



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

1 di/of 67

TITLE: GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00_Relazione Floristica

AVAILABLE LANGUAGE: IT

**IMPIANTO EOLICO
"CARBONIA"
Comuni di Carbonia (SU), Gonnese (SU)
RELAZIONE FLORISTICA**

Il Tecnico
Agr. Dott. Nat. Mario Cianfarani

Il Tecnico
Ing. Leonardo Sblendido



File: **GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00_Relazione floristica**

00	17/03/2022	PRIMA EMISSIONE	M. Cianfarani	M. Cianfarani	L. Sblendido
<i>REV.</i>	<i>DATE</i>	<i>DESCRIPTION</i>	<i>PREPARED</i>	<i>VERIFIED</i>	<i>APPROVED</i>

GRE VALIDATION

	<i>T. Fassi</i>	<i>A. Puosi</i>
COLLABORATORS	VERIFIED BY	VALIDATED BY

PROJECT / PLANT CARBONIA	GRE CODE																		
	<i>GROUP</i>	<i>FUNCION</i>	<i>TYPE</i>	<i>ISSUER</i>	<i>COUNTRY</i>	<i>TEC</i>	<i>PLANT</i>	<i>SYSTEM</i>	<i>PROGRESSIVE</i>	<i>REVISION</i>									
	GRE	EEC	R	2	6	I	T	W	1	5	0	1	2	0	0	1	1	5	0

CLASSIFICATION: COMPANY	UTILIZATION SCOPE
--------------------------------	--------------------------

This document is property of Enel Green Power Italia S.r.l. It is strictly forbidden to reproduce this document, in whole or in part, and to provide to others any related information without the previous written consent by Enel Green Power Spa.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

2 di/of 67

INDICE

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA	4
2.1. Siti di interesse botanico	4
2.3. Alberi monumentali	5
3. ASPETTI FLORISTICI	6
3.1. Conoscenze pregresse	6
3.2. Indagini floristiche sul campo	13
4. ASPETTI VEGETAZIONALI	21
4.1. Vegetazione potenziale	21
4.2. Paesaggio vegetale attuale.....	23
4.3. Vegetazione di interesse conservazionistico	29
4.4. Vegetazione presente all'interno dei siti di installazione degli aerogeneratori	29
4.5. Vegetazione interessata dalla realizzazione della Sottostazione elettrica e della Cabina primaria.....	34
4.6. Vegetazione interessata dalla realizzazione ex novo e adeguamento dei percorsi viari	35
4.7. Vegetazione interessata dalla posa dei cavidotti	37
5.1. Fase di cantiere	38
5.1.1. Impatti diretti	38
5.1.2. Impatti indiretti	43
5.2. Fase di esercizio	45
5.3. Fase di dismissione.....	45
6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	46
APPENDICE: RILIEVO PUNTUALE DELLE AREE INTERESSATE.....	48
BIBLIOGRAFIA.....	62



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

3 di/of 67

1. PREMESSA

La seguente trattazione si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente floristico-vegetazionale presente nel sito proposto per la realizzazione di un impianto eolico da sette aerogeneratori in comune di Carbonia e Gonnese (SU).

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

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

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

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

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

Si evidenzia che le indagini di campo dalle quali sono stati acquisiti i dati riportati in relazione e le relative considerazioni e valutazioni sono state effettuate dallo specialista locale Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

4 di/of 67

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'opera in esame ricade all'interno del distretto del Sulcis, nella Sardegna meridionale. In particolare, i siti di installazione degli aerogeneratori ricadono all'interno del territorio comunale di Carbonia (provincia del Sud Sardegna), a poca distanza dai confini comunali di Portoscuso e Gonnese, mentre le opere di rete (cavidotto e Sottostazione elettrica) interessano il comune di Gonnese. La quota massima e minima del sito di installazione degli aerogeneratori è pari rispettivamente a circa 200 e 79 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 5,8 km (costa di Gonnese).

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito di installazione degli aerogeneratori è caratterizzato da depositi sedimentari continentali, rappresentati dalle argille siltose della Formazione del Cixerri (Eocene Medio - Oligocene) e dalle sabbie e arenarie eoliche del Sintema di Portovesme (Pleistocene Sup.)

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

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

2.1. Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", *Aree di interesse botanico e fitogeografico* ex art. 143 PPR¹, *Aree Importanti per le Piante* (IPAs) (BLASI et al., 2010) o *Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna* (CAMARDA, 1995). I siti Natura 2000 più vicini sono rappresentati dalla ZSC ITB040029 "Costa di Nebida" e ITB040028 " Punta S'Aliga ", ricadenti ad una distanza minima rispettivamente di circa 1,9 e 5,3 km dal sito di installazione degli aerogeneratori. L'Area di interesse botanico più vicina è rappresentata dalla "Stazione di *Buxus balearica* di Barbusi", ricadente a circa 3,2 km dal sito di installazione degli aerogeneratori, in comune di Carbonia.

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

2.3. Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali², il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di alberi monumentali ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Non è nota, inoltre, la presenza di ulteriori esemplari arborei monumentali non istituiti (CAMARDA, 2020).

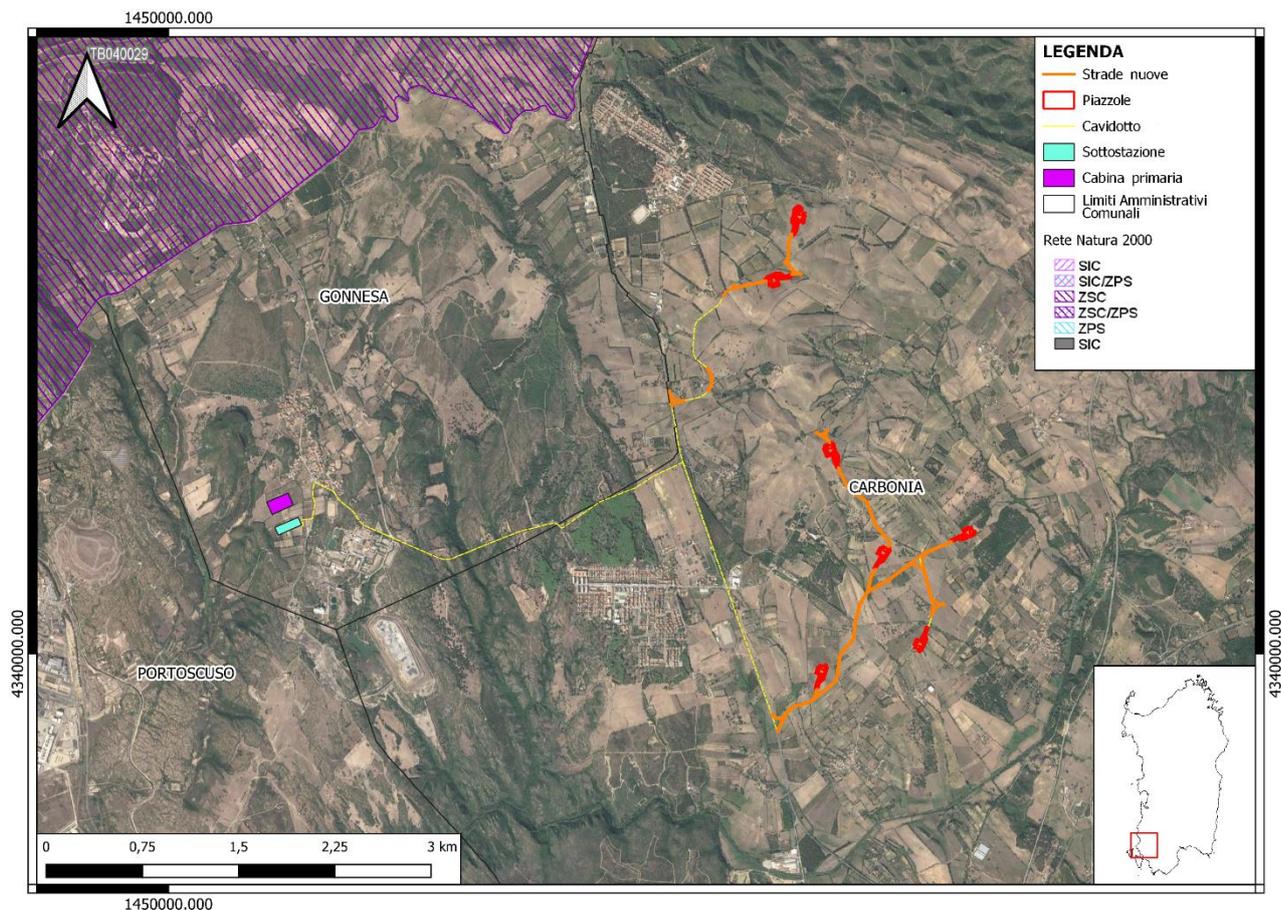


Figura 1 - Layout progettuale e relativo inquadramento territoriale

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



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

6 di/of 67

3. ASPETTI FLORISTICI

3.1. Conoscenze pregresse

Le più recenti conoscenze floristiche del distretto del Sulcis e dell'Iglesiente si devono rispettivamente a BACCHETTA (2006) e PONTECORVO (2007). La flora del Sulcis risulta costituita da 1479 *taxa*, 122 dei quali endemici (BACCHETTA et al. 2007), mentre per il distretto dell'Iglesiente è nota la presenza di 1447 *taxa*, 151 dei quali endemici (PONTECORVO, l.c). Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale del distretto 24 – Isole Sulcitane (BACCHETTA & SERRA, 2007), in particolare del Sub-distretto collinare interno (24a), all'interno del quale risulta compreso il territorio comunale di Carbonia, è nota la presenza delle seguenti specie endemiche e di interesse conservazionistico:

Specie inserite nell'Al. II della direttiva 43/92/CEE (* indica le specie prioritarie):

- *Brassica insularis* Moris

Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico*):

- **Anagallis monelli* L.; **Buxus balearica* Lam.; *Coyncia monensis* (L.) Greuter et Burdet subsp. *recurvata* (All.) E.A. Leadlav; *Dianthus sardous* Bacch., Brullo, Casti et Giusso; *Genista morisii* Colla; *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco; *Orchis mascula* (L.) L. subsp. *ichnusae* Corrias

Per quanto riguarda il distretto dell'Iglesiente, (distretto 19 - Linas-Marganai, 19b - Sub-distretto meridionale) all'interno del quale risulta compreso il territorio comunale di Gonnese, il relativo Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA et al., 2007) indica la presenza delle seguenti specie endemiche e di interesse conservazionistico:

Specie inserite nell'Al. II della direttiva 43/92/CEE (* indica le specie prioritarie):

- *Brassica insularis* Moris
- **Linum muelleri* Moris
- *Rouya polygama* (Desf.) Coincy

Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico*):

- **Anagallis monelli* L.; *Bellium crassifolium* Moris; *Bellium crassifolium* var. *canescens* Gennari; *Bupthalmum inuloides* Moris; *Calamintha sandaliotica* Bacch. et Brullo; *Cephalaria squamiflora* (Sieber) Greuter subsp. *mediterranea* (Viv.) Pignatti; *Colchicum actupii* Fridlender; *Dianthus cyathophorus* Moris; *Dianthus mossanus* Bacch. et Brullo; *Echium anchusoides* Bacch., Brullo et Selvi; **Epipactis tremolsii* C. Pau; *Ferula arrigonii* Bocchieri; *Galium glaucophyllum* Em. Schmid; *Galium schmidii* Arrigoni; *Genista sardoa*



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

7 di/of 67

Vals.; *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don f. subsp. *pseudolitoreum* Bacch., Brullo et Mossa; *Helichrysum saxatile* Moris subsp. *morisianum* Bacch., Brullo et Mossa; *Hyoseris taurina* (Pamp.) Martinoli; **Ilex aquifolium* L.; *Limonium merxmulleri* Erben; *Limonium sulcitanum* Arrigoni; *Mercurialis corsica* Coss. et Kral.; *Nananthea perpusilla* (Loisel.) DC.; *Orchis mascula* subsp. *ichnusae* Corrias; *Orchis x penzigiana* Camus subsp. *sardoa* Scrugli et Grasso; *Paeonia corsica* Sieber ex Tausch; *Plagiopus flosculosus* (L.) Alavi et Heywood; *Polygala sardoa* Chodat; *Santolina insularis* (Fiori) Arrigoni; *Scorzonera callosa* Moris; *Seseli praecox* (Gamisans) Gamisans; *Sesleria insularis* Sommier subsp. *morisiana* Arrigoni; *Stachys corsica* Pers.; *Teucrium marum* L.; *Teucrium subspinosum* Pourr. ex Willd. subsp. *subspinosum*; *Thymus catharinae* Camarda

Data l'elevata estensione e diversità dei due distretti, caratterizzati da una importante variabilità di ambienti (coste rocciose e sabbiose, sistemi insulari, ambienti fluviali, contesti collinari, montani e di pianura), sono state prese in considerazione le segnalazioni floristiche disponibili per le località ricadenti all'interno di un'area buffer di 3 km dal sito di installazione degli aerogeneratori. Sono state quindi escluse le località prettamente costiere (Marina di Gonnese, Stagno di Gonnese, Palude di Sa Masa, Funtanamare, Plagemesu, Punta Sant'Andrea, Porto Paglia). Nello specifico, sono state prese in considerazione le seguenti località:

Gonnese: Canale Monte Cani, Canale Monti Oi, Miniere di Gonnese, Presso campo sportivo di Gonnese:

- *Salix arrigonii* Brullo - P scap - Endem. SA - Presso Gonnese (Iglesias), Martelli, 8.IV.1896 (FI).
- *Biscutella morisiana* Raffaelli³ - T scap - Endem. SA-CO - Lungo il Canale Monti Oi, Gonnese. 95 m s.l.m.; esp./incl.=0°. Substrato: calcari paleozoici. Pontecorvo et Casti, 21.IV.2006 (CAG.).
- *Vinca difformis* Pourr. ssp. *sardoa* Stearn - Ch rept - Endem. SA-CO - Presso Gonnese. Martelli, 8.VI.1896 (FI).
- *Santolina insularis* (Gennari ex Fiori) Arrigoni - NP - Endem. SA - luoghi aridi e degradati, discariche minerarie; WBL. Miniere, Gonnese. Marchioni, 31.III.1981 (CAG).

³ Da attribuire alla specie non endemica *Biscutella didyma* L. secondo VICENTE et al., 2000



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

8 di/of 67

Carbonia: Carbonia (Atzei, 2004); Cortoghiana, Carbonia agro, Barbusi.

- *Vinca sardoa* (Stearn) Pignatti – Carbonia (Atzei, 2004);
- *Euphorbia cupanii* Guss. ex Bertol. Carbonia, 22.III.1977, Melis (SS);
- *Genista morisii* Colla - Presso Carbonia, 1962, F. Valsecchi (SS);
- *Genista valsecchiae* Brullo et De Marco - Carbonia, Vacca, 24.VIII.1978 (SS) sub *G. ephedroides* DC.;
- *Mentha insularis* Req. ex Gren. et Godr. subsp. *insularis* - Carbonia, (Atzei, 2004);
- *Teucrium marum* L. subsp. *marum* - Carbonia, (Atzei, 2004);
- *Urtica atrovirens* Req. ex Loisel. subsp. *atrovirens* – Carbonia (Atzei, 2004);
- *Ophrys morisii* (Martelli) Soò in Keller et al. - Carbonia, IV.1978, A. Scrugli, B. De Martis et M.B. Mulas (CAG) sub *O. arachnitiformis* Gren. et Phil;
- *Ophrys scolopax* Cav. subsp. *sardoa* H. Baumann, Giotta, Lorenz, Künkele et Piccitto - Carbonia: Barbusi.

Engineering & Construction

Tabella 1 - Inquadramento della flora endemica e di interesse conservazionistico e fitogeografico segnalata per l'area in esame

Taxon	Status di protezione											Endemismo	Subendemica	Di interesse Fitogeografico ⁴	L.R. n. 4/1994	
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ⁵	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna					CITES (Conv. di Washington) ⁶
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ⁷	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2021)	Lista Rossa ITA (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ROSSI G. et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al., 1997)	Libro Rosso 1 (CONTI et al. 1992)						
<i>Biscutella morisiana</i> Raffaelli ⁸						LC						•				
<i>Buxus balearica</i> Lam.					CR	CR		CR	E						•	
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.					LC	LC						•				
<i>Genista morisii</i> Colla						NT		LR	V				•			
<i>Genista valsecchiae</i> Brullo & De Marco						LC							•			
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. subsp. <i>insularis</i> (Req.) Greuter				LC				LC				•				

⁴ Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167).

⁵ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

⁶ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species).

