<i>Silene latifolia</i> Poir.							•	
130.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	•						•	•
131.	<i>Sinapis arvensis</i> L. subsp. <i>arvensis</i>								•
132.	<i>Smilax aspera</i> L.						•		•
133.	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>asper</i>	•				•	•		•
134.	<i>Stachys romana</i> (L.) E.H.L.Krause	•							•
135.	<i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser & H.R.Hamasha							•	•
136.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>						•		•
137.	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.								•
138.	<i>Trifolium alexandrinum</i> L.	•	•		•		•		•
139.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.								•
140.	<i>Trifolium cherleri</i> L.								•
141.	<i>Trifolium repens</i> L.	•	•			•			•
142.	<i>Trifolium resupinatum</i> L.								•
143.	<i>Trifolium scabrum</i> L.					•			•
144.	<i>Trifolium squarrosum</i> L.						•		•
145.	<i>Trifolium stellatum</i> L.				•		•		•

n.	Taxon	Aerogeneratori - WTG_						Sottostaz. elettr.	Tracciati viabilità
		5	6	7	8	9	10		
146.	<i>Trifolium subterraneum</i> L. subsp. <i>subterraneum</i>		•						•
147.	<i>Trifolium tomentosum</i> L.								•
148.	<i>Trigonella sulcata</i> (Desf.) Coulot & Rabaute								•
149.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	•						•	•
150.	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) F.W.Schmidt			•				•	•
151.	<i>Valerianella eriocarpa</i> Desv.		•						•
152.	<i>Vicia benghalensis</i> L.							•	•
153.	<i>Vicia cracca</i> L.			•				•	•
154.	<i>Vicia sativa</i> L.			•					•

La componente floristica riscontrata durante le erborizzazioni sulle superfici interessate dalla realizzazione delle opere si sostanzia di 154 unità tassonomiche, appartenenti a 39 famiglie e 105 generi. Lo spettro biologico mostra una netta dominanza della componente erbacea, in particolare di quella a ciclo annuale (terofite), con una rilevante presenza di geofite, da ricondurre all'intensa attività di pascolo. Lo spettro corologico mostra una predominanza di elementi mediterranei, con un rilevante numero di entità ad ampia distribuzione, legate alla marcata presenza antropica.

La componente alloctona, inclusa quella di tipo invasivo, risulta assai ridotta, costituita in prevalenza da poche essenze annuali infestanti delle colture erbacee.

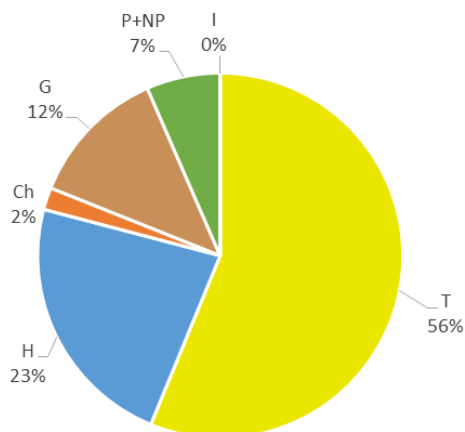


Figura 3 - Spettro biologico

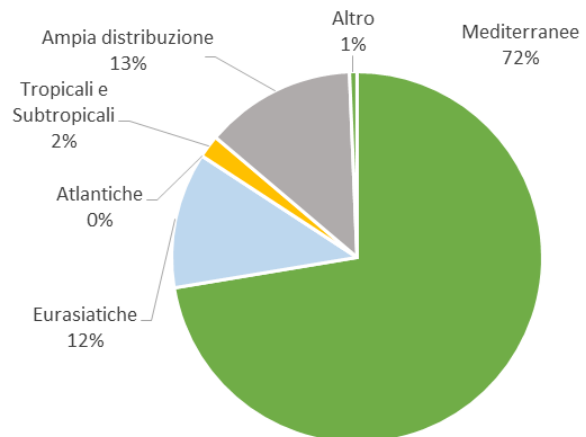


Figura 4 - Spettro corologico

La componente endemica riscontrata all'interno delle aree di influenza delle opere in progetto è rappresentata dalla seguente entità:

- ***Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.**. Pianta perenne suffruticosa endemica di Sardegna Sicilia e Corsica, frequente nei prati e negli incolti, a volte in aree ruderali (ARRIGONI, 2010). Si tratta di una specie ampiamente diffusa nell'Isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e nei margini delle strade, anche sfalciati. All'interno del sito la specie risulta comune, osservabile nei margini stradali, negli incolti e nelle aree pascolate.
- ***Dipsacus ferox* Loisel.** Pianta erbacea bienne, spinosa, endemica di Sardegna e Corsica, presente anche in Molise (CONTI et al., 2005). In Sardegna risulta assai frequente in tutta l'Isola, comune nei prati terofitici, su rocce e incolti (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie risulta comune ma localizzata, osservata esclusivamente nei margini stradali lungo pochi tratti della viabilità esistente.
- ***Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M. Blanco, L. Sáez & Galbany.** Pianta suffruticosa con areale di distribuzione comprendente Sardegna, Corsica e Isole Baleari. Risulta frequentissima in quasi tutta l'Isola, dai litorali fino ad oltre i 1000 m (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie risulta sporadica, presente esclusivamente al margine di pochi tratti di strada sterrata e asfaltata.

Il contingente orchidologico osservato è costituito dalle specie non endemiche *Serapias lingua*, *S. parviflora*, *Anacamptis papilionacea*, *Ophrys speculum* e *O. tenthredinifera* subsp. *neglecta*. Quest'ultima orchidea, piuttosto comune in Sardegna, è considerata endemica italiana, presente in quasi tutto il territorio nazionale ad eccezione di Sicilia ed alcune regioni settentrionali. Questo *taxon* sottospecifico viene tuttavia considerato di dubbio valore tassonomico⁴, probabilmente da attribuire ad *Ophrys tenthredinifera* Willd., specie non endemica bensì distribuita in buona parte del bacino mediterraneo. Le orchidee presenti si osservano in maniera sporadica lungo i margini delle strade sterrate ed asfaltate, in associazione a specie erbacee annuali nitrofile e subnitrofile. Come tutte le orchidacee, tali elementi risultano tutelati dalla CITES (convenzione di Washington) contro la raccolta ed il commercio illegale.

Nel sito risulta diffusa la specie *Quercus suber*, tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994.