⁷ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

⁸ Da attribuire alla specie non endemica *Biscutella didyma* L. secondo VICENTE et al., 2000

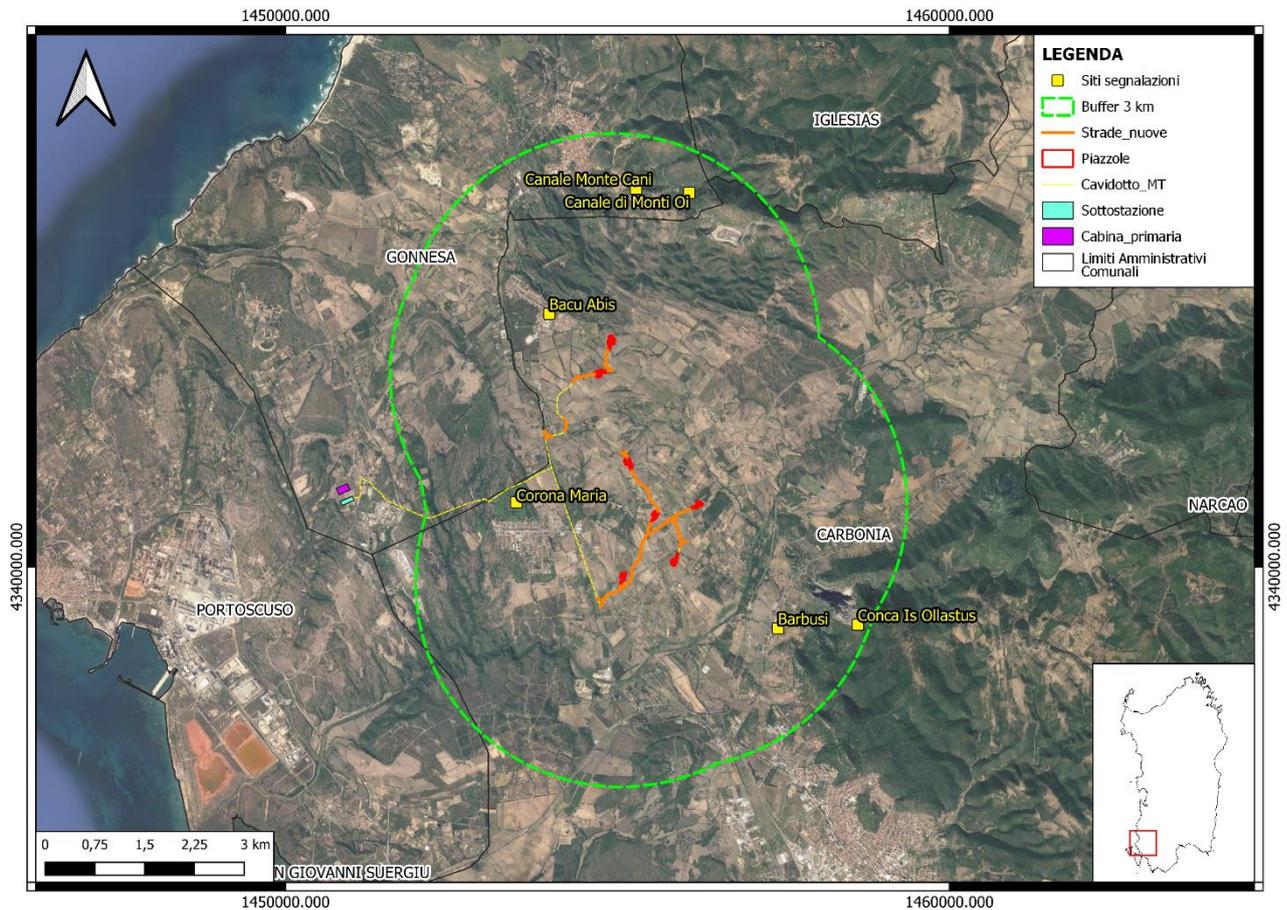


Figura 3 - Località delle segnalazioni esaminate

Sulla base delle segnalazioni reperite, è possibile identificare le seguenti specie di interesse conservazionistico:

***Buxus balearica* Lam.** – Il Bosso delle Baleari è un arbusto sempreverde con areale di distribuzione mediterraneo-occidentale, presente a livello nazionale solamente in Sardegna. La specie viene riportata con status di conservazione “CR” (In pericolo critico - Critically Endangered) nelle più recenti Liste Rosse nazionali (ORSENIGO et al. 2020, ROSSI et al, 2020) e nelle Liste Rosse Regionali delle piante d’Italia (CONTI et al., 1997), e con status “E” (Minacciata) nel Libro Rosso delle piante d’Italia (CONTI et al., 1992). In Sardegna, *Buxus balearica* riveste un notevole interesse fitogeografico in quanto presente esclusivamente nel Sulcis in località Barbusi, sulla collina di Concia is Ollastus, e sulle pendici del Monte Tasua, in versanti freschi e ombrosi esposti prevalentemente a N e NW ad un’altitudine compresa tra 100 e 430 m, su substrato calcareo-dolomitico del Cambriano medio (BIONDI et al., 1997). Le due stazioni note della specie (Concia is Ollastus e Monte Tasua) ricadono ad una distanza minima rispettivamente di circa 3 e 4,7 km dal sito di installazione degli aerogeneratori. Non è nota la presenza sul territorio di ulteriori stazioni della specie.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

12 di/of 67

Genista valsecchiae Brullo et De Marco - Ginestra del gruppo *Ephedroides* endemica della Sardegna sud-occidentale, distribuita tra Capo Frasca e Pula, comprese le isole di San Pietro e Sant'Antioco (BACCHETTA et al. 2011). Si tratta di un arbusto ad habitus pulvinato compatto, con altezza che varia tra i 30 ed i 150 cm (BRULLO & DE MARCO, 1996). Cresce su substrati granitici, metamorfici e vulcanici ad altitudini comprese tra 0 e 100 m, dove è una specie strutturale di ecosistemi di gariga termofila, vicino alla costa. Il bioclimate è mediterraneo pluvistagionale-oceanico o xerico-oceanico, con termotipo termomediterraneo superiore e ombrotipo secco superiore (BACCHETTA et al. 2011). La sua presenza è nota per Carbonia (VACCA, 24.VIII.1978 - SS).

Genista morisii Colla - Si tratta di un arbusto ramoso, alto 30-50 cm, spinescente, indifferente al substrato, che vive nelle zone soleggiate ed aperte della fascia costiera ed in quelle pianeggianti od in leggero declivio delle colline e pianure interne, accomunandosi ad elementi della gariga e della macchia (VALSECCHI, 1977). La specie, endemica della Sardegna sud-occidentale (Campidano e Sulcis), è stata inizialmente classificata come "Vulnerabile" (V) nel Libro Rosso delle piante d'Italia (CONTI et al, 1992). Successivamente è stata riportata con la categoria "LR" – "A minor rischio" nelle Liste Rosse Regionali delle piante d'Italia (1997 et al, CONTI), mentre attualmente risulta priva di classificazione (assente) nelle più recenti liste rosse nazionali (ROSSI et al. 2020, ORSENIGO et al. 2020, ROSSI et al. 2013), europee (BILZ et al., 2011) e internazionali (Database IUCN v. 2021-1). La presenza della specie viene segnalata per Carbonia (VALSECCHI, 1962 - SS).

Salix arrigonii Brullo - Specie arborea endemica esclusiva della Sardegna meridionale, in particolare del settore sud-occidentale, che vegeta in luoghi umidi e corsi d'acqua (ARRIGONI, 2010). La specie risulta classificata come Vulnerabile (VU) all'interno delle più recenti Liste Rosse nazionali (ROSSI et al, 2020), sebbene attualmente venga considerata di dubbio valore tassonomico⁹. La sua presenza è nota per Gonnese (MARTELLI, 8.IV.1896 - FI).

Si precisa infine che le stazioni note delle specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE) *Brassica insularis*, *Linum muelleri*, *Rouya polygama* ricadono al di fuori dell'area buffer considerata, quindi al di fuori dell'ambito di realizzazione delle opere di rete (si veda la tabella seguente).

Specie	Stazioni note per il distretto
<i>Brassica insularis</i> Moris	Monte San Giovanni, Gonnese (SANTO et al., 2013)

⁹ "Taxonomically doubtful" secondo la checklist della flora italiana (BARTOLUCCI et al. 2018)

<i>Linum muelleri</i> Moris	San Giovanni di Bindua, Monte Marganai, Masua-Montecani, nebida, Monte Agruxau, Monte Scorra, San Giorgio, Seddas Moddizzis, Genna Majore e Monte Marganai, Iglesias (FENU et al. 2012)
<i>Rouya polygama</i> (Desf.) Coincy	Portoscuso (CI), Is Solinas-Masainas (CI), Porto Pino (Sant'Anna Arresi, CI), isole di Sant'Antioco e di San Pietro (DE MARCO, MOSSA, 1973; MILIA, MOSSA, 1977; ATZEI, 1981).

3.2. Indagini floristiche sul campo

L'indagine sul campo ha riguardato i siti di realizzazione degli aerogeneratori, della sottostazione elettrica e del tracciato viario da realizzare ex-novo e da adeguare ed al tracciato di posa del cavidotto (limitatamente ai tratti di posa su fondo naturale). Le ricerche sono state eseguite durante il mese di gennaio 2022. La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia Vol. IV" (PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). L'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi solo parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

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

n.	Taxon	Aerogeneratori							Viabilità novativa e da adeguare	Cavidotto	SSE
		01	02	03	04	05	06	07			
1.	<i>Achillea ligustica</i> All.								•		
2.	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb. subsp. <i>iva</i>			•		•			•		
3.	<i>Allium chamaemoly</i> L. subsp. <i>chamaemoly</i>					•					
4.	<i>Anagyris foetida</i> L.					•					
5.	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. subsp. <i>vulgare</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
6.	<i>Arum italicum</i> Mill. subsp. <i>italicum</i>										•
7.	<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>		•			•	•		•		•
8.	<i>Arundo donax</i> L.		•						•	•	•
9.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	•	•		•	•		•	•	•	•
10.	<i>Asphodelus fistulosus</i> L.			•							



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

14 di/of 67

n.	Taxon	Aerogeneratori							Viabilità novativa e da adeguare	Cavidotto	SSE
		01	02	03	04	05	06	07			
11.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	•	•	•	•		•		•	•	
12.	<i>Bellis annua</i> L. subsp. <i>annua</i>	•	•						•	•	
13.	<i>Bellis perennis</i> L.	•		•	•	•		•	•		
14.	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo					•			•		
15.	<i>Briza maxima</i> L.	•									
16.	<i>Briza media</i> L.	•									
17.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	•						•	•	•	
18.	<i>Carlina corymbosa</i> L.		•	•	•	•			•		
19.	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.		•						•		
20.	<i>Carlina racemosa</i> L.						•		•		
21.	<i>Carthamus lanatus</i> L.								•		
22.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.						•				
23.	<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc.	•							•		
24.	<i>Charybdis pancration</i> (Steinh.) Speta									•	
25.	<i>Cichorium intybus</i> L.			•		•	•		•		
26.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.		•						•	•	
27.	<i>Cistus salviifolius</i> L.	•	•					•	•	•	
28.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.					•					
29.	<i>Crepis vesicaria</i> L.	•	•	•	•			•	•	•	
30.	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>			•	•	•	•	•	•		
31.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.								•		
32.	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.				•	•	•		•		
33.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	•		•	•	•		•	•	•	
34.	<i>Cytisus laniger</i> DC.		•						•		
35.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman		•	•	•	•			•		
36.	<i>Daphne gnidium</i> L.							•			
37.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	•	•			•			•	•	
38.	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin								•		
39.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.								•		
40.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	•			•				•	•	
41.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	•	•	•		•		•	•	•	
42.	<i>Echium italicum</i> L.			•					•		
43.	<i>Erica arborea</i> L.									•	
44.	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	•				•			•	•	
45.	<i>Erodium chium</i> (L.) Willd.	•				•			•		
46.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	•									
47.	<i>Eryngium campestre</i> L.			•	•	•	•		•		
48.	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.								•		
49.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. subsp. <i>camaldulensis</i>								•		
50.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.			•	•	•		•	•		



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

15 di/of 67

Engineering & Construction

n.	Taxon	Aerogeneratori							Viabilità novativa e da adeguare	Cavidotto	SSE
		01	02	03	04	05	06	07			
51.	<i>Ficus carica</i> L.	•									•
52.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	•							•		
53.	<i>Geranium molle</i> L.	•	•			•	•		•		•
54.	<i>Geranium purpureum</i> Vill.		•						•		
55.	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.- Foss. subsp. <i>incana</i>					•			•		
56.	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.								•		
57.	<i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>ovatus</i>	•									
58.	<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>stoechas</i>								•	•	
59.	<i>Leontodon tuberosus</i> L.		•		•	•		•	•	•	
60.	<i>Lolium perenne</i> L.				•						
61.	<i>Lupinus angustifolius</i> L.	•								•	
62.	<i>Lysimachia linum-stellatum</i> L.					•					
63.	<i>Magydaris pastinacea</i> (Lam.) Paol.								•		
64.	<i>Malva olbia</i> (L.) Alef.	•	•			•			•		•
65.	<i>Malva sylvestris</i> L.							•	•		•
66.	<i>Marrubium vulgare</i> L.			•		•			•		•
67.	<i>Mentha pulegium</i> L. subsp. <i>pulegium</i>			•	•				•		
68.	<i>Myrtus communis</i> L.		•						•	•	
69.	<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.			•					•		
70.	<i>Olea europaea</i> L.		•						•		
71.	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i>					•	•	•	•		•
72.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	•	•			•		•	•		•
73.	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>			•				•	•		
74.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	•							•		•
75.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.		•			•			•	•	•
76.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.				•	•					
77.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.		•						•	•	
78.	<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>					•			•		
79.	<i>Pinus pinea</i> L.									•	
80.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	•	•	•		•	•	•	•	•	•
81.	<i>Plantago coronopus</i> L.	•							•		
82.	<i>Quercus suber</i> L.	•	•						•	•	•
83.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	•		•				•	•		
84.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	•									
85.	<i>Romulea ligustica</i> Parl.									•	
86.	<i>Rubia peregrina</i> L.	•			•				•		
87.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott				•				•		
88.	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>	•	•			•		•	•		•
89.	<i>Salvia verbenaca</i> L.					•			•		•
90.	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják		•						•		
91.	<i>Scolymus maculatus</i> L.			•					•		
92.	<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp.	•	•					•	•		•



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

16 di/of 67

n.	Taxon	Aerogeneratori							Viabilità novativa e da adeguare	Cavidotto	SSE
		01	02	03	04	05	06	07			
	<i>vulgaris</i>										
93.	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke subsp. <i>vulgaris</i>								•		
94.	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet	•	•		•				•		
95.	<i>Smilax aspera</i> L.		•						•	•	•
96.	<i>Smyrniololus atrum</i> L.		•						•		•
97.	<i>Solanum nigrum</i> L.								•		
98.	<i>Solanum linnaeanum</i> Hepper & P.-M.L.Jaeger								•		
99.	<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill subsp. <i>asper</i>								•		
100.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.								•		
101.	<i>Sonchus tenerrimus</i> L.	•							•		•
102.	<i>Stachys major</i> (L.) Bartolucci & Peruzzi		•						•		
103.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill. subsp. <i>media</i>		•				•		•		
104.	<i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik.				•	•		•	•		
105.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>					•			•		•
106.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy								•		
107.	<i>Urtica membranacea</i> Poir.						•		•		
108.	<i>Vachellia karroo</i> (Hayne) Banfi & Galasso		•						•		
109.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.			•	•	•			•		

La componente floristica riscontrata nei siti di realizzazione delle opere risulta costituita da 109 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una netta dominanza di elementi erbacei, in prevalenza perenni e bienni, ma con una buona percentuale di essenze legnose di tipo fanerofitico e nanofanerofitico. Consistente risulta inoltre la componente geofitica. Lo spettro corologico evidenzia una dominanza di elementi mediterranei, ma con una rilevante percentuale di corotipi ad ampia distribuzione, legati alla marcata presenza antropica.

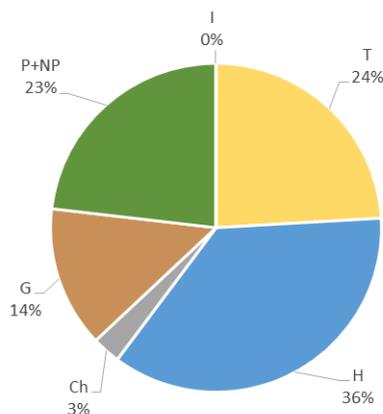


Figura 4 - Spettro biologico

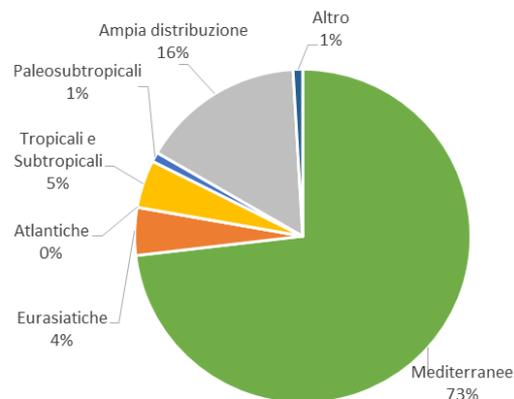


Figura 5- Spettro corologico

La componente endemica e subendemica riscontrata si compone delle seguenti entità floristiche:

- ***Arum pictum* L.** Geofita rizomatosa endemica del Mediterraneo occidentale, presente in Sardegna, Corsica, Baleari e Isola di Montecristo. In Sardegna risulta assai frequente, dal mare agli orizzonti montani (ARRIGONI, 2015), piuttosto diffusa negli ambienti pascolati. All'interno del sito la specie risulta nel complesso comune, osservabile lungo i margini stradali e sui pascoli ovini.
- ***Asphodelus fistulosus* L.** – Pianta erbacea rizomatosa perenne o biennale, frequente nei prati e nelle garighe, con distribuzione Medit-macaronesica/Alpi marittime, Penisola, Sicilia e Sardegna orientale e meridionale (ARRIGONI, 2015). La specie, non endemica o minacciata, viene inserita tra le specie di interesse fitogeografico secondo il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna. Nel sito risulta presente con rari esemplari in ambienti moderatamente pascolati.
- ***Juniperus oxycedrus* L.** – Alberello o arbusto dioico, sempreverde, a distribuzione Mediterranea, presente in Sardegna dal mare ai monti fino a 1000 m circa (ARRIGONI, 2006). La specie, non endemica o minacciata, viene inserita tra le specie di interesse fitogeografico secondo il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna. Tale specie è stata osservata con un solo esemplare all'interno di una fascia arbustiva interpodereale che verrà attraversata dalla viabilità novativa.
- ***Dipsacus ferox* Loisel.** Pianta erbacea biennale, spinosa, endemica di Sardegna e Corsica, presente anche in Molise (CONTI et al., 2005). In Sardegna risulta assai frequente in tutta l'Isola, comune nei prati terofitici, su rocce e incolti (ARRIGONI, 2015). Si tratta quindi di una specie che non riveste un reale interesse conservazionistico. All'interno del sito la specie risulta nel complesso poco diffusa, osservabile presso l'incolto sede di realizzazione della WTG03.
- ***Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.** Si tratta di una pianta perenne, suffruticosa, endemica di Sardegna Sicilia e Corsica, frequente nei prati e negli incolti,



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

18 di/of 67

a volte in aree ruderali (ARRIGONI. 2010). Il *taxon* risulta ampiamente diffuso nell'Isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e nei margini delle strade, anche sfalciati. Si tratta quindi di una specie che non riveste un reale interesse conservazionistico. All'interno del sito la specie risulta comune, localmente abbondante all'interno di pascoli ovini.