Al di fuori delle aree di realizzazione delle opere si osservano sporadici esemplari delle specie endemiche *Genista corsica* e *Stachys glutinosa*, anch'esse piuttosto comuni a livello regionale.

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

Si segnala la presenza di alcuni esemplari della specie endemica *Hypericum scruglii* Bacch., Brullo & Salmeri. Si tratta di una pianta erbacea di piccole dimensioni, endemica esclusiva della Sardegna centro-occidentale e di rilevante interesse conservazionistico. All'interno del sito sono presenti pochissimi esemplari localizzati esclusivamente nei substrati calcarei a moderata rocciosità affiorante lungo la scarpata a valle (lato orientale, fronte pineta) del tratturo da adeguare per il raggiungimento della WTG_08. In questa stazione i pochi esemplari presenti vegetano sui sottili cumuli di suolo tra la roccia affiorante, che favorisce la persistenza dell'acqua piovana creando condizioni sub-umide. Tali superfici non risultano direttamente interessate dalle operazioni di adeguamento del tracciato in questione; anche grazie all'applicazione di specifiche misure di mitigazione, non si prevede il coinvolgimento della specie durante la realizzazione dell'opera.



Figura 5 - *Hypericum scruglii* Bacch., Brullo & Salmeri



Figura 6 - *Hypericum scruglii*, dettaglio fiore

All'interno dei siti di realizzazione delle opere e nelle aree limitrofe non è stata riscontrata la presenza delle specie erbacee di maggiore interesse *Biarum dispar* e *Morisia monanthos*. Durante il periodo di svolgimento dei rilievi (aprile e maggio), la specie *Biarum dispar* si presenta in fase di fruttificazione, rendendone quindi possibile l'individuazione, anche se meno agevolmente rispetto alla fase di fioritura (autunno-invernale). Come precedentemente accennato, la specie viene segnalata esclusivamente per i plateau basaltici a nord del sito, in un contesto ambientale differente rispetto a quello presente nei siti di installazione degli aerogeneratori. L'attuale uso del suolo in tali siti, soggetti a frequenti lavorazioni del terreno quali arature e spietramenti per la semina dei prati-pascolo annuali, permette di ritenere questi poco compatibili con la presenza della specie. In merito al sito di realizzazione della stazione elettrica, ricadente su substrati basaltici, anche in questo caso le frequenti lavorazioni del terreno per la semina dei prati-pascolo generano condizioni poco idonee per la presenza della specie.

Per quanto riguarda *Morisia monanthos*, nel territorio comunale di Nurri la specie viene segnalata in un'unica stazione, nei substrati calcarei pianeggianti con abbondante roccia affiorante su suoli soggetti a ristagno idrico

con formazione di pozze d'acqua effimere. Tali condizioni ecologiche non sono presenti nei siti direttamente coinvolti dalla realizzazione delle opere, in particolare degli aerogeneratori.

Allo stato attuale delle conoscenze, anche grazie all'applicazione di specifiche misure di mitigazione, non si prevede quindi il coinvolgimento di elementi di rilievo o emergenze floristiche quali specie vegetali di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi ad areale ristretto o puntiforme, specie di interesse fitogeografico e specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali.



Figura 7 - *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.



Figura 8 - *Dipsacus ferox* Loisel.



Figura 9 - *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany.



Figura 10 - *Ophrys tenthredinifera* subsp. *neglecta*

Tabella 2 – Inquadramento della flora endemica e di interesse riscontrata in corrispondenza delle superfici interessate dagli interventi

Taxon	Status di protezione									Endemismo		Subendemica	Di interesse Fitogeografico
	All. II Dir. 92/43/CEE	IUCN 2021	Liste Rosse europee, nazionali e regionali					Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington)	Non esclusivo della Sardegna	Esclusivo della Sardegna		
			Lista Rossa EU 2011	Lista Rossa ITA, 2020	Lista Rossa ITA, 2013	Liste Rosse regionali 1997	Libro Rosso 1992 ⁵						
<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.				DD						•			
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.				LC						•			
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany.										•			
<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>neglecta</i> (Parl.) E.G.Camus				LC					All. B			*	
<i>Ophrys speculum</i> Link		LC	LC	LC					All. B				
<i>Serapias lingua</i> L.		LC	LC	LC					All. B				
<i>Serapias parviflora</i> Parl.		LC	LC						All. B				
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase			LC						All. B				

⁵ In PIGNATTI et al., 2001

* Entità endemica italiana di dubbio valore tassonomico

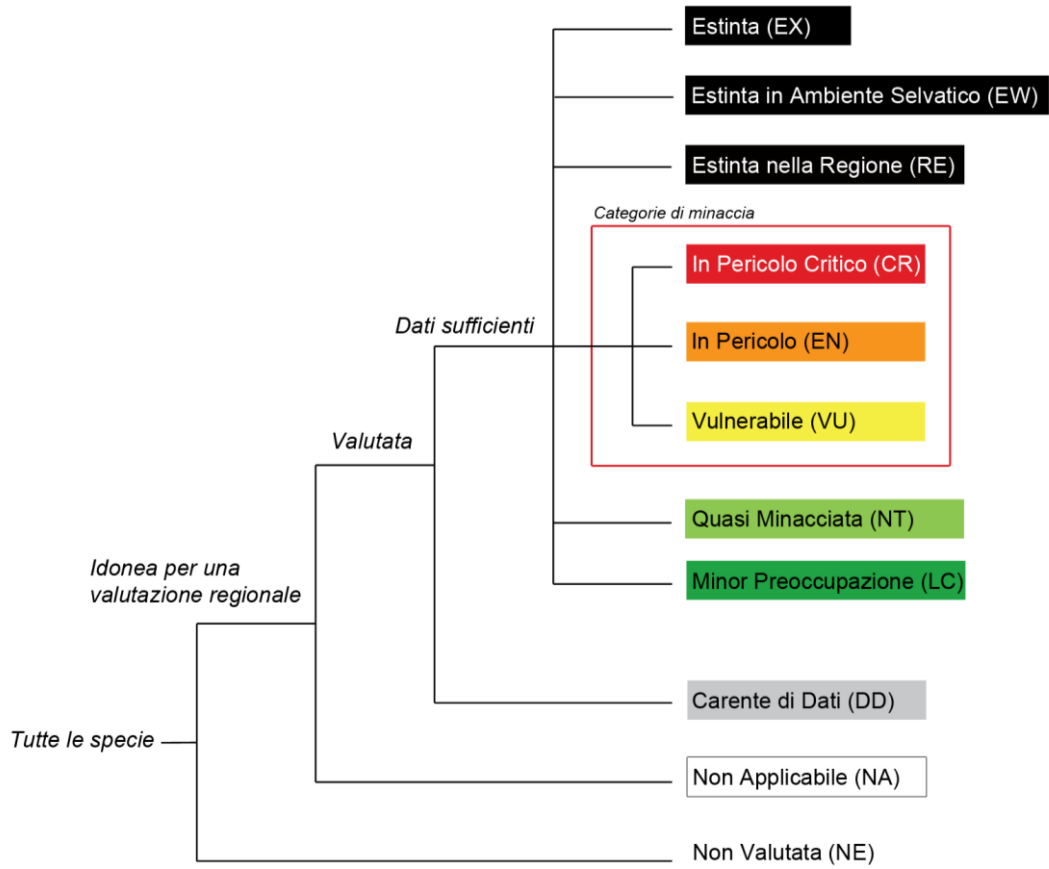


Figura 11 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: www.iucn.it/categorie

5. ASPETTI VEGETAZIONALI

5.1. Paesaggio vegetale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale del distretto (BACCHETTA et al., 2007), la vegetazione potenziale del territorio in esame si identifica nella serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*). Lo stadio maturo è caratterizzato da mesoboschi a *Quercus suber* con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*. Le fasi evolutive della serie, generalmente presenti per degradazione della stessa, sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e, per il ripetuto passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* e *C. salvifolius*, a cui seguono prati stabili emicriptofitici della classe *POETEA BULBOSAE* e pratelli terofitici riferibili alla classe *TUBERARIETEA GUTTATAE*, derivanti dall'ulteriore degradazione delle formazioni erbacee ed erosione dei suoli. Ad altitudini superiori, sui plateau basaltici sede di realizzazione della sottostazione elettrica, si riscontra invece una potenzialità per la serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*), con stadio maturo caratterizzato anche in questo caso da mesoboschi dominati da *Quercus suber* ma con presenza di querce caducifoglie.

Per quanto riguarda la vegetazione attuale, le fitocenosi più mature del territorio sono rappresentate dai boschi di sughera che occupano i rilievi collinari nella parte occidentale del sito, nei pressi dei confini comunali di Serri e Mandas. Si presentano in prevalenza con uno strato inferiore basso-arbustivo a *Cistus monspeliensis*, con frequente presenza di *Pyrus spinosa*, localmente abbondante. In questo settore le formazioni boschive risultano alternate a frammentati rimboschimenti di conifere. Nella restante parte del sito, la componente arborea è rappresentata da poche coperture diradate ed a ridotta estensione costituite sempre dalla quercia da sughero. Tali fitocenosi si presentano a media o bassa copertura, con uno strato inferiore dominato da *Cistus monspeliensis* o meno frequentemente di natura erbacea, costituendo dei pascoli arborati del tipo *Dehesas*. Si tratta di formazioni arboree semi-naturali a forte determinismo antropico, funzionali alle attività agro-silvo-pastorali ampiamente praticate nell'area.

Le fitocenosi di tipo arbustivo risultano scarse, limitate a sporadiche formazioni di macchia diradata costituita principalmente da *Pistacia lentiscus*. Frequenti sono gli aggruppamenti a *Pyrus spinosa* in ambiente pascolato, abbondantemente presente in tutta l'area con alberelli sparsi. A maggior grado di diffusione risultano le garighe a *Cistus monspeliensis*, ampiamente favorite dall'attività di pascolo e dagli incendi. Anch'esse si presentano frammentate, prevalentemente a contatto con le formazioni arboree a quercia da sughero.

Le coperture erbacee dominano il paesaggio vegetale del sito di realizzazione dell'opera. In particolare, prevalgono le coperture erbacee seminaturali o artificiali (seminativi), che costituiscono un ampio mosaico di prati-pascolo ed erbai annuali, mentre i pascoli naturali risultano meno diffusi. Le coperture prevalenti

consistono in prati-pascolo seminati artificialmente, non irrigui, utilizzati per il pascolo ovino in loco e meno frequentemente sfalciati. Sono costituiti da specie annuali appartenenti in prevalenza alla famiglia delle graminacee, con i generi *Hordeum*, *Avena* e *Lolium*. Nella composizione floristica dei prati-pascolo compaiono inoltre diverse leguminose annuali del genere *Trifolium* e *Medicago*.

I pascoli di origine naturale sono costituiti da fitocenosi ad emicriptofite ed altre piante erbacee perenni, riferibili alla classe POETEA BULBOSAE, spesso associate ad aggruppamenti ad *Asphodelus ramosus* in situazioni di sovrappascolo. Si osservano negli ambienti non idonei alla predisposizione di prati-pascolo per problematiche legate principalmente alla geomorfologia irregolare delle superfici. La restante componente erbacea spontanea è rappresentata da comunità nitrofile, subnitrofile, sinantropiche e ruderali riconducibili alle classi ARTEMISIETEA VULGARIS, STELLARIETEA MEDIAE e ONOPORDETEA, che colonizzano i margini stradali, i terreni incolti e le bordature dei campi non interessate dalle lavorazioni agronomiche, ma sempre a stretto contatto con il pascolo ovino. I pratelli terofitici, riferibili alla classe TUBERARIETEA GUTTATAE, risultano rari, limitati ad alcune modeste superfici su substrato calcareo nei pressi del rimboschimento a pini in località Mincineddu, non direttamente coinvolte dalla realizzazione delle opere.

A nord del sito di installazione degli aerogeneratori scorre il Riu Gravelloni, corso d'acqua di modesta portata che ospita una vegetazione ripariale discontinua a *Salix alba* e *Populus nigra*, quest'ultimo osservabile anche con individui di grandi dimensioni. Lungo alcuni impluvi si osservano modesti popolamenti della specie igrofila *Rubus ulmifolius* (rovo comune), che tendono a formare estesi cespuglieti lungo alcuni versanti pascolati ad esposizione settentrionale.