Ulteriori elementi floristici inseriti tra le specie di interesse fitogeografico secondo il Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna sono rappresentate da *Pinus halepensis*, presente con esemplari piantumati, e *Sulla coronaria*, quest'ultima utilizzata nei seminativi come foraggera.

Si segnala inoltre la presenza di ***Quercus suber*** (quercia da sughero), specie tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994. Lungo alcuni tratti di viabilità da adeguare e da realizzare *ex-novo* sono inoltre presenti esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945.

Si precisa che all'interno dell'area produttiva, sede di installazione degli aerogeneratori, non è stata riscontrata la presenza della ginestra endemica di rilievo *Genista valsecchiae*, la cui presenza nei territori comunali in esame risulta ampiamente nota. Gli ambienti interessati delle opere appaiono poco compatibili con la presenza potenziale di tale specie. Sporadici esemplari sono stati osservati esclusivamente ai margini della pineta di Corgoghiana, in aree che tuttavia non risultano direttamente interessate dalle opere di posa del cavidotto. Allo stato attuale delle conoscenze può essere pertanto escluso, con un buon grado di certezza, il coinvolgimento di esemplari della specie.

Engineering & Construction

Tabella 3 - Inquadramento della flora endemica, subendemica e di interesse riscontrata nel sito di realizzazione delle opere

Taxon	Status di protezione											Endemismo		Di interesse Fitogeografico ¹²	L.R. n. 4/1994		
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ¹³	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) ¹⁴	Non esclusivo della Sardegna			Esclusivo della Sardegna	
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ¹⁵	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2021)	Lista Rossa ITA (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ROSSI G. et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al., 1997)	Libro Rosso 1 (CONTI et al. 1992)							
<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>				LC	LC								•				
<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.					DD	DD							•				
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.					LC	LC							•				
<i>Sulla coronaria</i> (L.) Medik.																	•
<i>Asphodelus fistulosus</i> L.																	•
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.				LC													•
<i>Quercus suber</i> L.				LC													•

¹⁰ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

¹¹ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

¹² Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167).

¹³ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

¹⁴ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species).

¹⁵ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.



Figura 6 - Dipsacus ferox Loisel



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



Figura 8 - Asphodelus fistulosus L.



Figura 9 - Arum pictum L.f. subsp. pictum



Figura 10 - Quercus suber L.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

21 di/of 67

4. ASPETTI VEGETAZIONALI

4.1. Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale del distretto (BACCHETTA et al, 2007), l'area in esame è interessata dalla Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*). Le cenosi più stabili e meglio conservate sono costituite da mesoboschi di *Quercus suber*, con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum* e *Ruscus aculeatus*.

Le fasi di degradazione della serie 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. salviifolius*, 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 substrati.

L'estremo margine settentrionale dell'area in esame lambisce le propaggini più interne del geosigmeto sardo, psammofilo, termomediterraneo dei sistemi dunali litoranei (*Cakiletea*, *Ammophiletea*, *Crucianellion maritimae*, *Malcolmietalia*, *Juniperion turbinatae*), che dalle coste di Gonnese si addentra nell'entroterra sino alla frazione di Bacu Abis. Una situazione simile si osserva nell'area di realizzazione della Sottostazione elettrica e della Cabina primaria, la quale ricade a poca distanza dai substrati sabbiosi più interni che si originano dalla fascia costiera di Portoscuso.

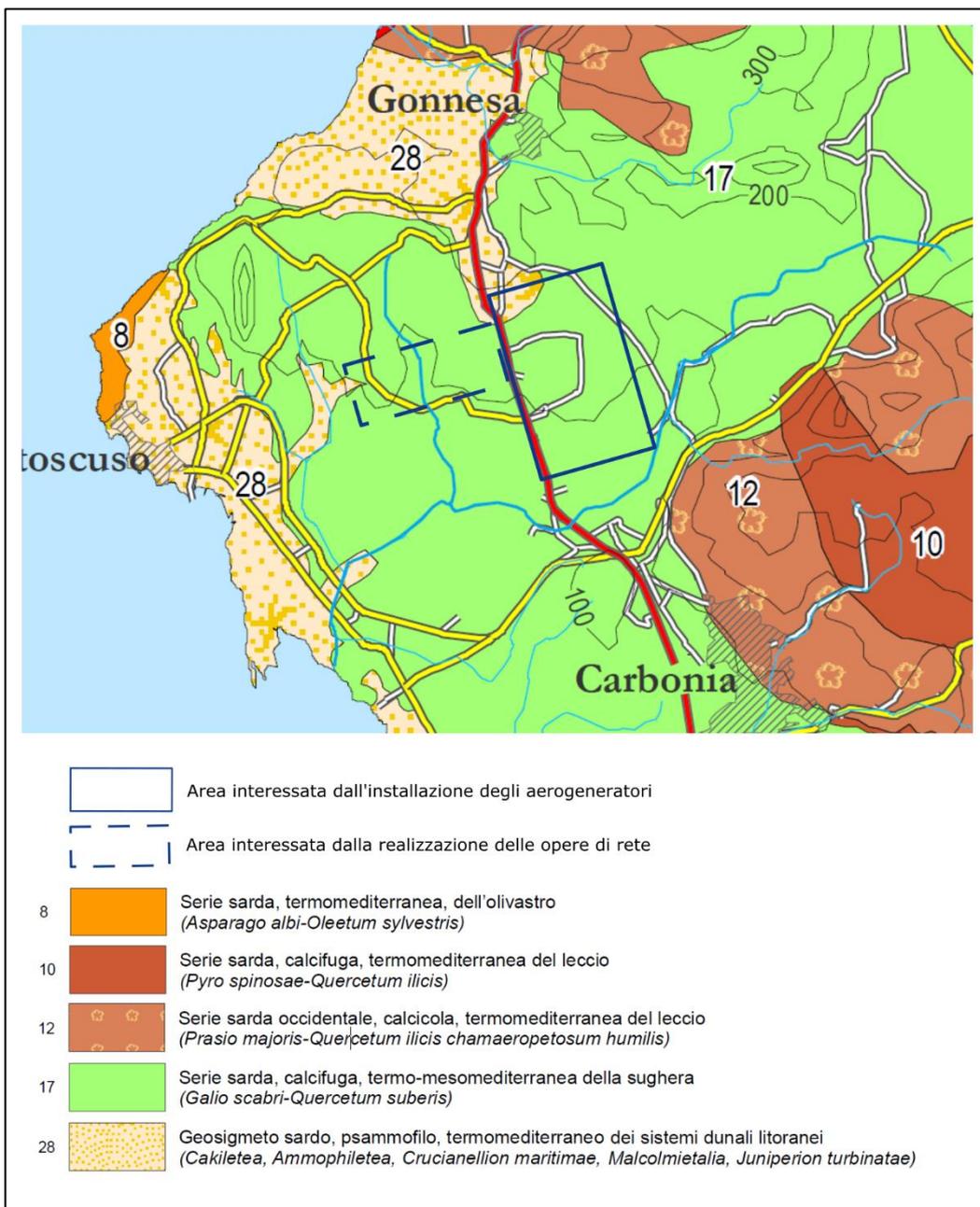


Figura 11 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.

4.2. Paesaggio vegetale attuale

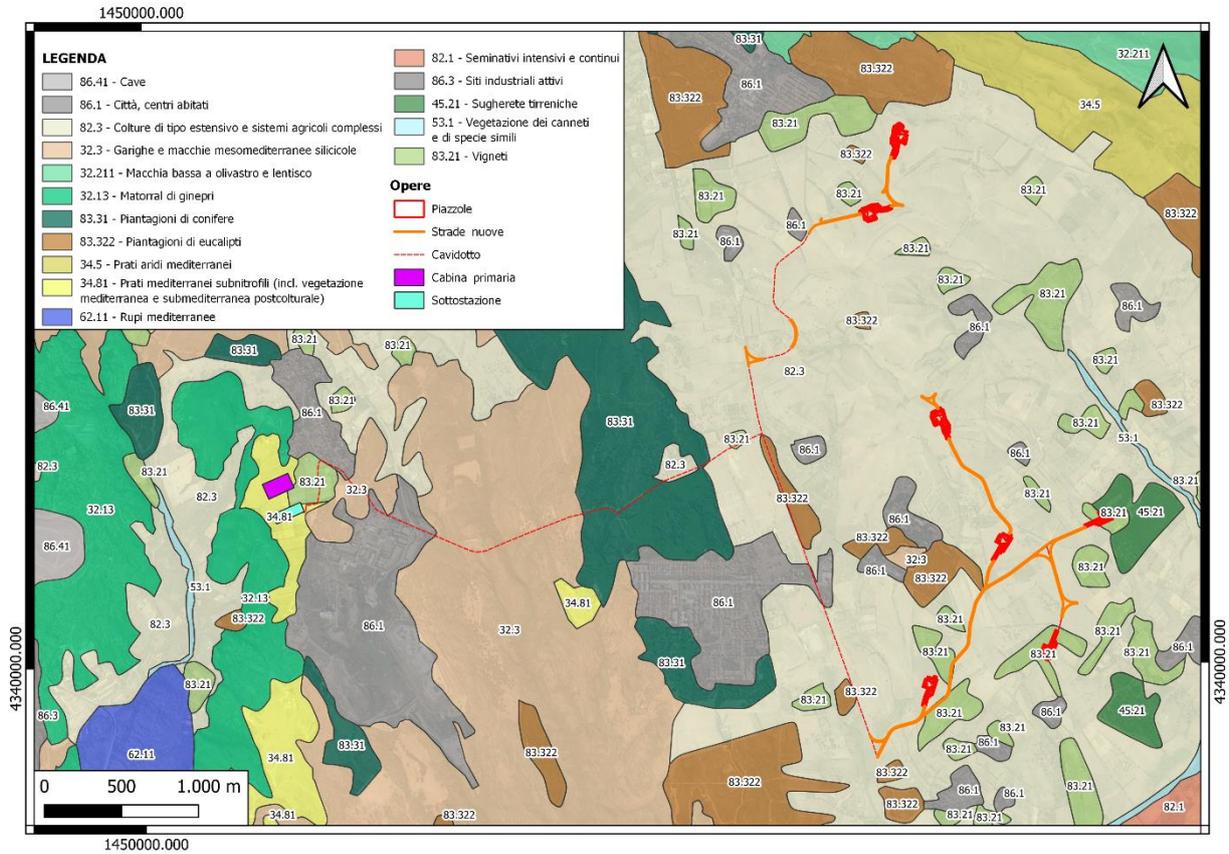


Figura 12 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011)

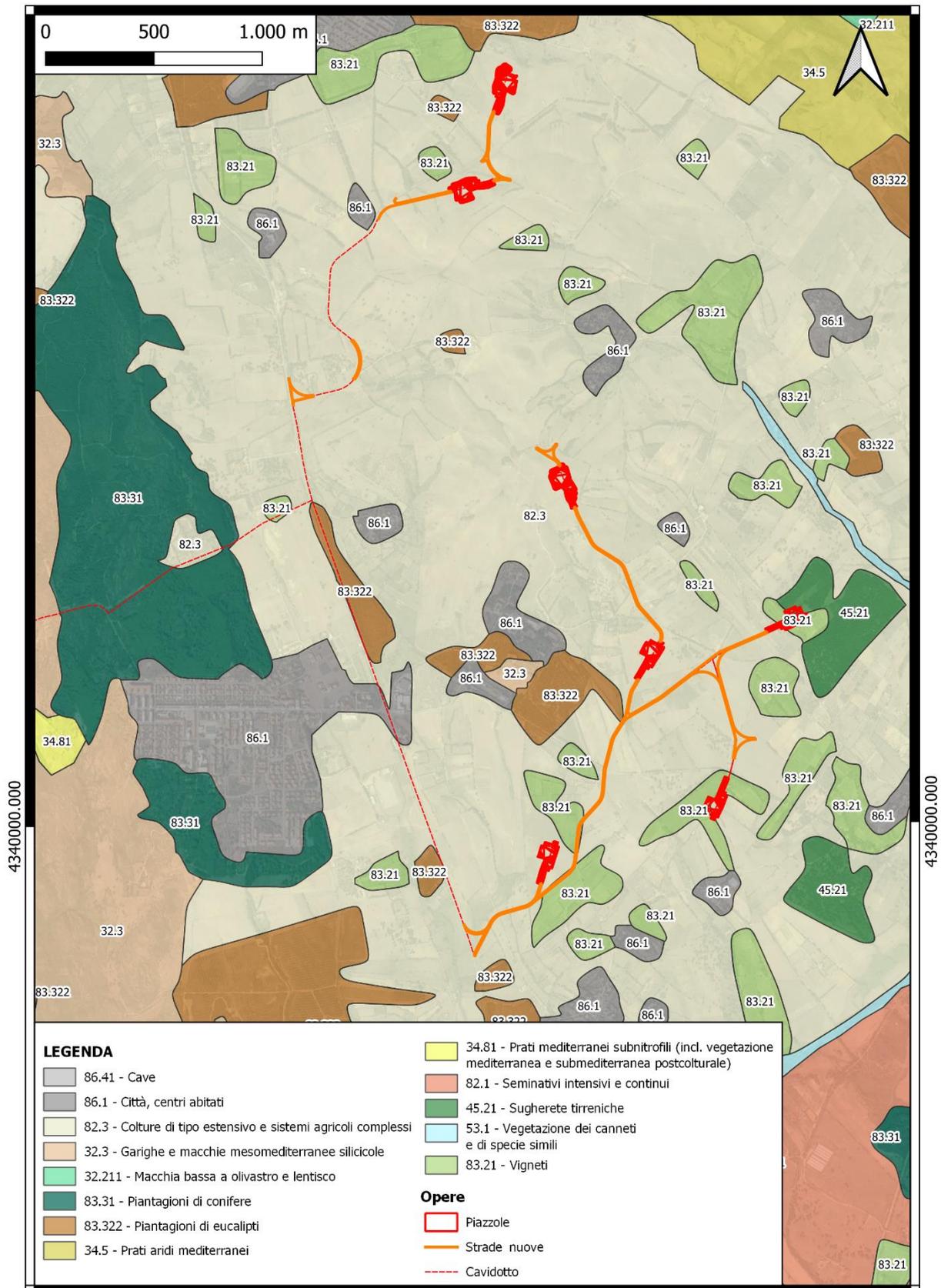


Figura 13 - Inquadramento dell'area impianti secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011)



L'attuale paesaggio vegetale consiste in un vasto mosaico di seminativi e vigneti, con diffusi impianti arborei artificiali a latifoglie (eucalpti) e conifere. I lembi di vegetazione spontanea a maggior grado di naturalità sono rappresentati dai due nuclei boschivi residuali a sughere della località Mesu Pranu. Queste formazioni forestali si presentano con uno strato inferiore a *Cistus salviifolius*, *C. monspeliensis* e *Halimium halimifolium*. Lo stato di conservazione di tali coperture boschive risulta nel complesso buono, sebbene con locale presenza di specie arboree alloctone invasive (*Acacia saligna*).

Ulteriori coperture arboree a sughere si presentano nel territorio sottoforma di modesti pascoli arborati, con esemplari arborei in numero ridotto ma spesso di grandi dimensioni. Altri lembi di vegetazione forestale sono rappresentati da modesti nuclei residuali di oleastreti (boscaglie ad *Olea europaea* var. *sylvestris*) presenti tra Medau Fenu e Cuc.ru Suergiu. Lungo le fasce perimetrali degli appezzamenti e nei margini stradali sono frequenti le fitocenosi di macchia alta a sclerofille termofile quali *Pistacia lentiscus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Meno frequenti sono le fasce alberate ad olivastri, con esemplari anche di buone dimensioni. In alcuni terreni incolti si osservano inoltre situazioni di ricolonizzazione da parte di specie forestali (in particolare olivastri e pini d'Aleppo).