Le coperture arboree artificiali sono rappresentate da piantagioni di eucalipti (*Eucalyptus camaldulensis*), pini (*Pinus* sp. pl.) e rimboschimenti misti a conifere e querce sempreverdi e più raramente caducifoglie. Sono presenti inoltre colture legnose quali vigneti e oliveti, in netta minoranza rispetto alle colture erbacee.

5.2. 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). Le componenti vegetazionali di maggior interesse conservazionistico presenti nel sito possono essere identificate:

- nelle formazioni arboree naturali a quercia da sughero (boschi di *Quercus suber*);
- nei pascoli arborati a quercia da sughero del tipo *dehesas*;
- nelle formazioni ripariali a *Salix alba* e *Populus nigra* a maggior grado di naturalità lungo il Riu Gravelloni;
- nei pratelli terofitici con elementi di gariga calcicola dei substrati con roccia calcarea affiorante.

I boschi naturali di sughera si localizzano nei versanti occidentali del sito, tra i confini comunali di Nurri, Serri e Mandas, al di fuori dell'ambito di realizzazione delle opere in progetto.

I pascoli arborati a quercia da sughero del tipo *dehesas* si presentano in maniera frammentata e con ridotte estensioni, a contatto con le formazioni arboree di *Quercus suber* con sottobosco arbustato a cisti, prevalentemente nella parte meridionale del sito. Anche in questo caso, tale componente ambientale non risulta interessata dalla realizzazione delle opere in progetto.

La vegetazione ripariale a *Salix alba* e *Populus nigra* si presenta in buono stato di conservazione nel tratto ad ovest della strada comunale Pixina Minda, mentre il tratto orientale si presenta frammentato ed a minor grado di conservazione. Tale corso d'acqua non risulta direttamente coinvolto dalla realizzazione delle opere in progetto, mentre per un breve tratto (circa 70 m) viene costeggiato dal tratturo preesistente da adeguare per il raggiungimento della WTG_08.

Per quanto riguarda gli habitat esclusivamente erbacei, i pascoli ovinii di origine naturale presenti si caratterizzano per una marcata presenza di aggruppamenti ad *Asphodelus ramosus* favoriti dal sovrappascolo, accompagnati da diversi altri elementi nitrofilii. Anche per via dell'assenza di elementi chiave quale *Poa bulbosa*, le modeste formazioni erbacee presenti non vanno a costituire aspetti tipici dell'habitat 6220* "Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*". Modesti pratelli terofitici riferibili a tale habitat, sebbene a scarsa rappresentatività, sono presenti nei pressi del rimboschimento a pini in località Mincineddu, non interessati dalla realizzazione delle opere.



Figura 12 - Boschi di sughera a contatto con prati-pascolo nel margine occidentale del sito. In primo piano: aggruppamenti ad *Asphodelus ramosus* interessati da pascolo ovino con esemplari sparsi di *Pyrus spinosa*



Figura 13 - Pascoli arborati a *Quercus suber* del tipo *dehesas* in località Serra S'Astula



Figura 14 - Macchie diradate a *Pistacia lentiscus* e *Pyrus spinosa*. In primo piano: pascoli con aggruppamenti a *Cynara cardunculus*



Figura 15 - Prato-pascolo a contatto con pascolo naturale e macchie diradate a *Pistacia lentiscus* e *Pyrus spinosa*



Figura 16 - Pratelli terofitici su roccia calcarea affiorante in località Mincineddu



Figura 17 - Pascoli naturali con comunità erbacee a prevalenza di emicriptofite e aggruppamenti ad *Asphodelus ramosus*



Figura 18 - Comunità erbacee ruderali e sinantropiche ai margini della viabilità da adeguare



Figura 19 - Seminativi



Figura 20 – Vegetazione ripariale lungo il Riu Gravelloni

5.3. Vegetazione presente all'interno dei siti di realizzazione delle opere

5.3.1. Aerogeneratori e relative piazzole

WTG_05. L'aerogeneratore ricade in corrispondenza di un seminativo (erbaio), aderente alla viabilità interna, regolarmente interessato da lavorazioni del terreno e seminato prevalentemente a graminacee. All'interno dell'area di piazzola è presente un abbancamento di materiale litico derivante dallo spietramento del terreno, colonizzato da diverse specie erbacee nitrofile e ruderali di scarso interesse, mentre la componente legnosa risulta pressoché assente, limitata ad un solo esemplare di perastro di ridotte dimensioni.

WTG_06. L'aerogeneratore verrà realizzato all'interno di un seminativo regolarmente interessato da lavorazioni del terreno e seminato prevalentemente a graminacee. All'interno dell'area di piazzola la componente legnosa risulta del tutto assente. Impianti arborei artificiali a quercia da sughero sono presenti a circa 15 metri dal margine di piazzola.

WTG_07. L'aerogeneratore ricade in corrispondenza di un ampio prato-pascolo, aderente alla viabilità interna, seminato a graminacee ed in misura minore con presenza di leguminose. La componente legnosa risulta del tutto assente.

WTG_08. L'aerogeneratore verrà realizzato all'interno di un prato-pascolo regolarmente interessato da lavorazioni del terreno e seminato prevalentemente a graminacee. All'interno dell'area di piazzola la componente legnosa risulta del tutto assente. Colture arboree sono presenti a circa 35 m dal margine di piazzola.



Figura 21 - Sito di realizzazione dell'aerogeneratore WTG_05



Figura 22 - Sito di realizzazione dell'aerogeneratore WTG_06



Figura 23 - Sito di realizzazione dell'aerogeneratore WTG_07



Figura 24 - Sito di realizzazione dell'aerogeneratore WTG_08

WTG_09. L'aerogeneratore ricade in corrispondenza di un prato-pascolo, a contatto con la viabilità interna. Il margine orientale della piazzola si localizza a poca distanza da un piccolo raggruppamento di esemplari di perastro (*Pyrus spinosa*) in ambiente pascolato.

WTG_10. L'aerogeneratore verrà realizzato all'interno di un prato-pascolo regolarmente interessato da lavorazioni del terreno e seminato prevalentemente a graminacee. La componente legnosa è limitata a tre esemplari isolati di arbusti appartenenti alle specie *Pistacia lentiscus* e *Pyrus spinosa*, che ricadono al margine meridionale della piazzola, mentre pochi altri individui sono presenti nelle loro immediate vicinanze.



Figura 25 - Sito di realizzazione dell'aerogeneratore WTG_09



Figura 26 - Sito di realizzazione dell'aerogeneratore WTG_10

5.3.2. Tracciati di viabilità e di posa dei cavidotti

La **viabilità da realizzare ex-novo** verrà posta in essere per il raggiungimento di alcuni aerogeneratori, con tratti di lunghezza variabile tra i 130 ed i 315 m circa, a seconda della distanza rispetto alla viabilità preesistente. In

tutti i casi, i tracciati di nuova realizzazione attraverseranno seminativi e, in misura minore, fasce erbore antropozoogene dei margini di coltivi e sterrati.

La **viabilità da adeguare** consiste in tratturi, percorsi sterrati, strade interpoderali e strade vicinali da adattare o ampliare per il transito dei mezzi funzionali alla realizzazione delle opere ed alla fase di esercizio. Tali percorsi sono costeggiati quasi esclusivamente da coperture di tipo erbaceo, mentre meno frequentemente costeggiano impianti arborei artificiali per brevi tratti. Per un breve tratto (circa 70 m) il tratturo preesistente da adeguare per il raggiungimento della WTG_08 costeggia le formazioni ripariali del Riu Gravelloni. Lungo alcuni tratti del tracciato da adeguare compaiono sporadicamente esemplari isolati di *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Rubus umlifolius* e *Cistus monspeliensis*, alcuni dei quali potenzialmente interferenti con l'adeguamento viario e la posa dei cavidotti durante le fasi di cantiere. Allo stato attuale delle conoscenze, può essere escluso il coinvolgimento di querce da sughero durante le fasi di adeguamento dei tracciati di viabilità esistenti in avvicinamento al sito di impianto.

I **cavidotti** verranno posati in aderenza ai percorsi viari esistenti e di nuova realizzazione. Tali tracciati costeggiano fasce di vegetazione erbacea nitrofila, subnitrofila, ruderale e sinantropica tipica delle banchine stradali, spesso associata a roveti lungo i muretti a secco. Meno frequentemente, i margini stradali ospitano elementi arbustivi, quali *Pistacia lentiscus* e *Cistus monspeliensis*, ed arborei come *Pyrus spinosa*, *Quercus suber*, *Eucalyptus camaldulensis* e, nei pressi della sottostazione elettrica, *Quercus gr. pubescens*.

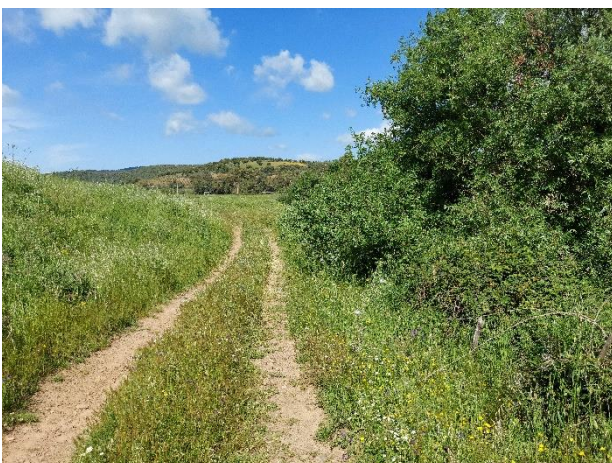


Figura 27 - Tratturo da adeguare per il raggiungimento dell'aerogeneratore WTG_08. Sulla destra: vegetazione ripariale a salici lungo il Riu Gravelloni



Figura 28 - Tratturo da adeguare per il raggiungimento dell'aerogeneratore WTG_08. Sulla destra: rimboscimento a *Pinus pinea* L.



Figura 29 - Superfici interessate dalla realizzazione del nuovo tratto di viabilità per l'accesso alla WTG_10



Figura 30 - Tracciato di posa del cavidotto su sterrato in avvicinamento alla sottostazione elettrica

5.3.3. Sottostazione elettrica

La sottostazione elettrica verrà realizzata in corrispondenza di un ampio seminativo, a poca distanza dalla stazione elettrica esistente. All'interno del perimetro di realizzazione dell'opera non sono presenti elementi arborei o arbustivi. Lungo la strada asfaltata che costeggia la futura sottostazione è presente una fascia interpodereale a *Rubus ulmifolius* (rovo comune), di lunghezza pari a circa 80 m, con presenza di un solo esemplare arboreo di *Quercus gr. pubescens* (roverella) di ridotte dimensioni.



Figura 31 - Sito di realizzazione della sottostazione elettrica, vista SE → NW



Figura 32 - Sito di realizzazione della sottostazione elettrica, vista NW → SE. Sulla destra: esemplare di roverella

6. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI

6.1. Fase di cantiere

La realizzazione dell'opera comporterà l'occupazione di superfici quasi interamente adibite a seminativi (erbai e prati-pascolo). Per quanto riguarda la realizzazione delle piazzole, sulla base delle planimetrie progettuali⁶ si stima il coinvolgimento di circa 2 ha di prati-pascolo ed erbai, mentre il coinvolgimento di coperture spontanee, costituite da vegetazione erbacea nitrofila, subnitrofila, ruderale e sinantropica, è quantificabile complessivamente in circa 0,03 ha.

Per quanto riguarda la realizzazione dei nuovi percorsi viari, si stima⁷ l'occupazione di circa 1,04 ha di seminativo (prati-pascolo ed erbai) e, secondariamente, vegetazione erbacea nitrofila e subnitrofila antropozoogena dei margini dei coltivi.

Meno agevole risulta la quantificazione dell'effettivo coinvolgimento delle coperture erbacee per l'adeguamento degli sterrati e dei tratturi esistenti, essendo caratterizzati da una vasta gamma di dimensioni e condizioni del piano carrabile. Per il loro adeguamento è prevedibile il coinvolgimento di coperture erbacee in prevalenza antropozoogene nitrofile, subnitrofile, ruderali e sinantropiche di scarso interesse tipiche dei margini stradali, delle fasce interpoderali e dei terreni incolti.

Il coinvolgimento di coperture vegetali a ridotto grado di naturalità, semi-naturali e artificiali, permette di riconoscere un impatto non significativo a carico della componente vegetazionale spontanea.