La vegetazione di gariga risulta poco presente, rappresentata esclusivamente da modesti cisteti a *Cistus monspeliensis*, *C. salviifolius* e *Lavandula stoechas* su aree incolte, afferenti al *Cisto-Lavanduletalia*. In ambiente pascolato si osservano spesso garighe camefitiche antropozoogene ad *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*.

Le fitocenosi erbacee risultano quasi esclusivamente di tipo semi-naturale, sistematicamente interessate da pascolo ovino. Le coperture più diffuse sono infatti rappresentate da aggruppamenti di *Inula viscosa*, *Asphodelus ramosus*, *Carlina corymbosa*, *Oloptum miliaceum*, *Cynara cardunsulus*. Assai più rare sono le formazioni perenni a maggior grado di naturalità, rappresentate da modesti lembi di prateria perenne a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* che occupano i settori più acclivi del Cuc.ru Suergiu.

I corsi d'acqua presenti nel sito, ovvero il Riu Suergiu ed il Rigagnolo sa Benazzu Mannu, risultano solo localmente interessati da vegetazione di tipo elofitico ad *Arundo donax* (canna comune, specie alloctona invasiva), accompagnata da poche altre specie igrofile quali *Rubus ulmifolius*, *Equisetum ramosissimum*, *Scirpoides holoschoenus*.



Figura 14 – Sugherete in località Mesu Pranu, a contatto con seminativi e incolti



Figura 15 – Struttura delle sugherete in località Mesu Pranu



Figura 16 – Pascoli arborati a *Quercus suber*



Figura 17 – Nuclei di boscaglia ad *Olea europaea* var. *sylvestris* tra Medau Fenu e Cuc.ru Suergiu



Figura 18 – Fascia arborata a olivastri ed ulivi nei pressi del Rigagnolo sa Benazzu Mannu e della S.S. 126



Figura 19 – Mosaico di macchia alta a sclerofille termofile sempreverdi (*Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea angustifolia*), pascoli ad *Asphodelus ramosus* e seminativi



Figura 20 – Incolti in fase di colonizzazione da parte di olivastri e lentisco



Figura 21 – Aree precedentemente rimboschite a *Pinus halepensis* in fase di ricolonizzazione presso la località Cuc.ru Suergiu



Figura 22 – Garighe camefitiche antropozoogene a *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* su pascolo ovino



Figura 23 – Formazioni erbacee perenni a *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* lungo il versante orientale di Cuc.ru Suergiu



Figura 24 – Praterie perenni di *Oloptum miliaceum*. In secondo piano: esemplari di olivastro e lentisco



Figura 25 – Aggruppamenti di *Dittrichia viscosa* su incolti



Figura 26 – Aggruppamenti di *Cynara cardunculus* su incolti pascolati



Figura 27 – Canneto ad *Arundo donax* lungo il Rigagnolo sa Benazzu Mannu, nei pressi della SS 126.



Figura 28 - Eucalpteti ad *Eucalyptus camaldulensis*



Figura 29 – Vigneti e oliveti di recente impianto. In secondo piano: eucalpteto ad *Eucalyptus camaldulensis*



Figura 30 - Oliveti



Figura 31 - Seminativi

4.3. Vegetazione di interesse conservazionistico

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

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

- Boschi di *Quercus suber*;
- Boscaglie di *Olea europaea* var. *sylvestris*;
- Pascoli arborati a *Quercus suber*.

Nel sito in esame, le formazioni boschive a *Quercus suber* sono limitate a due nuclei di sughereta in località Mesu Pranu. Il nucleo di maggiori dimensioni risulta ulteriormente suddiviso in due distinti patch, tra loro separati da un seminativo. Le formazioni boschive residuali a quercia da sughero presenti in quest'area risultano quindi frammentate, interamente inglobate nella matrice agricola costituita da seminativi, vigneti e coltivi a riposo. Tali formazioni non risultano coinvolte dalla realizzazione delle opere, sebbene uno degli aerogeneratori (WTG01) verrà installato in aderenza ad uno di questi nucleo boschivi.

Le boscaglie di *Olea europaea* var. *sylvestris* si presentano esclusivamente in località Medau Fenu, lungo i versanti del bacino idrografico del Riu Suergiu. Queste formazioni si presentano sottoforma di nuclei residuali a ridotto grado di naturalità ma ad elevato sviluppo dimensionale degli esemplari che le compongono. Tali formazioni non risultano coinvolte dalla realizzazione delle opere.

I pascoli arborati a *Quercus suber* presenti nell'area consistono in modesti aggruppamenti di querce da sughero con strato inferiore esclusivamente erbaceo (pascolo naturale o erbai). Sebbene si tratti di situazioni puntuali, che non costituiscono vere e proprie coperture del tipo "dehesas", tali elementi del paesaggio vengono messi in evidenza in relazione al loro pregio dato dalle dimensioni spesso rilevanti degli esemplari arborei presenti.

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

WTG01. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di una serie di seminativi e incolti, costeggiati da nuclei e fasce arboree a sughere. In particolare, l'aerogeneratore ricade all'interno di un seminativo delimitato, nella sua porzione settentrionale, da un nucleo boschivo a *Quercus suber* con strato inferiore a *Cistus salviifolius*, parzialmente frammentato dalla presenza di un incolto. Il seminativo, attualmente a riposo, risulta occupato da una vegetazione antropozoogena



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

30 di/of 67

nitrofila costituita da *Dittrichia viscosa*, *D.graveolens*, *Calendula arvensis*, *Rumex pulcher*, *Senecio vulgaris*, *Daucus carota*, *Erigeron bonariensis*, *Erodium chium*, *Erodium moschatum* e diverse altre essenze. Sono inoltre frequenti esemplari di *Cistus salviifolius* che, a partire dagli strati inferiori della sughereta, tendono a colonizzare le aree di margine. La restante porzione della piazzola permanente e temporanea si sviluppa in direzione sud-ovest coinvolgendo terreni incolti colonizzati in prevalenza da *Dittrichia viscosa*, con presenza di diversi elementi arbustivi ed arborei in forma isolata od a formare fasce interpoderali. Tali elementi arborei ed arbustivi sono rappresentati da sporadici esemplari di *Opuntia ficus-indica*, *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Quercus suber*, quest'ultimo presente nell'area di piazzola temporanea e permanente con circa 11 esemplari. Ulteriori quattro esemplari, parte integrante del nucleo boschivo, risultano interessati dalla porzione settentrionale della piazzola. Infine, l'area di accesso alla piazzola ricade all'interno di un vigneto.

WTG02. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di seminativi e incolti, delimitati da fasce arbustive ed arboree. Le fasce arbustive sono costituite da sclerofille termofile quali *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Phillyrea angustifolia*, con diffusa presenza di *Cistus salviifolius*, mentre la componente arborea risulta costituita da alcuni esemplari di *Quercus suber* presenti lungo il margine occidentale dell'appezzamento e lungo la viabilità d'accesso. Ulteriori elementi vegetazionali sono rappresentati da un nucleo di canneto ad *Arundo donax* e dalle comunità erbacee dei terreni incolti a prevalenza di *Dittrichia viscosa* ed *Asphodelus ramosus*.

WTG03. La piazzola ricade quasi interamente all'interno di seminativi, di recente aratura al momento dei rilievi. Modesti lembi di vegetazione erbacea si osservano esclusivamente in una piccola porzione del settore meridionale della piazzola, interessata da pascolo ovino, dominate da asteracee spinose (*Carlina corymbosa*, *Cynara cardunculus*, *Eryngium campestre*, *Onopordum illyricum*, *Scolymus maculatus*), geofite (*Asphodelus ramosus*, *A. fistulosus*, *Arisarum vulgare*) ed altre essenze non appetibili al bestiame (*Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Echium italicum*, *Dittrichia viscosa*), sebbene con presenza di alcuni elementi floristici tipici di contesti a maggior grado di naturalità (*Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Ajuga iva* subsp. *iva*). Nel resto dell'area la vegetazione spontanea si presenta esclusivamente sottoforma di fasce erbacee antropozoogena che colonizzano le aree non interessate dalle lavorazioni dei terreni. In queste fasce sono inoltre presenti rarissimi (circa 4) esemplari residuali di *Pistacia lentiscus*.

WTG04. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un pascolo ovino a prevalenza di *Asphodelus ramosus*, *Carlina corymbosa*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* ed altre essenze sia annuali che perenni/bienni. Il terreno risulta saltuariamente interessato da lavorazioni del terreno per il rinnovamento del cotico erboso. Ulteriori elementi floristici sono rappresentati da sporadici esemplari di *Rubus ulmifolius* che colonizzano alcune fasce parallele alle curve di livello, non interessate dalle lavorazioni del terreno anche per via della marcata pendenza del versante.



Figura 32 - WTG01, vista SW → NE



Figura 33 - WTG01, vista NE → SW



Figura 34 - WTG02, sito di realizzazione della piazzola permanente, vista N → S



Figura 35 - WTG02, sito di realizzazione della piazzola temporanea, vista W → E



Figura 36 - WTG03, vista S → N



Figura 37 - WTG03, vista S → N. In primo piano: pascolo ovino e seminativi. In secondo piano: rimboschimenti di eucalipti



Figura 38 - WTG04, vista E → W



Figura 39 - WTG04, vista W → E

WTG05. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono in cima al rilievo collinare di Cuc.ru Suergiu, interessato dalla presenza di estese coperture erbacee pascolate composte da numerose essenze sia annuali che perenni/bienni, quali: *Bellis sylvestris*, *B. perennis*, *Carlina corymbosa*, *Cichorium intybus*, *Convolvulus althaeoides*, *Cynara cardunculus*, *Cynoglossum creticum*, *Daucus carota*, *Dittrichia viscosa*, *Erigeron bonariensis*, *Eryngium campestre*, *Hirschfeldia incana*, *Verbascum sinuatum*, *Thapsia garganica*, *Rumex pulcher*, *Salvia verbenaca*, *Oxalis pes-caprae*, *Phalaris coerulescens*, *Oloptum miliaceum*, quest'ultima localmente dominante.

La componente arbustiva risulta relegata prevalentemente alla cima del rilievo, in particolare nelle aree ad abbondante pietrosità, con presenza di alcuni esemplari di *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Anagyris foetida*. Esclusivamente lungo il versante orientale del rilievo compare in maniera leggermente più marcata la specie erbacea perenne cespitosa *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, senza però formare praterie strutturate.

Si segnala infine la presenza di alcune superfici interessate da ricolonizzazione in atto da parte della specie forestale *Pinus halepensis*, la quale, sino a pochi anni fa, ricopriva l'intero rilievo sottoforma di ampi rimboschimenti.

WTG06. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di seminativi (erbai) utilizzati per il pascolo in loco del bestiame. La componente vegetazionale risulta fortemente condizionata dal pascolo, che determina una abbondante presenza di specie nitrofile (*Urtica membranacea*, *Stellaria media*, *Geranium molle*), spinose (*Centaurea calcitrapa*, *Cynara cardunculus*, *Eryngium campestre*) e geofitiche (in particolare *Arum pictum*, *Arisarum vulgare* ed *Asphodelus ramosus*), mentre la componente arbustiva è costituita da alcune sclerofille termofile quali *Pistacia lentiscus* ed in misura minore *Olea europaea* var. *sylvestris* in forma isolata od a formare nuclei compatti sparsi.

WTG07. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un ampio terreno incolto. Tali

superfici sono occupate in parte da vegetazione prettamente erbacea, ed in parte legnosa nei suoi primi stadi di sviluppo. Le coperture esclusivamente di tipo erbaceo sono dominate da *Dittrichia viscosa*, *Cynara cardunculus*, *Crepis vesicaria*, *Oloptum miliaceum*, *Rumex pulcher*, con diverse altre essenze erbacee sia annuali che perenni/bienni e con alcuni elementi camefitici tipici dei contesti pascolati quali *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* e *Daphne gnidium*. Le restanti superfici risultano invece interessate da una colonizzazione in atto da parte di numerosi giovanissimi esemplari di *Olea europaea* var. *sylvestris* ed in misura minore *Pistacia lentiscus*. Tale situazione si presenta in misura più marcata nell'area di accesso alla piazzola.



Figura 40 - WTG05, vista SE → NW



Figura 41 - WTG06, vista N → S



Figura 42 - WTG06, vista NE → SW



Figura 43 - WTG06, vista NE → SW



Figura 44 - WTG07, vista S → N



Figura 45 - WTG07, vista E → W

4.5. Vegetazione interessata dalla realizzazione della Sottostazione elettrica e della Cabina primaria

Le opere verranno realizzate all'interno di un'area agricola costituita da un mosaico di seminativi, vigneti, frutteti, oliveti e coltivi a riposo (incolti).

La vegetazione spontanea in questo settore risulta poco rappresentativa, presente esclusivamente al margine della viabilità interna e nelle fasce interpoderali. Tale vegetazione è costituita in massima parte da siepi di *Rubus ulmifolius* e *Opuntia ficus-indica*, con abbondante componente erbacea nitrofila e sinantropica e con presenza localizzata di esemplari alto-arbustivi di lentisco e olivastro. La componente arborea è costituita da rari esemplari di *Ficus carica* e *Quercus suber* mantenuti lungo alcuni confini degli appezzamenti.



Figura 46 - Sito di futura realizzazione della sottostazione elettrica



Figura 47 – Vegetazione spontanea residuale nel sito di futura realizzazione della sottostazione elettrica



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

35 di/of 67

4.6. Vegetazione interessata dalla realizzazione ex novo e adeguamento dei percorsi viari

I percorsi viari di nuova realizzazione attraverseranno in prevalenza terreni agricoli (seminativi) e incolti. Secondariamente, verranno coinvolte fasce arbustive ed arboree interpoderali, nuclei di macchia, cisteti.

Le fasce di vegetazione alto-arbustiva da attraversare risultano costituite da esemplari di *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea angustifolia*, *Pyrus spinosa*, raramente con *Juniperus oxycedrus* (un solo esemplare osservato).

Le fasce arboree da attraversare risultano costituite da esemplari di *Olea europaea* var. *sylvestris* (nei pressi del Rigagnolo sa Benazzu Mannu) e *Quercus suber*, questi ultimi interessati localmente dalla realizzazione di allargamenti o adeguamenti dei tracciati esistenti con la realizzazione di nuovi tratti. Per i dettagli relativi ai singoli esemplari arborei coinvolti si rimanda al paragrafo 5.1.1.

Ulteriori fasce alberate coinvolte consistono in modesti filari artificiali di *Eucalyptus camaldulensis*. L'attraversamento di eucalipteti è previsto per l'accesso alla WTG01, per un tratti di circa 32 m.

L'attraversamento di cisteti in evoluzione con esemplari di olivastro è previsto esclusivamente per il raggiungimento, con strada da realizzare ex-novo, del complesso WTG01 – WTG 02, in località Mesu Pranu per una lunghezza totale di circa 130 m.

Il coinvolgimento di vegetazione fluviale è da circoscrivere all'attraversamento del modesto canneto a canna comune (*Arundo donax*, specie alloctona invasiva) che occupa in maniera discontinua la porzione del Rigagnolo sa Benazzu Mannu che si congiunge alla SS 126. Tale canneto si presenta destrutturato, misto a formazioni di macchia a lentisco e comunità erbacee subnitrofile e sinantropiche derivanti dagli incolti e dai seminativi attigui. Non è previsto il coinvolgimento di formazioni ripariali propriamente dette quali gallerie a *Tamarix* sp. pl. e *Nerium oleander*, saliceti o fitocenosi simili.

Come precedentemente accennato, per l'accesso alla WTG07, in località Sedda Umbrosa, per un tratto di circa 122 m è previsto l'attraversamento di un incolto in fase di colonizzazione da parte di giovani esemplari di olivastro e lentisco.

Non è previsto l'attraversamento delle coperture boschive a sughere della località Mesu Pranu, mentre, come precedentemente accennato, il coinvolgimento di tale specie arborea è da computare a livello di singoli esemplari in forma più o meno isolata, che non costituiscono coperture boschive continue e strutturate.



Figura 48 – Strada asfaltata esistente



Figura 49 – Strada sterrata esistente



Figura 50 – Esempio di superfici interessate dalla realizzazione di viabilità novativa



Figura 51 – Incrocio da adeguare tra la SS 126 e l'accesso alla località S'Onu Beccia



Figura 52 – Area di manovra in località Mesu Pranu, pressi postazione WTG2



Figura 53 – Area di manovra in località Mesu Pranu, pressi postazione WTG1 e WTG6

4.7. Vegetazione interessata dalla posa dei cavidotti

Il cavidotto verrà posato in prevalenza lungo strade asfaltate, strade sterrate e strade di nuova realizzazione (per le quali si rimanda al paragrafo precedente). Per la posa interrata lungo viabilità preesistente si esclude il coinvolgimento significativo di vegetazione spontanea.

Una parte del cavidotto attraverserà la pineta di Cortoghiana, in località Corona Marina. In particolare, il cavidotto verrà posato in parte all'interno della pineta, ed in parte lungo il suo margine occidentale, privo di alberi e con alcuni affioramenti rocciosi. Tale fascia di margine risulta costeggiata da formazioni arbustive spontanee.