Ferma restando l'applicazione delle misure di mitigazione e compensazione proposte (Capitolo 7), si ritiene trascurabile la perdita dei pochi esemplari legnosi presenti nei pressi dei siti coinvolti dalla realizzazione delle opere e potenzialmente interferenti. Per quanto riguarda la realizzazione delle piazzole, della sottostazione elettrica e dei nuovi percorsi viari è prevedibile un potenziale coinvolgimento dei seguenti elementi:

- n. 1 giovane esemplare isolato di perastro cespitoso in corrispondenza della piazzola WTG_05;
- n. 2 esemplari di lentisco e 1 di perastro ricadenti al margine della piazzola WTG_10;
- n. 3 esemplari di perastro in corrispondenza dell'accesso alla piazzola WTG_09;
- n. 1 esemplare isolato di roverella al margine del sito di realizzazione della sottostazione elettrica.

⁶ Le superfici sono state calcolate sulla base della mappatura eseguita mediante software QGIS su base cartografica Google satellite (data acquisizione foto: 10.08.2019) in S.R. EPSG:3857 - WGS 84 / Pseudo-Mercator.

⁷ Per il calcolo delle superfici coinvolte dalla realizzazione dei nuovi percorsi è stata presa in considerazione una larghezza del piano stradale pari a metri 6,00.



Figura 33-Cumulo di spietramento con giovane esemplare cespitoso di *Pyrus spinosa* nell'area di realizzazione della piazzola WTG_05.



Figura 34 - Esemplare di roverella (*Quercus gr. pubescens*) nei pressi del sito di futura realizzazione della sottostazione elettrica

Per quanto riguarda l'adeguamento dei percorsi esistenti, si prevede il coinvolgimento complessivo di un basso numero di esemplari arbustivi ed alberelli isolati di scarso interesse appartenenti alle specie *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Rubus ulmifolius*, *Cistus monspeliensis* e più raramente *Myrtus communis*, in contesto di scarsa naturalità. Non si prevede il coinvolgimento degli alberi d'alto fusto presenti nei rimboschimenti e nelle altre alberature artificiali che costeggiano i percorsi da adeguare per il raggiungimento degli aerogeneratori WTG_08 e _06, nonché della vegetazione ripariale a salici che costeggia in un unico punto il tracciato da adeguare per il raggiungimento dell'aerogeneratore WTG_08.

In merito alla componente floristica, si ritiene trascurabile la perdita dei pochi esemplari delle specie *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum*, *Dipsacus ferox* e delle orchidacee di margine stradale eventualmente coinvolte, trattandosi di specie piuttosto comuni in questa tipologia di agroecosistemi, regolarmente rimosse nell'ambito della gestione ordinaria dei coltivi, ampiamente diffuse a livello regionale e prive di un reale interesse conservazionistico. Ferma restando l'applicazione delle misure di mitigazione proposte, si esclude il coinvolgimento dei pochi esemplari della specie endemica di rilievo *Hypericum scruglii* durante le operazioni di adeguamento del tratturo per il raggiungimento dell'aerogeneratore WTG_08.

Allo stato attuale delle conoscenze, le risultanze delle ricerche bibliografiche e delle verifiche sul campo permettono di escludere il coinvolgimento delle specie vegetali di maggior rilievo segnalate per il territorio di Nurri, nonché di altre emergenze floristiche quali specie vegetali di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi e ad areale ristretto, specie di interesse fitogeografico e specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali.

Non si prevedono impatti indiretti significativi legati al sollevamento delle polveri durante le fasi di cantiere, data l'assenza di vegetazione spontanea di rilievo nelle immediate vicinanze dei singoli cantieri. Le polveri

terrigene avranno infatti modo di depositarsi, per un limitato periodo di tempo, prevalentemente su coperture semi-naturali e artificiali di tipo erbaceo a ciclo annuale, a rapido rinnovo. Misure di mitigazione atte alla riduzione del sollevamento delle polveri verranno applicate esclusivamente in specifici siti (Capitolo 7).

6.2. Fase di esercizio

La presenza delle piazzole e dei nuovi tracciati di viabilità determinerà la sottrazione a lungo termine delle superfici occupate. Non si prevedono tuttavia impatti significativi dovuti alla mancata possibilità di colonizzazione di queste superfici da parte della vegetazione spontanea o di singoli elementi floristici, date le modeste dimensioni dei singoli siti, l'attuale utilizzazione degli stessi (seminativi) e l'assenza di fitocenosi e *taxa* floristici di pregio nelle aree limitrofe ai siti di realizzazione delle nuove opere permanenti in progetto. Tenuto conto della ridotta frequenza delle operazioni di manutenzione degli aerogeneratori, dell'utilizzo di veicoli leggeri e dall'assenza di vegetazione sensibile, non si prevedono impatti dovuti al sollevamento delle polveri durante la percorrenza della viabilità interna in fase di esercizio.

6.3. Fase di dismissione

In fase di dismissione, è ipotizzabile la perdita di alcuni lembi di coperture erbacee presenti ai margini delle piazzole. Allo stato attuale delle conoscenze, si ritiene trascurabile tale effetto. Data l'assenza di vegetazione sensibile nelle aree limitrofe alle piazzole, non si prevedono impatti dovuti al sollevamento delle polveri durante le operazioni di dismissione.

7. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

7.1. Misure di mitigazione

- Le superfici rese libere al termine della fase di cantiere saranno assoggettate alla ricostituzione delle coperture erbacee originarie. Per tale operazione verrà posizionata la terra vegetale precedentemente accantonata (avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali da quelli più profondi) contenente già parte di semenze di specie autoctone.
- Al fine di evitare il coinvolgimento della vegetazione ripariale a salici del Riu Gravelloni ed i pochi esemplari della specie endemica *Hypericum scruglii* durante le operazioni di adeguamento del tratturo esistente per il raggiungimento dell'aerogeneratore WTG_08, le superfici indicate in Figura 35 e Figura 37 verranno escluse dai lavori e dal deposito, anche temporaneo, di materiali e attrezzature. Tali superfici verranno quindi delimitate mediante l'infissione di picchetti e l'utilizzo di nastri, catene, reti o altre soluzioni utili alla materializzazione del perimetro. Il personale operante verrà informato, istruito e sensibilizzato sull'importanza delle attività di tutela e conservazione poste in essere
- Le superfici interessate dalle operazioni di cantiere per la realizzazione della pista di accesso alla WTG_08 saranno periodicamente inumidite per limitare il sollevamento delle polveri.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.