In uscita dalla pineta, in direzione NE, il cavidotto attraverserà per un breve tratto (circa 50 m) una formazione di macchia a prevalenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus* ed *Erica arborea*, con sporadici alberelli di *Quercus suber*, per poi proseguire costeggiando fasce interdoderali ad *Arundo donax*, *Opuntia ficus-indica* e seminativi.



Figura 54 - Margine occidentale della pineta di Cortoghiana sede della posa del cavidotto



Figura 55 – Parte interna della pineta sede di posa del cavidotto



Figura 56 - Patch di macchia attraversato dalla posa del cavidotto



Figura 57 – Seminativo a riposo sede della posa del cavidotto in uscita dalla pineta di Cortoghiana verso l'area produttiva



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

38 di/of 67

5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI

5.1. Fase di cantiere

5.1.1. Impatti diretti

Perdita della vegetazione interferente

La realizzazione dell'opera determinerà il coinvolgimento di superfici utilizzate in massima parte a scopo agricoli, con vegetazione spontanea assente o di tipo erbaceo seminaturale, antropozoogena, dei coltivi a riposo e dei terreni pascolati.

Il coinvolgimento di fitocenosi arbustive ed arboree è da circoscrivere all'attraversamento, da parte della viabilità novativa e in misura minore dalle piazzole, di fasce alto-arbustive a lentisco, olivastro e fillirea a foglie strette ed arboree ad olivastri e querce da sughero che si conservano ai margini dei terreni. Coperture basso-arbustive (cisteti) risultano coinvolte in maniera ridotta, esclusivamente con la realizzazione delle opere viarie.

Perdita di singoli elementi floristici

I rilievi *in situ* non hanno fatto emergere la presenza di specie vegetali di interesse comunitario (All. Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o ad areale ristretto e specie classificate come Vulnerabili (VU), In pericolo (EN) o In pericolo critico (CR) secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali.

Le specie endemiche individuate, rappresentate da *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Arum pictum* e *Dipsacus ferox*, risultano ampiamente distribuite a livello locale e regionale, anche in contesti a ridotto grado di naturalità, e non versano in condizioni di minaccia o vulnerabilità. Il relativo coinvolgimento è inoltre limitato a pochi esemplari. Come precedentemente indicato, all'interno dell'area produttiva, sede di installazione degli aerogeneratori, non è stata riscontrata la presenza della ginestra endemica di rilievo *Genista valsecchiae*, la cui presenza nei territori comunali in esame risulta ampiamente nota. Gli ambienti interessati delle opere appaiono poco compatibili con la presenza potenziale di tale specie. Sporadici esemplari sono stati osservati esclusivamente ai margini della pineta di Corgoghiana, in aree che tuttavia non risultano direttamente interessate dalle opere di posa del cavidotto. Allo stato attuale delle conoscenze può essere pertanto escluso, con un buon grado di certezza, il coinvolgimento di esemplari della specie.

Impatti sul patrimonio arboreo

Come precedentemente indicato, è prevista la perdita di alcuni esemplari della specie *Quercus suber* (quercia da sughero). Non si esclude la necessità di taglio di individui di ulivo coltivato (*Olea*



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

39 di/of 67

Engineering & Construction

europaea, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945, tali esemplari appena citati verranno espianati ogni qualvolta risulterà tecnicamente fattibile farlo. Ulteriori esemplari arborei interferenti sono rappresentati prevalentemente da eucalpti di impianto artificiale ed olivastri. Di seguito si riporta il computo degli esemplari arborei intervergenti, ottenuto dalla sovrapposizione del layout progettuale alle foto satellitari Google 2019, seguita da rilievi *in situ*. Tale conteggio è da ritenersi sovrastimato, in quanto non tiene conto dei possibili accorgimenti applicabili in fase realizzativa con lo scopo di evitare l'intercettazione di alcuni degli esemplari arborei attualmente considerati interferenti. Si precisa che il conteggio tiene conto degli esemplari prettamente arborei, intesi come individui con fusto nettamente identificabile e privo per un primo tratto di rami.

Tabella 4 - Localizzazione degli esemplari di ***Quercus suber* (sughera)** interferenti con la realizzazione delle opere, in qualsiasi stadio di sviluppo, ivi compresi quelli di giovane età, plantule escluse.

N.	Coord. Y	Coord. X	N.	Coord. Y	Coord. X
1	39° 13' 34.784"	8° 27' 56.613"	23	39° 12' 32.239"	8° 29' 19.07"
2	39° 13' 35.39"	8° 27' 56.538"	24	39° 12' 33.623"	8° 29' 19.242"
3	39° 13' 33.869"	8° 27' 56.824"	25	39° 12' 34.205"	8° 29' 19.679"
4	39° 13' 33.619"	8° 27' 56.869"	26	39° 12' 33.897"	8° 29' 19.303"
5	39° 13' 33.793"	8° 27' 57.162"	27	39° 12' 34.578"	8° 29' 20.24"
6	39° 13' 33.461"	8° 27' 57.215"	28	39° 12' 34.807"	8° 29' 20.322"
7	39° 13' 33.106"	8° 27' 56.974"	29	39° 12' 35.211"	8° 29' 20.583"
8	39° 13' 37.284"	8° 28' 9.866"	30	39° 13' 37.18"	8° 28' 9.992"
9	39° 13' 36.987"	8° 28' 9.986"	31	39° 12' 58.461"	8° 29' 30.784"
10	39° 13' 38.181"	8° 28' 10.204"	32	39° 12' 58.515"	8° 29' 31.035"
11	39° 13' 38.222"	8° 28' 9.889"	33	39° 12' 58.252"	8° 29' 30.867"
12	39° 12' 58.259"	8° 29' 29.977"	34	39° 12' 58.749"	8° 29' 30.746"
13	39° 12' 58.381"	8° 29' 30.902"	35	39° 13' 0.265"	8° 29' 32.252"
14	39° 12' 58.853"	8° 29' 30.706"	36	39° 13' 0.33"	8° 29' 32.188"
15	39° 12' 58.706"	8° 29' 33.846"	37	39° 13' 1.232"	8° 29' 34.317"
16	39° 13' 0.4"	8° 29' 32.229"	38	39° 13' 1.109"	8° 29' 34.336"
17	39° 13' 1.088"	8° 29' 34.102"	39	39° 12' 34.04"	8° 29' 19.5"
18	39° 13' 1.262"	8° 29' 34.463"	40	39° 12' 34.13"	8° 29' 19.579"
19	39° 12' 31.746"	8° 29' 16.459"	41	39° 12' 33.73"	8° 29' 18.961"
20	39° 12' 31.948"	8° 29' 16.798"	42	39° 12' 33.805"	8° 29' 19.175"
21	39° 12' 30.447"	8° 29' 17.689"	43	39° 12' 34.977"	8° 29' 20.442"
22	39° 12' 32.997"	8° 29' 19.212"	44	39° 12' 35.948"	8° 29' 21.011"

Tabella 5 - Localizzazione di altri esemplari di specie arboree, spontanei e di impianto artificiale, interferenti con la realizzazione delle opere.

N.	Specie	Coord. Y	Coord. X
1.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 36.48"	8° 28' 9.828"
2.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 5.106"	8° 29' 2.017"



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

40 di/of 67

Engineering & Construction

3.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 5.176"	8° 29' 2.198"
4.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 3.999"	8° 29' 2.455"
5.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 4.127"	8° 29' 2.6"
6.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.768"	8° 29' 3.621"
7.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.841"	8° 29' 3.816"
8.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.711"	8° 29' 3.364"
9.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 25.534"	8° 28' 51.709"
10.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 34.009"	8° 27' 57.074"
11.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 33.314"	8° 27' 57.241"
12.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 36.456"	8° 28' 9.768"
13.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.735"	8° 29' 3.537"
14.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.796"	8° 29' 3.63"
15.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 13' 1.847"	8° 29' 3.816"
16.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.36"	8° 29' 27.265"
17.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.296"	8° 29' 27.338"
18.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.232"	8° 29' 27.405"
19.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.281"	8° 29' 27.545"
20.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.363"	8° 29' 27.443"
21.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.478"	8° 29' 27.443"
22.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.429"	8° 29' 27.513"
23.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.348"	8° 29' 27.624"
24.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.493"	8° 29' 27.605"
25.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.424"	8° 29' 27.7"
26.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.355"	8° 29' 27.776"
27.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.412"	8° 29' 27.91"
28.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.471"	8° 29' 27.818"
29.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.557"	8° 29' 27.742"
30.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.542"	8° 29' 27.9"
31.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.476"	8° 29' 27.976"
32.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.53"	8° 29' 28.069"
33.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.599"	8° 29' 27.989"
34.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.675"	8° 29' 28.088"
35.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.591"	8° 29' 28.18"
36.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.542"	8° 29' 28.259"
37.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.586"	8° 29' 28.326"
38.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.68"	8° 29' 28.249"
39.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.744"	8° 29' 28.186"
40.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.739"	8° 29' 28.329"
41.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	39° 12' 57.665"	8° 29' 28.424"



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

41 di/of 67

Engineering & Construction

42.	<i>Ficus carica</i>	39° 12' 59.393"	8° 29' 33.004"
43.	<i>Olea europaea</i>	39° 13' 5.904"	8° 29' 1.634"
44.	<i>Olea europaea</i>	39° 13' 6.009"	8° 29' 1.769"
45.	<i>Olea europaea</i>	39° 13' 1.141"	8° 29' 4.278"
46.	<i>Olea europaea</i>	39° 13' 0.764"	8° 29' 4.784"
47.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.495"	8° 28' 52.153"
48.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 26.639"	8° 28' 52.1"
49.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.775"	8° 28' 52.258"
50.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 26.798"	8° 28' 51.835"
51.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.101"	8° 28' 51.886"
52.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.403"	8° 28' 51.956"
53.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.667"	8° 28' 52.068"
54.	<i>Olea europaea</i>	39° 12' 27.27"	8° 28' 52.249"
55.	<i>Pinus halepensis</i>	39° 12' 36.495"	8° 29' 21.391"
56.	<i>Rhamnus alaternus</i>	39° 12' 59.114"	8° 29' 33.124"
57.	<i>Pistacia lentiscus</i>	39° 12' 58.91"	8° 29' 33.417"
58.	<i>Pistacia lentiscus</i>	39° 12' 35.665"	8° 29' 20.637"

Tabella 6 - Olivastrì interferenti

N.	Coord. Y	Coord. X
1.	39° 14' 1.016"	8° 28' 14.827"
2.	39° 13' 21.347"	8° 28' 47.833"
3.	39° 13' 2.862"	8° 29' 3.041"
4.	39° 12' 55.905"	8° 29' 5.431"
5.	39° 12' 54.569"	8° 29' 19.501"
6.	39° 12' 30.305"	8° 29' 17.883"
7.	39° 12' 30.474"	8° 29' 18.0"
8.	39° 12' 30.961"	8° 29' 18.464"
9.	39° 12' 15.833"	8° 28' 38.734"
10.	39° 12' 15.104"	8° 28' 36.639"
11.	39° 12' 15.104"	8° 28' 36.923"
12.	39° 12' 15.451"	8° 28' 36.744"
13.	39° 12' 13.726"	8° 28' 35.055"
14.	39° 13' 21.537"	8° 28' 46.724"
15.	39° 12' 30.385"	8° 29' 17.93"
16.	39° 12' 13.583"	8° 28' 35.164"
17.	39° 12' 13.829"	8° 28' 34.955"
18.	39° 12' 15.643"	8° 28' 39.438"

19.

39° 12' 15.98"

8° 28' 39.197"



Figura 58 – *Pinus halepensis* Mill.



Figura 59 - *Olea europaea* var. *syvestris* Brot.



Figura 60 - *Olea europaea* L



Figura 61 – *Quercus suber* L.



Figura 62 - *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.

5.1.2. Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base del layout progettuale in esame, facendo riferimento allo schema riportato in Figura 63, non si prevedono fenomeni di frammentazione (*fragmentation*) degli habitat, intesa come creazione di patch (nuclei) tra loro isolati, e fenomeni di insularizzazione degli ecosistemi. La continuità delle superfici verrà interrotta da opere che non costituiscono vere e proprie barriere fisiche, ovvero piste sterrate e piazzole degli aerogeneratori, le quali verranno in parte rivegetate.

Nel complesso, sono previsti fenomeni di perforazione (*perforation*) dell'agroecosistema e di suddivisione (*dissection*) di superfici incolte e seminativi, dati appunto dalla realizzazione delle piste sterrate.

In merito alla realizzazione della piazzola WTG01, ricadente al margine del nucleo boscato a sughere, è prevedibile il coinvolgimento di circa 4 esemplari ricadenti al suo margine, mentre non è prevista l'erosione o l'attraversamento del patch forestale.

In merito alla connettività ecologica, sono prevedibili interruzioni di fasce arbustive e di una fascia arborea ad olivastri da parte della viabilità di nuova realizzazione. Tali fasce verdi, per le quali viene riconosciuta una certa funzione di corridoio ecologico, risultano tuttavia già interrotte in varie parti per assenza di esemplari.

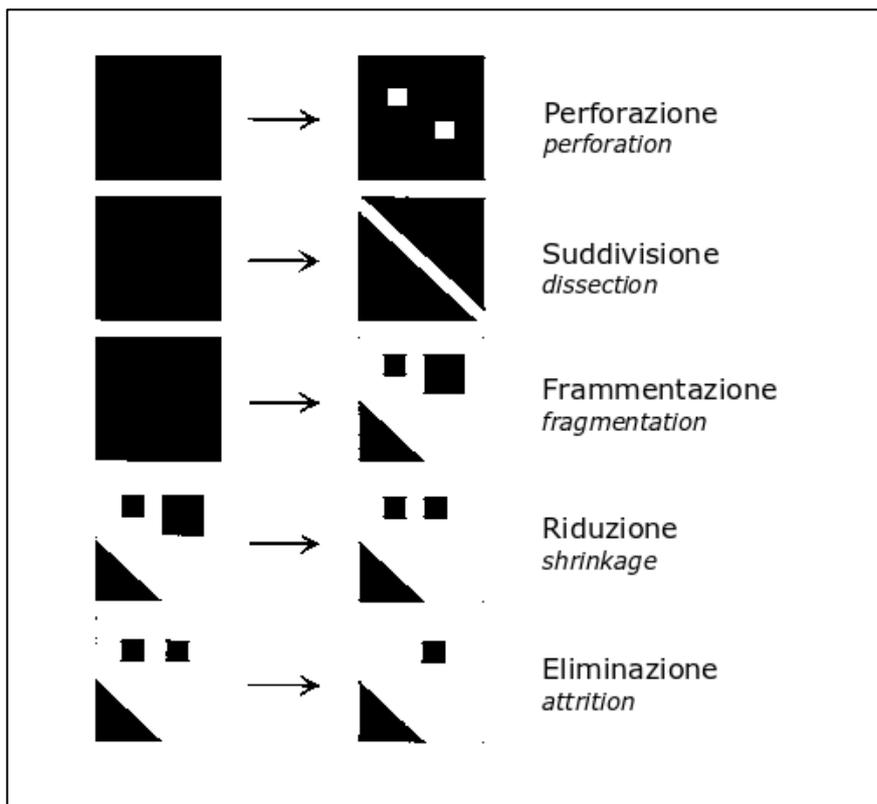


Figura 63 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001

Sollevamento di polveri terrigene

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Per la realizzazione dell'opera in esame, le polveri hanno modo di depositarsi quasi prevalentemente su coperture erbacee a ciclo annuale o biennale, a rapido rinnovo e ridotto grado di naturalità. Solo localmente, i cantieri ricadono a breve distanza da nuclei di vegetazione arbustiva ed arborea spontanea, nonché da singoli esemplari. Nel complesso, non si prevedono quindi particolari criticità legate al sollevamento delle polveri in relazione allo stato di conservazione della componente flora e vegetazione spontanea, anche alla luce dell'assenza di target particolarmente sensibili e dall'applicazione delle buone pratiche di cantiere finalizzate all'abbattimento delle emissioni in atmosfera.

Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

45 di/of 67

in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato con l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio *post-operam*. Si ritiene che tale impatto potenziale dovrebbe inoltre essere considerato a scarso grado di significatività, alla luce del basso grado di naturalità dei luoghi, della elevata densità abitativa e presenza antropica che insiste nel sito, nonché della attuale consistenza della flora alloctona.

5.2. Fase di esercizio

Occupazione fisica delle superfici

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

Le opere verranno realizzate su terreni in prevalenza destinati ad uso agricolo, interessati da lavorazioni frequenti, che attualmente impediscono la colonizzazione da parte della flora e della vegetazione spontanea evoluta. In tali contesti, l'impatto da occupazione fisica di superfici in fase di esercizio risulta pertanto trascurabile.

Per quanto riguarda le aree incolte attualmente in fase di colonizzazione da parte di essenze arbustive ed arboree, è prevedibile una certa sottrazione a lungo termine di superfici idonee allo sviluppo di vegetazione evoluta, sebbene con estensioni modeste.

5.3. Fase di dismissione

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



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

46 di/of 67

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

6.1. Misure di mitigazione

- I nuovi percorsi viari verranno realizzati limitando al minimo il coinvolgimento della vegetazione limitrofa e degli esemplari arbustivi ed arborei non strettamente interferenti.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo del terreno superficiale, si provvederà a separare lo strato di suolo più fertile da reimpiegare nelle successive operazioni di ripristino. Lo strato sottostante verrà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti, ripristini e la ricostituzione delle superfici provvisoriamente occupate in fase di cantiere.
- Dopo sei mesi dalla chiusura del cantiere, le aree a maggior naturalità o maggiormente sensibili, interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.
- Le aree utilizzate temporaneamente in fase di cantiere dovranno essere ripristinate mediante il riposizionamento dei suoli originari e, quando presenti nell'*ante-operam*, la piantumazione di nuovi esemplari arbustivi.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Gli interventi di abbattimento delle polveri verranno concentrati nel sito di realizzazione della WTG01. In tale settore, le piste sterrate di accesso percorse dai mezzi pesanti durante le fasi di cantiere saranno periodicamente inumidite per limitare il sollevamento delle polveri. Ove possibile, si provvederà inoltre alla bagnatura degli pneumatici dei mezzi pesanti in entrata e in uscita dai cantieri. Verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi sulla viabilità interna durante le fasi di cantiere.
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna.
- Gli esemplari arborei interferenti di *Quercus suber* ed *Olea europaea* var. *sylvestris* verranno espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in area limitrofa, previa verifica di effettiva fattibilità da parte di tecnico esperto. In caso di mancata possibilità di espianto, i suddetti esemplari verranno sostituiti con nuovi individui reperiti da vivai locali, e monitorati per i successivi tre anni.

6.2. Misure di compensazione

La predisposizione di idonee misure di compensazione è subordinata alla preventiva analisi del



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

47 di/of 67

territorio, finalizzata all'individuazione delle reali esigenze territoriali in relazione alla componente flora e vegetazione, prendendo al contempo in considerazione gli effetti diretti dell'opera. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- **Valorizzazione degli elementi vegetazionali di pregio:** si ritiene opportuno concentrare gli interventi di miglioramento ambientale agendo sui sistemi vegetazionali esistenti, attualmente minacciati dalla progressiva espansione urbanistica ed agricola. Nello specifico, si ritiene opportuno intervenire sui nuclei boschivi di querce da sughero della località Mesu Pranu con interventi di riordino bioecologico ed azioni finalizzate a favorirne l'espansione areale e la conservazione a lungo termine.

Per quanto riguarda il riordino bioecologico, si propone l'eradicazione di alcuni esemplari della specie alloctona invasiva di rilevanza unionale *Acacia saligna*, la quale vegeta con diversi esemplari nelle aree di margine del nucleo boschivo, e conseguente progressiva sostituzione con nuovi esemplari di *Quercus suber* reperiti da vivai locali.

Al fine di favorire l'espansione delle sugherete e ridurre la deframmentazione di tali coperture, si ritiene inoltre utile intervenire su alcuni incolti limitrofi attraverso azioni di rivegetazione compensativa sia attiva (piantumazione di nuovi esemplari) che naturale (esenzione dalle attività antropiche).

- **Creazione di corridoi ecologici e rafforzamento di quelli esistenti:** Al fine di compensare il coinvolgimento delle fasce arbustive ed arboree interpoderali e dei margini stradali, lungo alcuni tratti di viabilità novativa e da adeguare verranno realizzate siepi arbustive plurispecifiche costituite da essenze già presenti all'interno del sito e tipiche degli stati di sostituzione della serie di vegetazione potenziale, quali:

- *Pistacia lentiscus*;
- *Olea europaea var. sylvestris*;
- *Pyrus spinosa*;
- *Myrtus communis*.

APPENDICE: RILIEVO PUNTUALE DELLE AREE INTERESSATE

Di seguito si riportano tutte le ortofoto degli aerogeneratori e delle aree oggetto di impianto, delle strade e delle aree di servizio con indicazione degli areali circostanti. L'interpretazione deriva da fotointerpretazioni e successivi riscontri diretti in campo. Successivamente si riportano dei focus su aree sensibili ed importanti a fini progettuali.

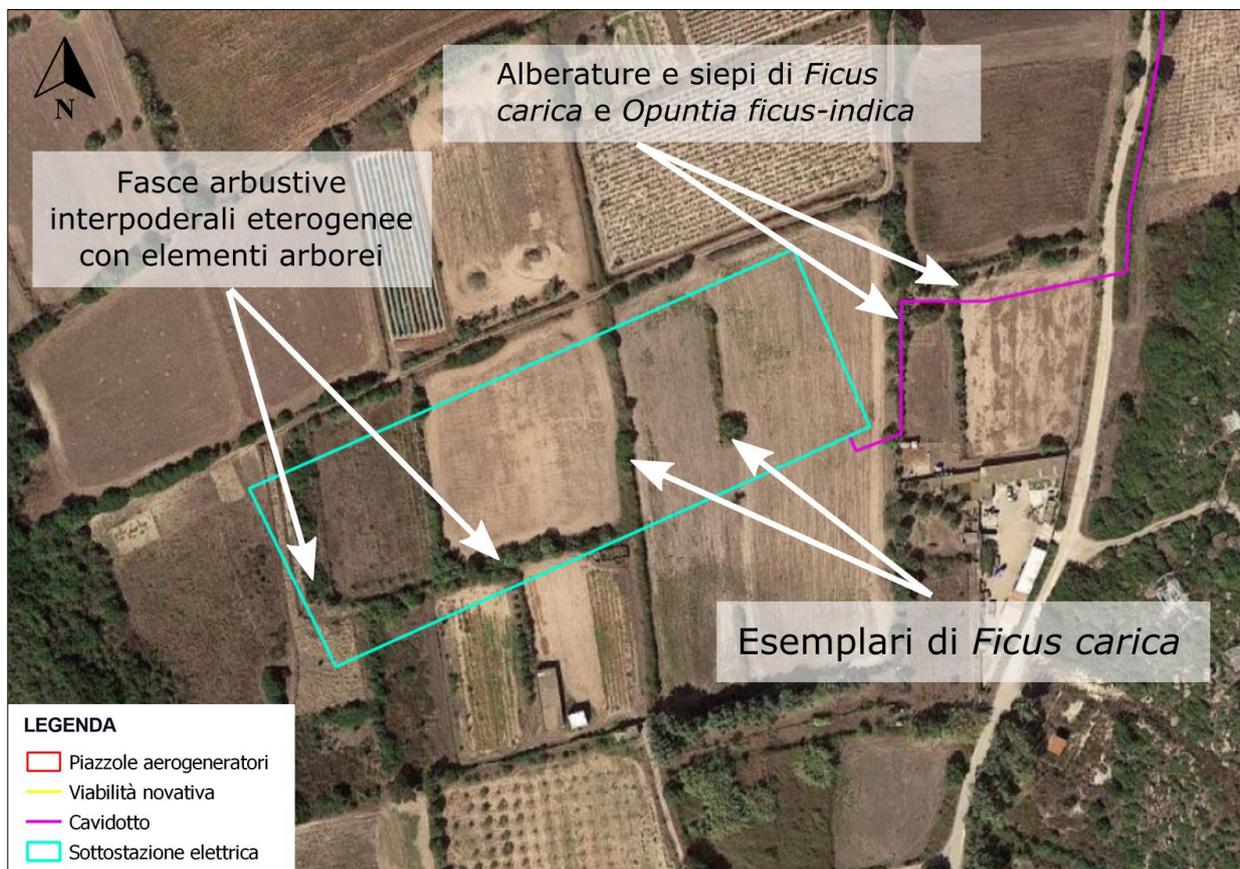


Figura 64: Uso del suolo reale Sottostazione e cavidotto (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

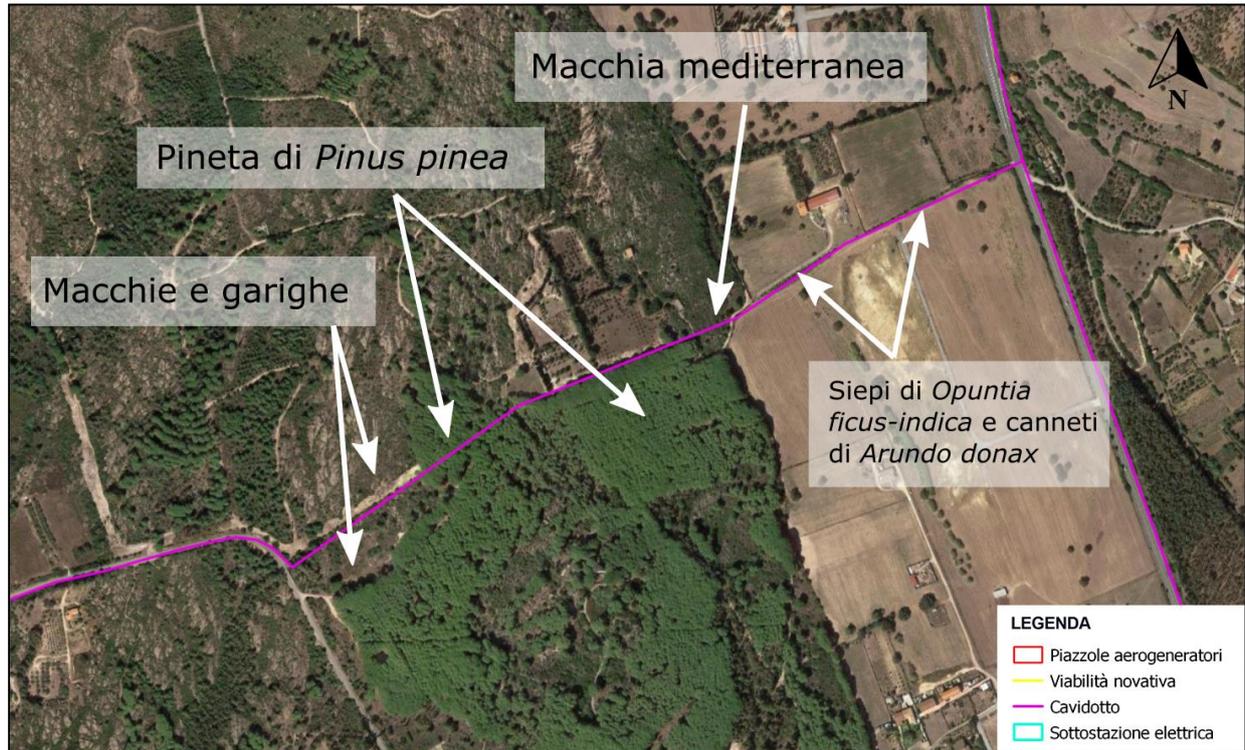


Figura 65: Uso del suolo reale cavidotto in attraversamento della pineta di Cortoghiana (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

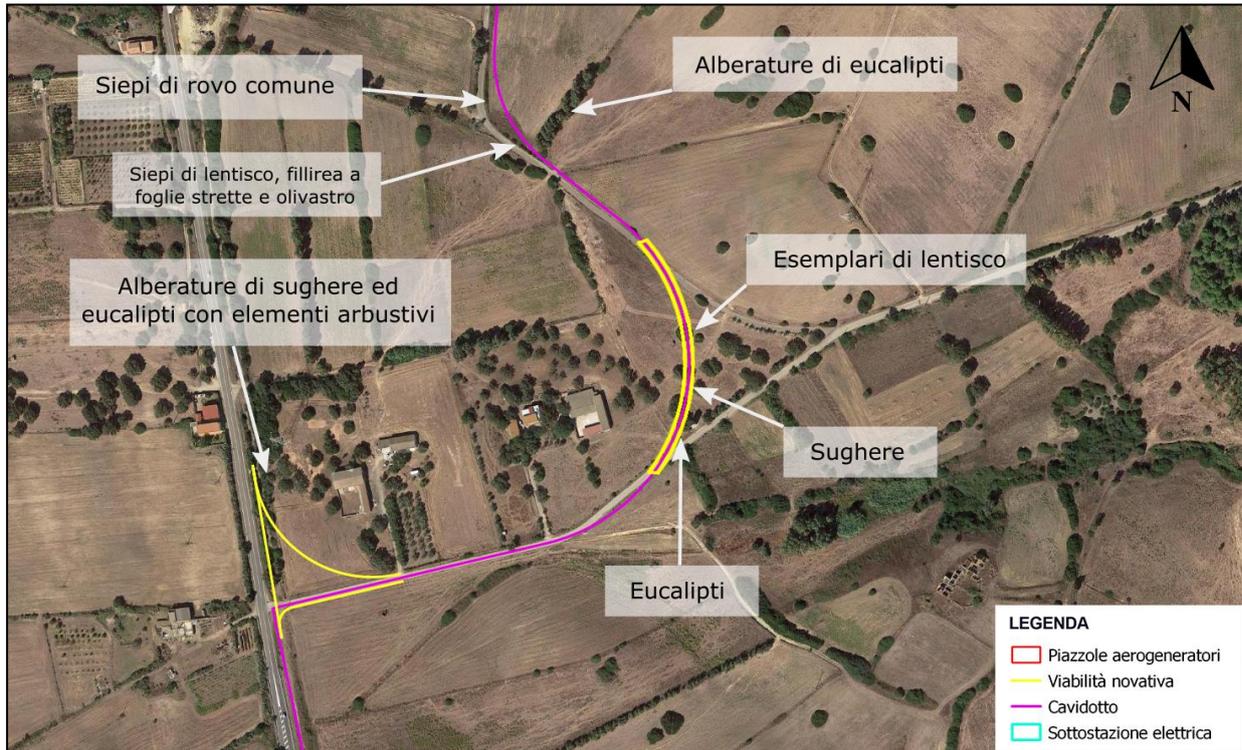


Figura 66: Uso del suolo reale cavidotto e viabilità novativa per l'accesso agli aerogeneratori P03 e P04 (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

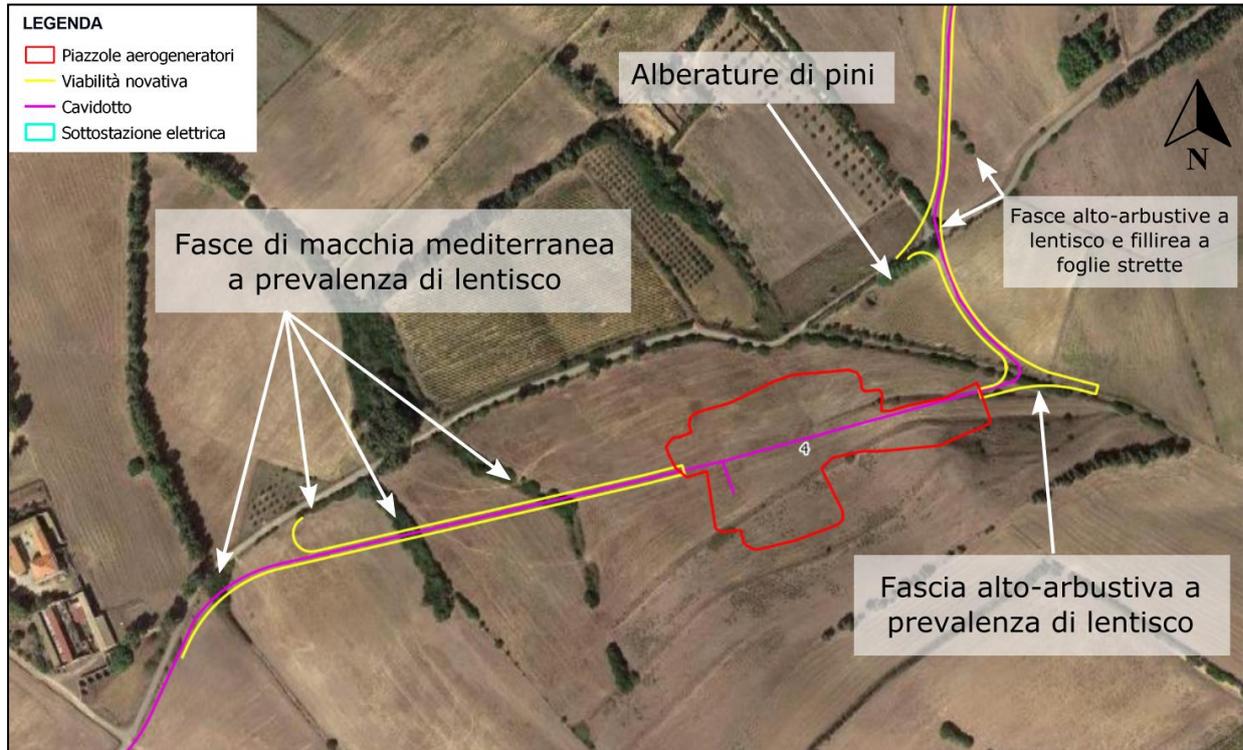


Figura 67: Uso del suolo reale cavidotto e viabilità novativa per l'accesso all'aerogeneratore P04 (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