7.2. Misure di compensazione

- Dato lo scarso coinvolgimento di elementi arbustivi e arborei, non si ritiene strettamente necessario intervenire con azioni di riforestazione compensativa. Tuttavia, anche al fine di compensare la sottrazione di coperture erbacee e la perdita dei pochi elementi legnosi interferenti, si provvederà alla messa a dimora di n. 35 nuovi esemplari di quercia da sughero (*Quercus suber*) al margine del tratto di viabilità di accesso alla WTG_06 (lunghezza: 110 metri lineari).

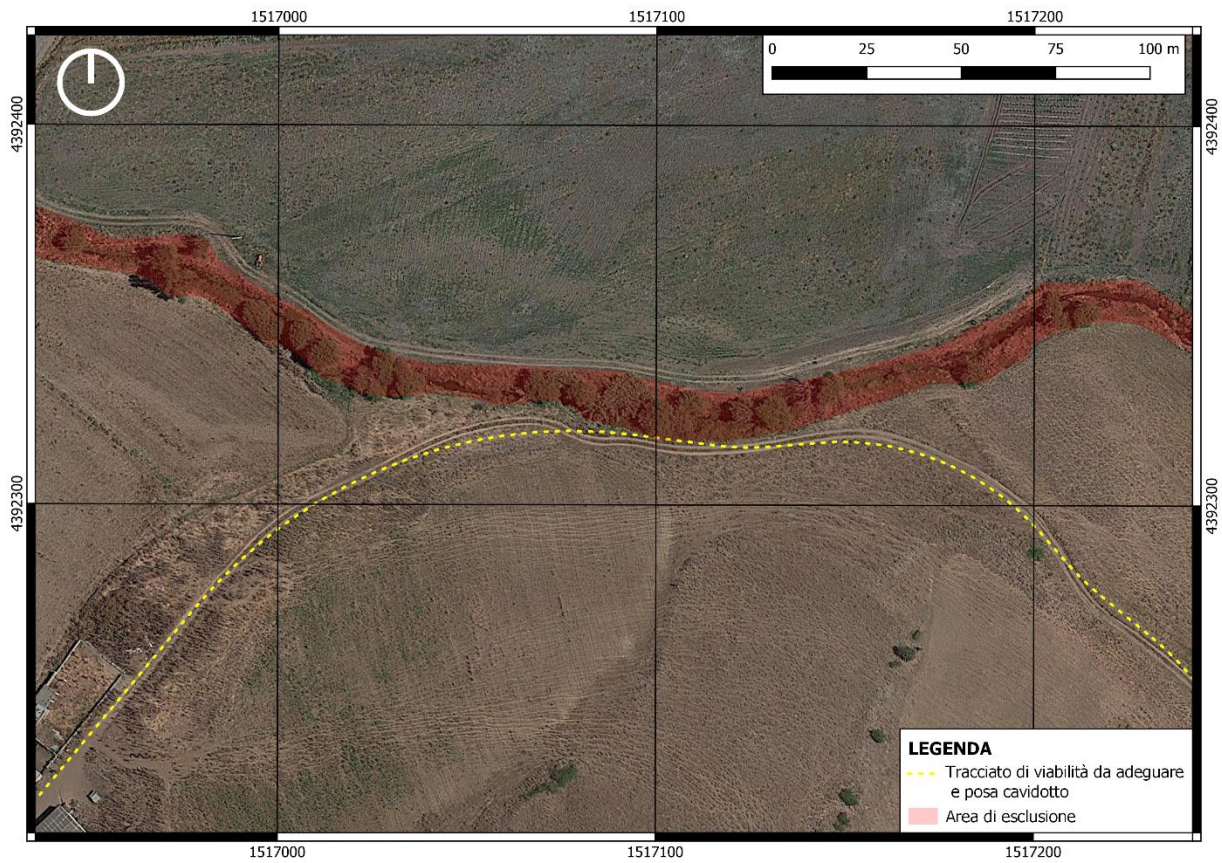


Figura 35 - Tracciato da adeguare per il raggiungimento della WTG_08 in aderenza al Riu Gravelloni



Figura 36 – Vegetazione ripariale a salici lungo il Riu Gravelloni (vista E → W). In evidenza le aree da escludere