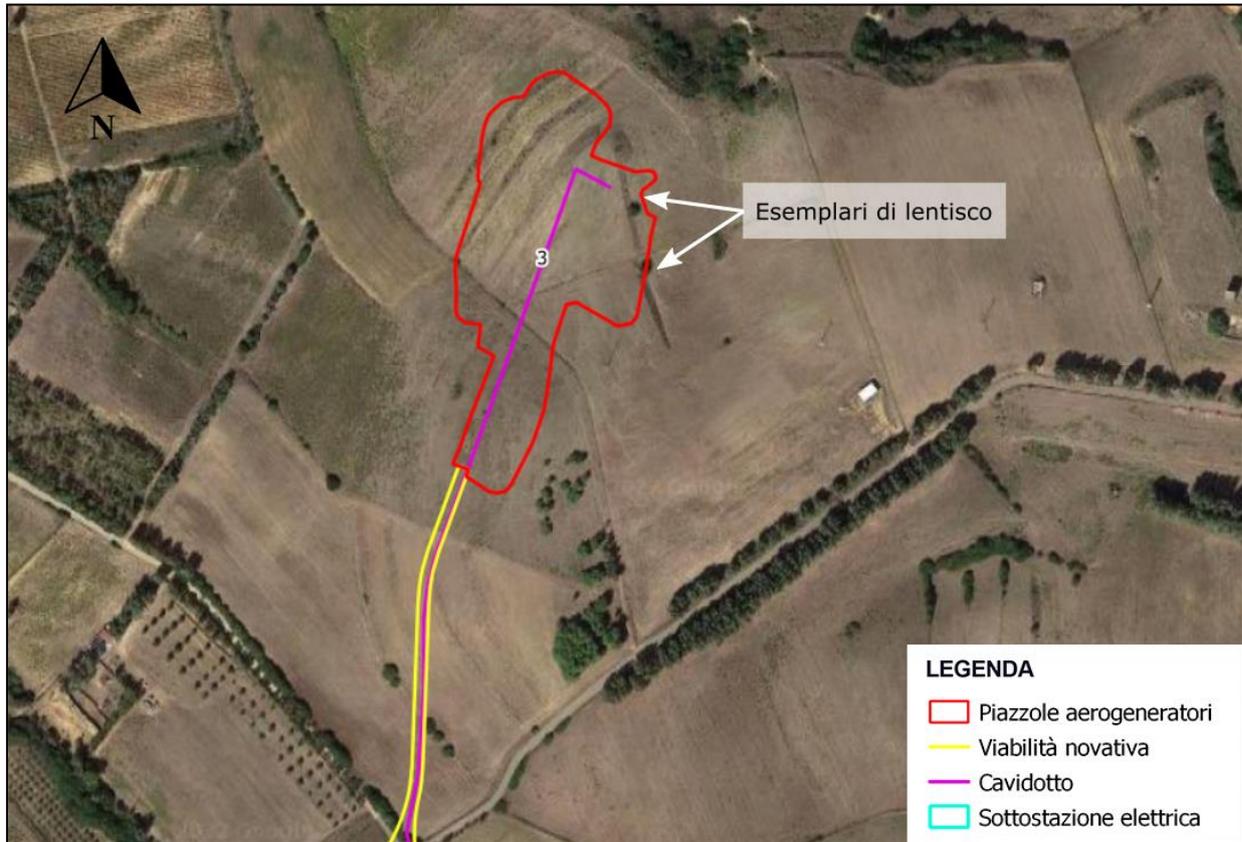


Figura 68: Uso del suolo reale cavidotto e viabilità novativa per l'accesso all'aerogeneratore P03 (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

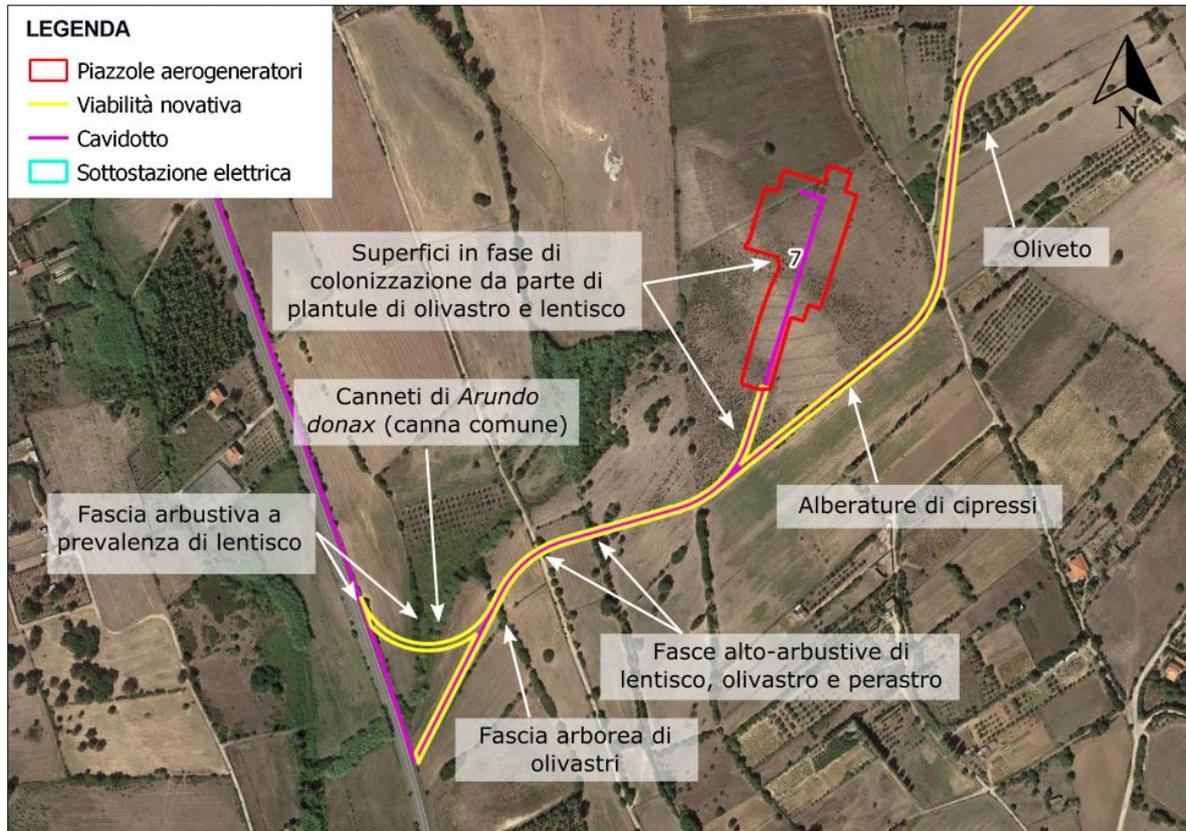


Figura 69: Uso del suolo reale cavidotto e viabilità novativa per l'accesso all'aerogeneratore P07 (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

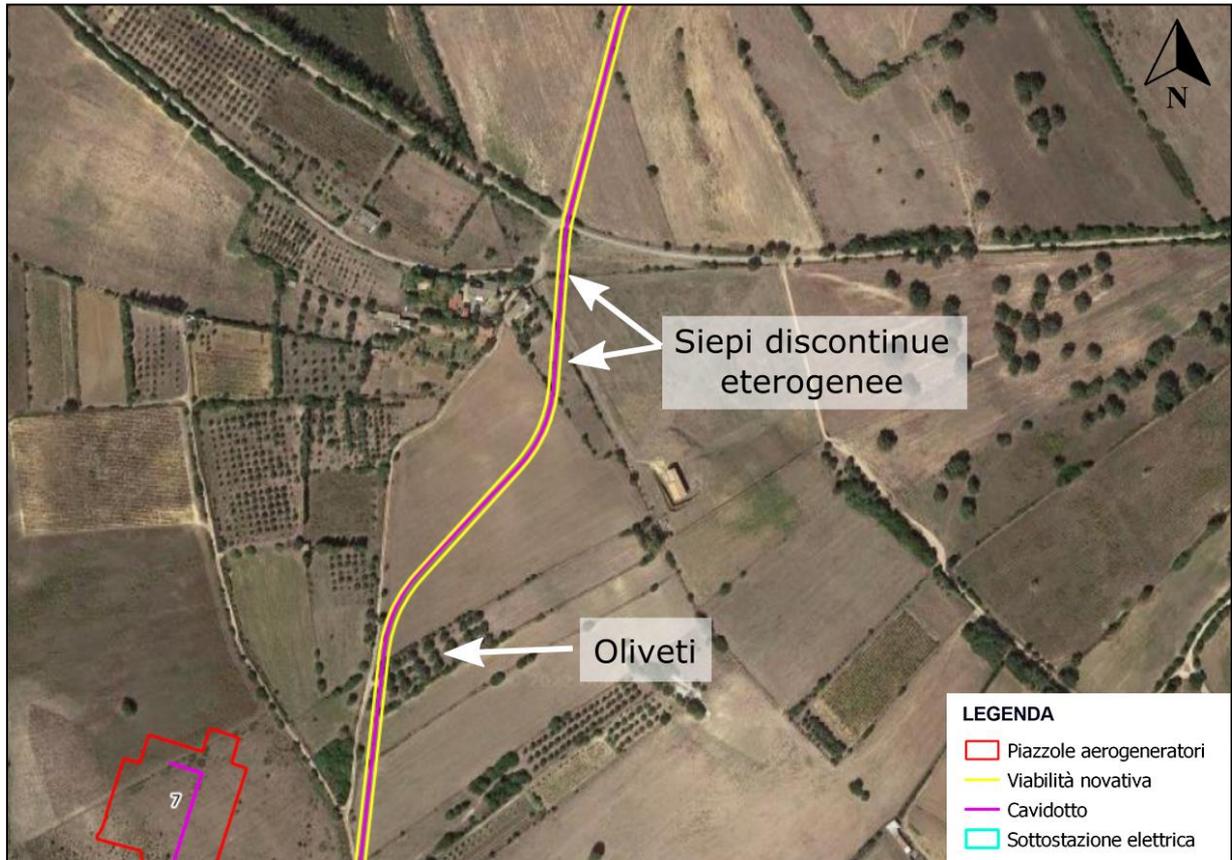


Figura 70: Uso del suolo reale cavidotto e viabilità novativa per accesso all'aerogeneratore P07 (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

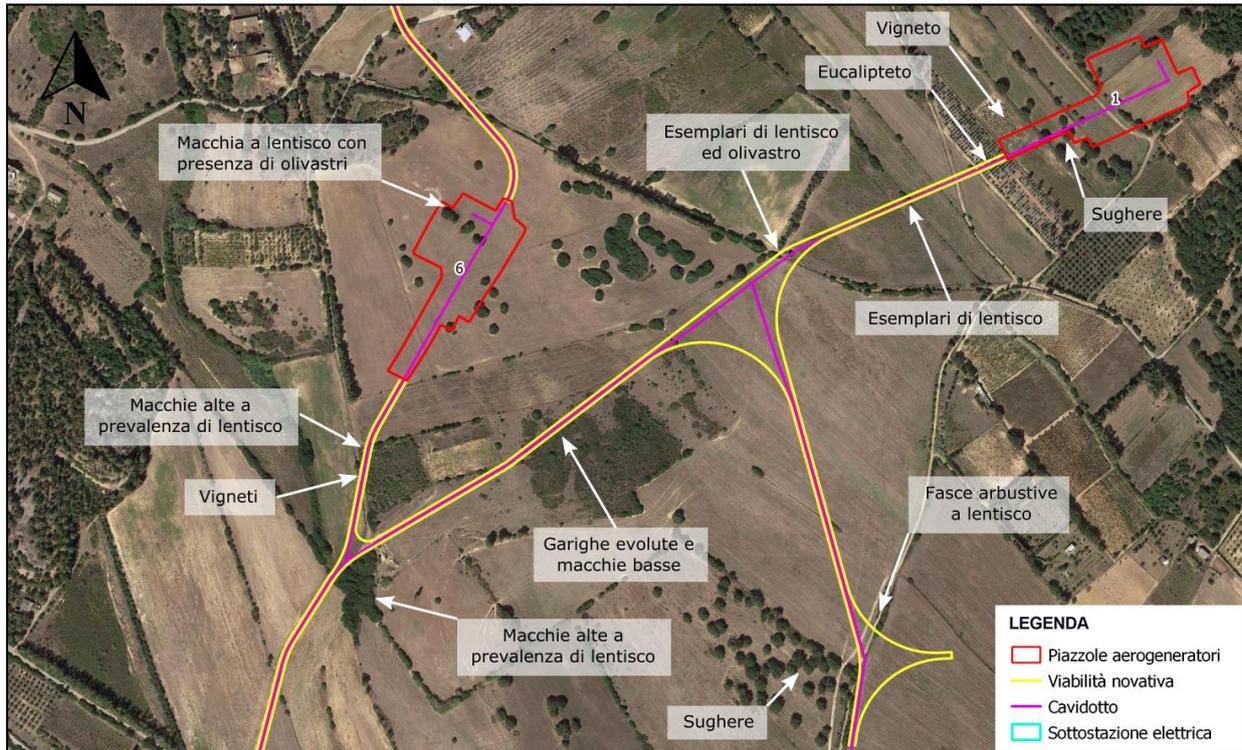


Figura 71: Uso del suolo reale cavidotto e viabilità novativa per l'accesso all'aerogeneratore P06 e P01 (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

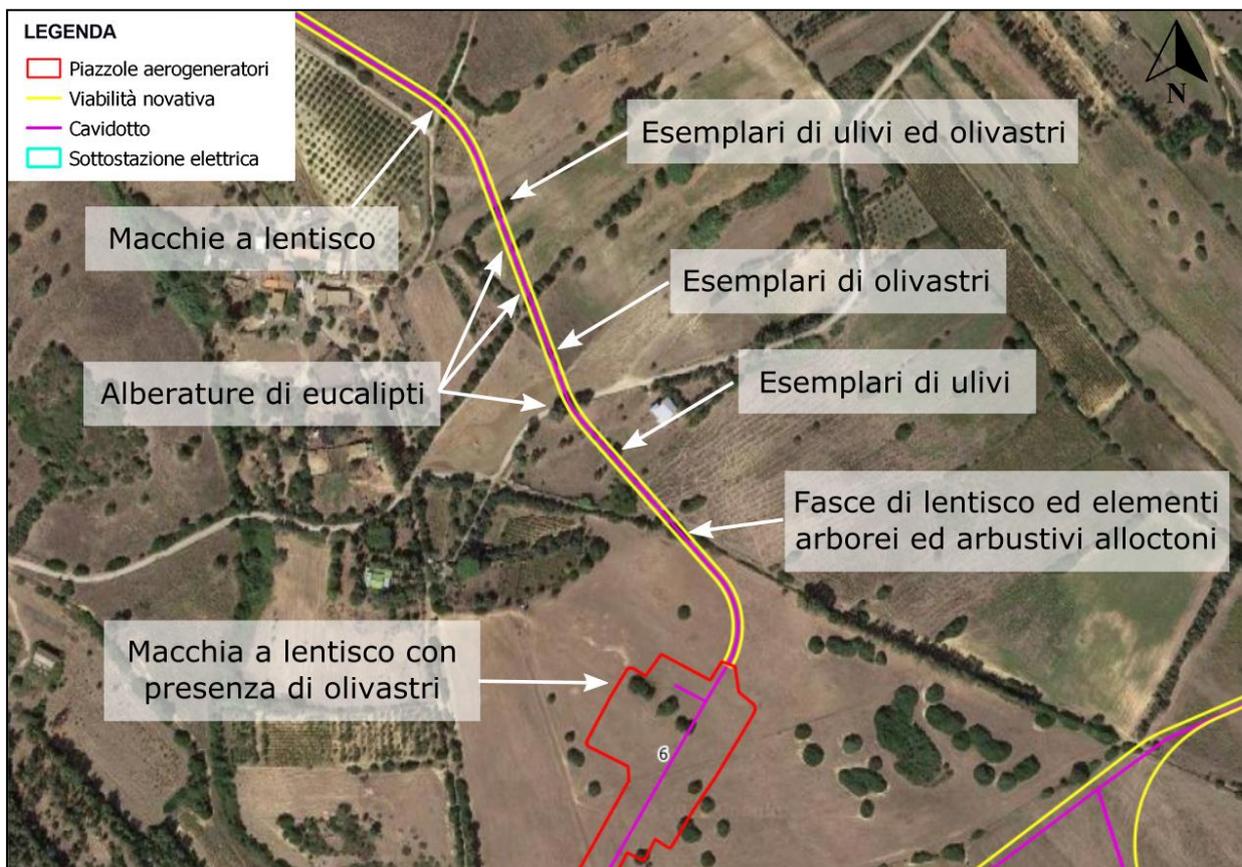


Figura 72: Uso del suolo reale cavidotto e viabilità novativa per l'accesso all'aerogeneratore P06 (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