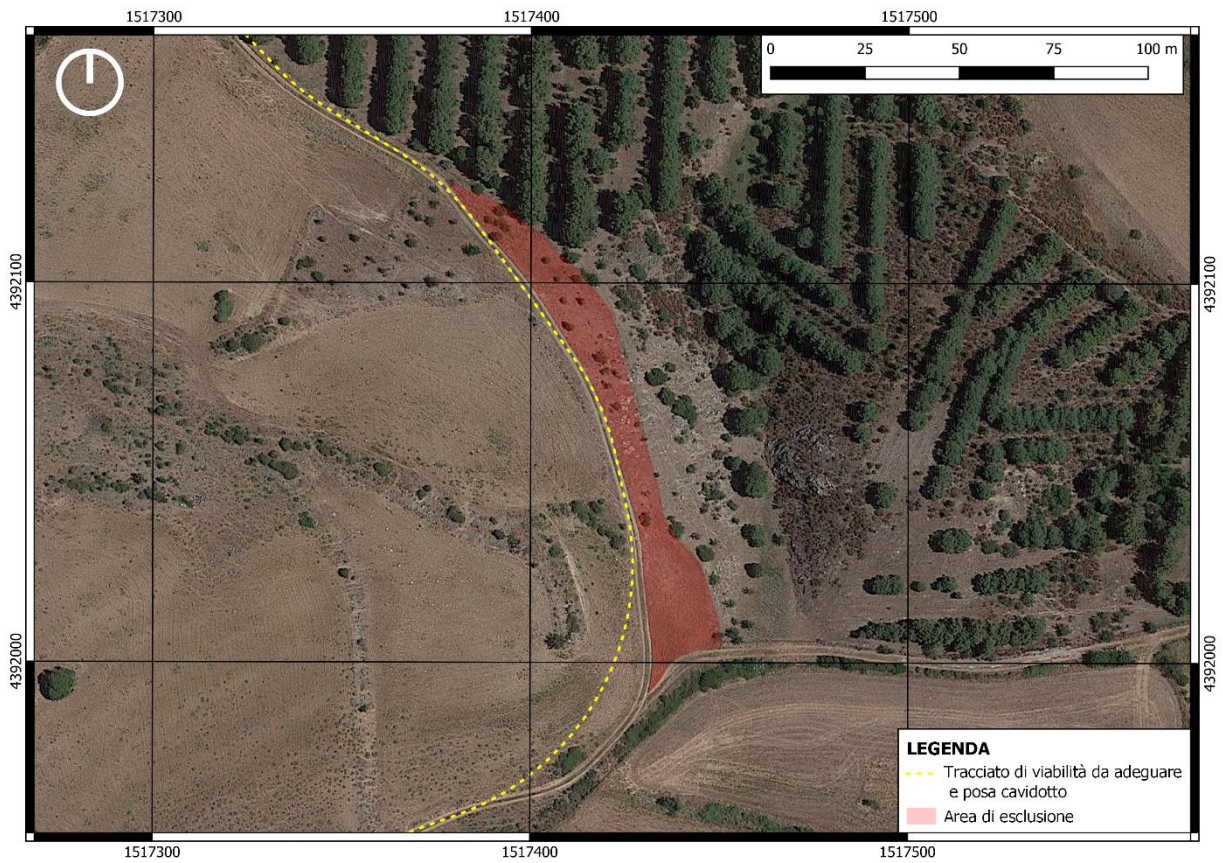


Figura 37 - Tracciato da adeguare per il raggiungimento della WTG_08. In evidenza la scarpata a valle del tratturo (lato orientale, fronte pineta) con affioramenti di roccia calcarea e presenza di *Hypericum scruglii*



Figura 38 – Tratturo da adeguare (vista N → S). In evidenza la scarpata da escludere per la presenza di affioramenti calcarei con *Hypericum scruglii*



Figura 39 - Esempio di delimitazione dell'area di cantiere finalizzata all'esclusione delle superfici limitrofe. Fonte: Sardeolica, Relazione tecnica relativa alla fase di cantiere per l'ampliamento del parco eolico "Maistu" – Ulassai

8. BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 1978 – Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.
- ARRIGONI P.V., 1980 – Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.
- ARRIGONI P.V., 1981 – Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.
- ARRIGONI P.V., 1982 – Le piante endemiche della Sardegna: 98-105. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 333-372.
- ARRIGONI P.V., 1983a. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V., 1983b – Le piante endemiche della Sardegna: 118-128. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.
- ARRIGONI P.V., 1984 – Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-260.
- ARRIGONI P.V., 1991 – Le piante endemiche della Sardegna: 199. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 311-316.
- ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARRIGONI P.V., 2007. Notizie su un fondo librario relativo a "monocotyledones sardoae" di U. Martelli. Parlatorea IX: 79 - 86.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1985 - Le piante endemiche della Sardegna: 167-174. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 273-309.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 200-201. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 317-327.
- BACCHETTA G, BAGELLA S, BIONDI E, FARRIS E, FILIGHEDDU RS, MOSSA L. 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Fitosociologia 46:82
- BACCHETTA G. FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.
- BACCHETTA G., CASTI M., SERRA G., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 17 – Giare. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.
- BACCHETTA G., IIRITI G., MASCIA F., 2007. Dati preliminari sulla flora del Monte Zara (Sardegna meridionale). 104° congresso della Società Botanica Italiana. Campobasso, 19/19 settembre 2009.
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L, BEDINI G (EDS), 2019. Wikipantbase #Sardegna v3.0 <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>.
- BARBEY W., 1884 – Florae Sardoae Compendium. Georges Bridel Editeur, Lousanne.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN

- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.
- CONVENZIONE DI WASHINGTON (C.I.T.E.S.) - Convention on International Trade of Endangered Species)
Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa Berna, 19 settembre 1979.
- CORRIAS B., 1981. Le Piante endemiche della Sardegna: 92-93. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 20 (1980), p. 275-286.
- DIANA CORRIAS S., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 287-288
- DIANA CORRIAS S., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300.
- DIANA CORRIAS S., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.
- DIANA CORRIAS S., 1983. Le piante endemiche della Sardegna: 132-133. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 335-341.
- DIANA CORRIAS S., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 151-152. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 279-290.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28..
- FENU G., FOIS M., CAÑADAS E. M. & BACCHETTA G., 2014. Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin), Systematics and Biodiversity, 12:2, 181-193.
- FIORI A., 1923-1929 - Nuova flora analitica d'Italia. – Tip. M. Ricci, Firenze. Pag. 149.
- GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N., BANFI, E., CELESTI-GRAPPO, L., et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems, 152(3), 556-592.
- GARCÍA MURILLO, P.G. & VÉLA, E. 2018. *Biarum dispar*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018.
- IIRITI G., BACCHETTA G., BOCCHIERI E, 2005. Riferimenti bibliografici sulla flora vascolare sarda riportati nell'Informatore Botanico Italiano dal 1969 al 2004. Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari 2005; 75, Fasc. 1-2.
- IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2020-2. <http://www.iucnredlist.org>.
- MARTINOLI G. 1950. La flora e la vegetazione del Capo S. Elia (Sardegna Meridionale). N. Giorn. Bot. It., n. ser., 57: 57-148.
- MARTINOLI, 1961. L'ecologia della *Morisia monanthos* Asch. e la nuova stazione di Nurri (Sardegna) Arch. Arch. Bot. Biogeog. ital., 37: 247-255.
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. www.prodromo-vegetazione-italia.org.
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale, direzione generale dell'economia montana e delle foreste. 2020. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 24/07/2020. www.politicheagricole.it.

- MORIS G.G., 1837-1859. Flora Sardoia. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.
- ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology.
- PERUZZI L, DOMINA G, BARTOLUCCI F, GALASSO G, PECCENINI S, RAIMONDO FM, ALBANO A, ALESSANDRINI A, BANFI E, BARBERIS G, et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. Phytotaxa. 196: 1–217.
- PIGNATTI S., 1982. Flora D'Italia, 1-3. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019. Flora d'Italia, 2a edizione. Edagricole di New Business Media, Bologna.
- PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), 2001. Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA, Roma.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS), Dipartimento Meteoclimatico, Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi. 2014. La Carta Bioclimatica della Sardegna
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.
- SCRUGLI A., GRASSO M.P., COGONI A., 1988. Le Orchidee spontanee del Sarcidano (Sardegna centrale). Webbia, 42(2): 1-21.
- SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA), 2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-88-448-0995-9.
- VALSECCHI G. 1979. Observations sur quelques especes du genre « Scrophularia » L. en Sardaigne. Webbia 34(1): 265-288.