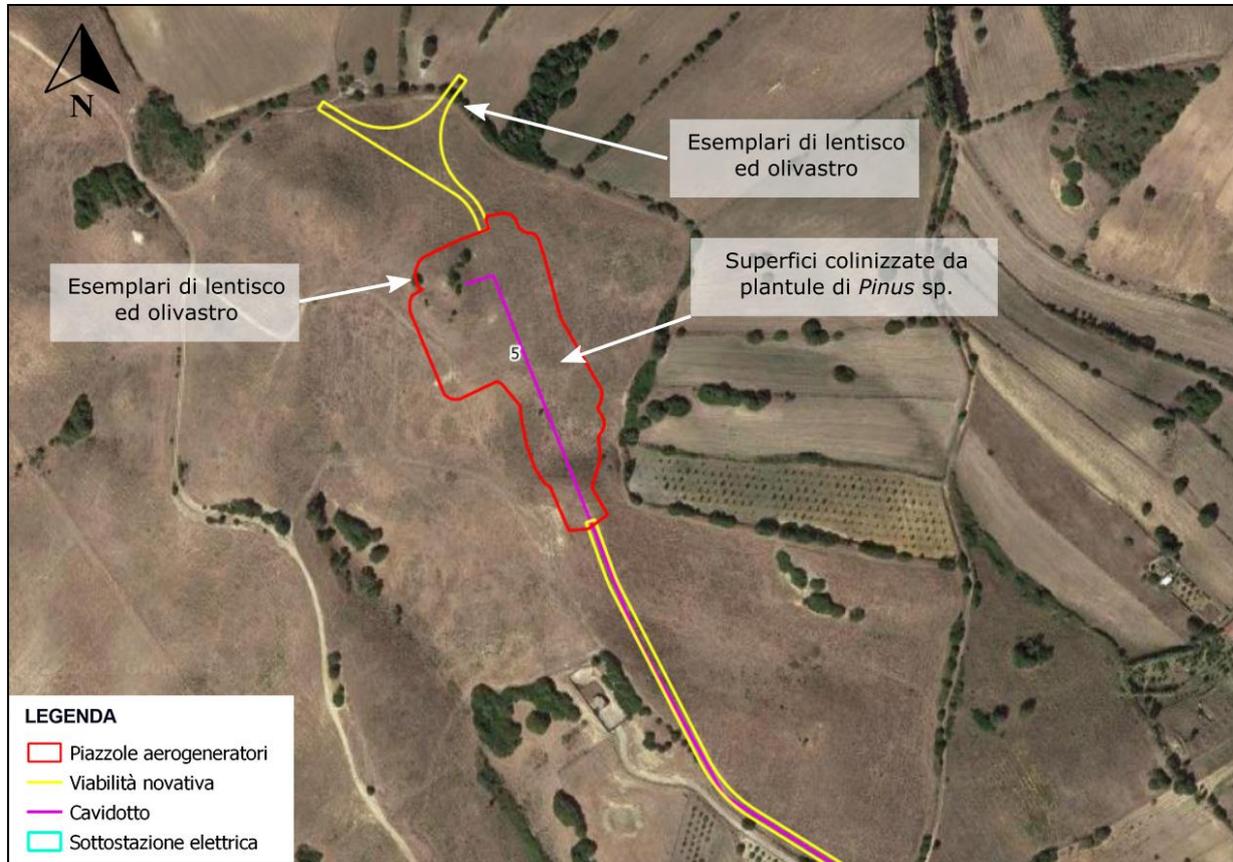


Figura 73: Uso del suolo reale P05 e relativa viabilità novativa d'accesso e connessione cavidotto (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

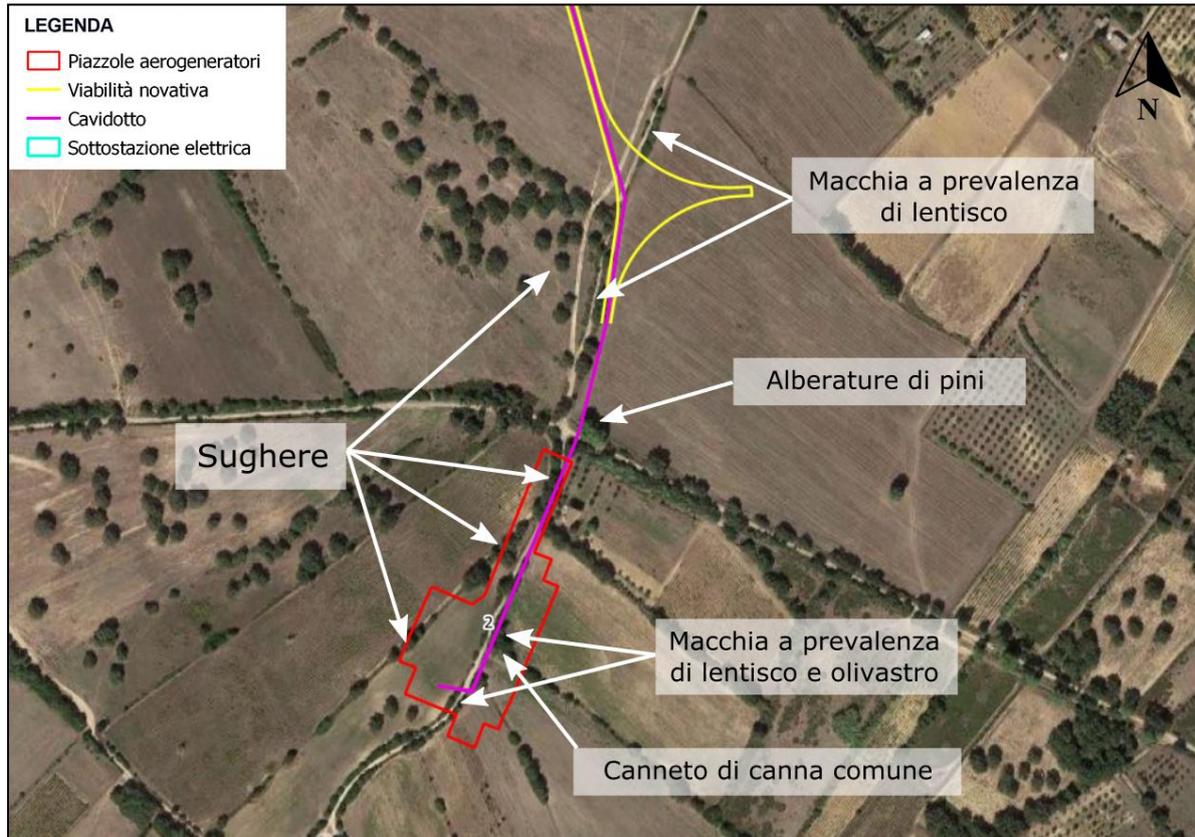


Figura 74: Uso del suolo reale P02 e relativa viabilità novativa d'accesso e connessione cavidotto (Fonte: Elaborazione su Google Earth)

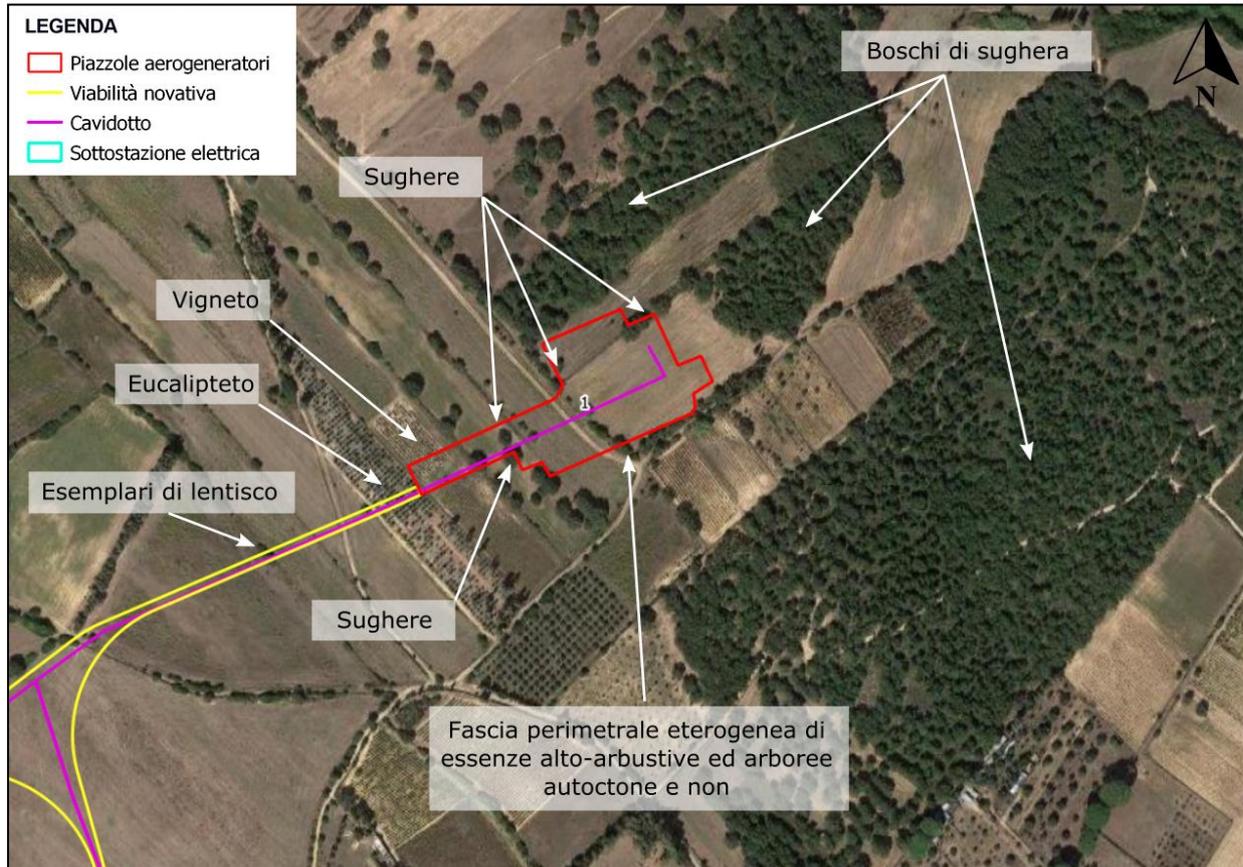


Figura 75: Uso del suolo reale P01 e relativa viabilità novativa d'accesso e connessione cavidotto (Fonte: Elaborazione su Google Earth)



Legenda

- Aerogeneratori
- Cavidotto
- Limiti Comunali
- Buffer 1600
- Bosco



Fig. 27: Inquadramento del Bosco sito nel comune di Carbonia, Buffer 1600 m (Fonte: elaborazione su QGis da Google Earth)

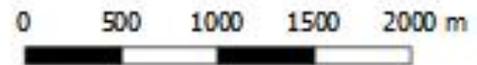
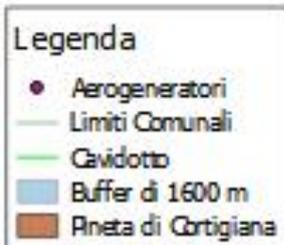


Fig. 28: Inquadramento della Pineta di Cortoghiana sita nei comuni di Carbonia e Gonnese, Buffer 1600 m (Fonte: elaborazione su QGis da Google Earth)

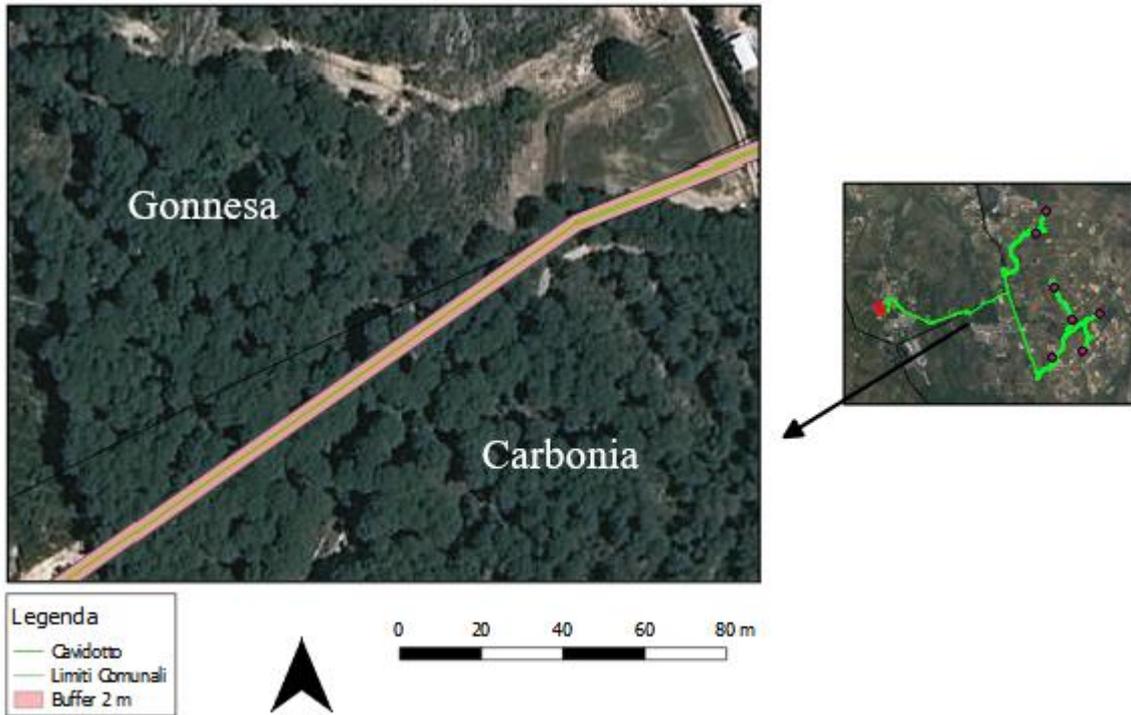


Fig. 29: Particolare del cavidotto che passa nella Pineta di Cortoghiana sita nei comuni di Carbonia e Gonnese, Buffer 2 mt (Fonte: elaborazione su QGis da Google Earth)



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

62 di/of 67

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., 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., BRULLO S., CUSMA V. T., CHIAPPELLA L. F., KOSOVEL V., 2011. Taxonomic Notes on the Genista ephedroides Group (Fabaceae) from the Mediterranean Area, in



Novon: A Journal for Botanical Nomenclature, vol. 21, n. 1,

BACCHETTA G., PONTECORVO C., SERRA G., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 19 – Linas-Marganai 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., SERRA G., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 24 – Isole Sulcitane. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.

BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G (EDS), 2019. Wikipantbase #Sardegna v3.0 <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>.

BARBEY W., 1884. Florae Sardoae Compendium. Georges Bridel Editeur, Lausanne.

BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., CONTI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179–303.

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

BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE.

BIONDI E., VAGGE I., MOSSA L., 1997. La vegetazione a *Buxus balearica* Lam. in Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 31: 231-238.

BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) 2010. Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico. Progetto Artiser, Roma. 224 pp

BRULLO, S. & G. DE MARCO. 1996. *Genista valsecchia* (Leguminosae), a new species from Sardinia. *Pl. Syst. Evol.* 200: 273–279.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

64 di/of 67

- CAMARDA I. , LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A., 2015. Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- CAMARDA I., 1995. Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.
- CAMARDA I., 2020. Grandi alberi e foreste vetuste della Sardegna. Biodiversità, luoghi, paesaggio, storia. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., CARTA L., LAURETI L., ANGELINI P., BRUNU A., BRUNDU G., 2011. Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA.
- CAMARDA I., VALSECCHI F, 1990. Piccoli arbusti, liane e suffrutici spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983. Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. PASCI S., BARCA S. 2008. Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.
- CONTI F., ABBATE G., ALESSANDRINI A., BLASI C., 2005. An annotated checklist of the Italian vascular flora. Palombi Editore, Roma.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. & S.B.I. Camerino.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino.
- CONVENZIONE DI WASHINGTON (C.I.T.E.S.) - Convention on International Trade of Endangered Species)
- Convenzione per la conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa Berna, 19 settembre 1979.
- CORRIAS B., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 91-93. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20:275-286.
- DIANA CORRIAS S., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 287-288
- DIANA CORRIAS S., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300.
- DIANA CORRIAS S., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

65 di/of 67

DIANA CORRIAS S., 1983. Le piante endemiche della Sardegna: 132-133. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 335-341.

DIANA CORRIAS S., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 151-152. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 279-290.

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

FABIETTI V., GORI M., GUCCIONE M., MUSACCHIO M.C., NAZZINI L., RAGO G., (a cura di), 2011 -Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti, ISPRA, Manuali e Linee Guida 76.1 /2011

GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N., BANFI, E., CELESTI-GRAPOW, 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. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1. <http://www.iucnredlist.org>.

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodomo della vegetazione italiana, Sito web. www.prodromo-vegetazione-italia.org.

MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale, direzione generale dell'economia montana e delle foreste. 2021. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 05/05/2021. www.politicheagricole.it.

MORIS G.G., 1827. Stirpium sardoarum elenchus, 1-2. Tip. Regia, Cagliari.

MORIS G.G., 1827. Stirpium Sardoarum Elenchus. Ex Regio Typographeo, Carali.

MORIS G.G., 1829. Stirpium sardoarum elenchus, 3. Typ. Chirio et Mina, Taurini.

MORIS G.G., 1837-1859. Flora Sardo. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.

ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2021. Red list of



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

66 di/of 67

threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.

PANI F. et al., 2014. Piano di Gestione del SIC "ITB042237 - Monte San Mauro".

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.

RAFFAELLI M., 1978 - *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 17:289-294. Le piante endemiche della Sardegna: 33.

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Agenzia Regionale per la Protezione dell'ambiente della Sardegna (ARPAS), Dipartimento Meteorologico, Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi. 2014. *La Carta Bioclimatica della Sardegna*.

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

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

SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA), 2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-88-448-0995-9.



Engineering & Construction



GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15012.00.115.00

PAGE

67 di/of 67

VALSECCHI F., 1977. Le Piante Endemiche della Sardegna: 8-11. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 16: 295-313.

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

VALSECCHI, F. 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 34-39. – Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 17: 295-328

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