



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.05.005.00

PAGE

1 di/of 56

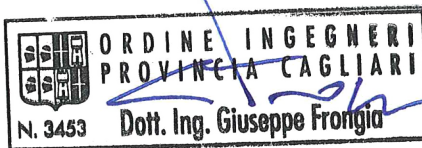
TITLE: RELAZIONE FLORISTICO-VEGETAZIONALE

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO "TELTI"

Comuni di Telti e Calangianus (OT)

Relazione floristico-vegetazionale



File: GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.05.005.00 - Relazione floristico-vegetazionale rev1

REV.	DATE	DESCRIPTION	PREPARED	VERIFIED	APPROVED
00	16/07/22	Prima emissione	Name (Contactor) FS	Name (Contactor) GF	Name (Contactor) GF

GRE VALIDATION

Name (GRE) COLLABORATORS	Name (GRE) VERIFIED BY	A. Puosi (GRE) VALIDATED BY
-----------------------------	---------------------------	--------------------------------

PROJECT / PLANT	GRE CODE																			
	GROUP	FUNCTION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION										
.....	GR	EEC	R	9	9	I	T	W	1	5	5	9	0	0	5	0	0	5	0	0

CLASSIFICATION	UTILIZATION SCOPE
----------------	-------------------

This document is property of Enel Green Power S.p.A. 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 S.p.A.

INDEX

1. PREMESSA	3
2. INQUADRAMENTO DELL'AREA	4
2.1. Siti di interesse botanico	4
2.2. Alberi monumentali	4
3. ASPETTI FLORISTICI	8
3.1. Conoscenze pregresse	8
3.2. Indagini floristiche sul campo	13
4. ASPETTI VEGETAZIONALI.....	20
4.1. Vegetazione potenziale	20
4.2. Paesaggio vegetale attuale	22
4.3. Vegetazione di interesse conservazionistico	23
4.4. Vegetazione presente all'interno dei siti di installazione degli aerogeneratori	31
4.5. Vegetazione interessata dalla realizzazione dei nuovi percorsi viari, dall'adeguamento dei percorsi esistenti e dalla posa dei cavidotti	33
4.6. Vegetazione interessata dalla realizzazione della sottostazione elettrica utente, della SE condivisa, dell'area di deposito temporaneo di cantiere e dell'area di trasbordo.....	33
5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI.....	34
5.1. Fase di cantiere	34
5.1.1. Impatti diretti	34
5.1.2. Impatti indiretti	39
5.2. Fase di esercizio.....	40
5.3. Fase di dismissione.....	40
6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE	41
6.1. Misure di mitigazione.....	41
6.2. Misure di compensazione e miglioramento ambientale	41
7. BIBILIGRAFIA	42
8. APPENDICE I. REPERTORIO FOTOGRAFICO	46
9. APPENDICE II. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE	54
10. APPENDICE III. MAPPA DELLA VEGETAZIONE.....	56

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 undici aerogeneratori in territorio comunale di Telti (OT).

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

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

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

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

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

Nella presente trattazione viene considerata "Bosco" qualsiasi area forestale con ampiezza minima di 0.5 ha (= 5.000 m²) e larghezza minima di 20 m, caratterizzata da una copertura arborea superiore al 10% determinata da specie capaci di raggiungere un'altezza compresa tra i 2 m ed i 5 m a maturità in situ (fonte: FAO per il protocollo FRA (Forest Resources Assessment) 2000 (UN-ECE/FAO, 1997; FAO, 2000) e per l'analoga e più recente indagine FRA2005 (FAO, 2005); Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Corpo Forestale dello Stato - Ispettorato Generale, 2007. Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC). Le stime di superficie 2005. CRA - Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura. Trento). Nel presente documento non viene adottata la definizione di "Bosco" e vegetazione ad esso assimilabile ai sensi della L.R. 8/2016 e del D.L.vo 03/04/2018 n. 34 (se non diversamente specificato).

2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'opera in esame ricade nel distretto della Gallura, in territorio comunale di Telti e, secondariamente, in quello di Calangianus (OT), nella Sardegna nord-orientale. La quota massima e minima del sito di installazione degli aerogeneratori è pari rispettivamente a circa 405 e 340 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 13 km (costa di Olbia).

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito di installazione degli aerogeneratori è caratterizzato da litologie esclusivamente silicee di origine magmatica intrusiva, rappresentate dai monzograniti paleozoici dell'Unità Intrusiva di Tempio Pausania e di Telti (Facies Monte di La Jescia, Facies Scala di La Multa, Facies Punta Paoleddu). Frequenti sono inoltre i filoni basaltici ed i depositi alluvionali recenti (ghiaie oloceniche).

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un macrobioclima Mediterraneo, bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade prevalentemente in piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore, euoceanico debole, mentre la porzione occidentale del sito ricade invece in piano Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, 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 siliceo. Secondo la classificazione proposta da FENU et al. (2014), l'area in esame ricade all'interno del settore Goceano-Logudorese, sottosegno Gallurese.

2.1. SITI DI INTERESSE BOTANICO

Il sito interessato dall'installazione degli aerogeneratori non ricade all'interno di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC, 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).

Il Sito Natura 2000 più vicino è rappresentato dal SIC ITB01109 "Monte Limbara", ricadente ad una distanza minima di circa 3,7 km dal sito di installazione degli aerogeneratori. L'*Area di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna* (CAMARDA, Ic) più vicina è rappresentata dal "Monte Pino di Telti", ricadente a circa 2,45 km dal sito di installazione degli aerogeneratori.

2.2. 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).

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

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

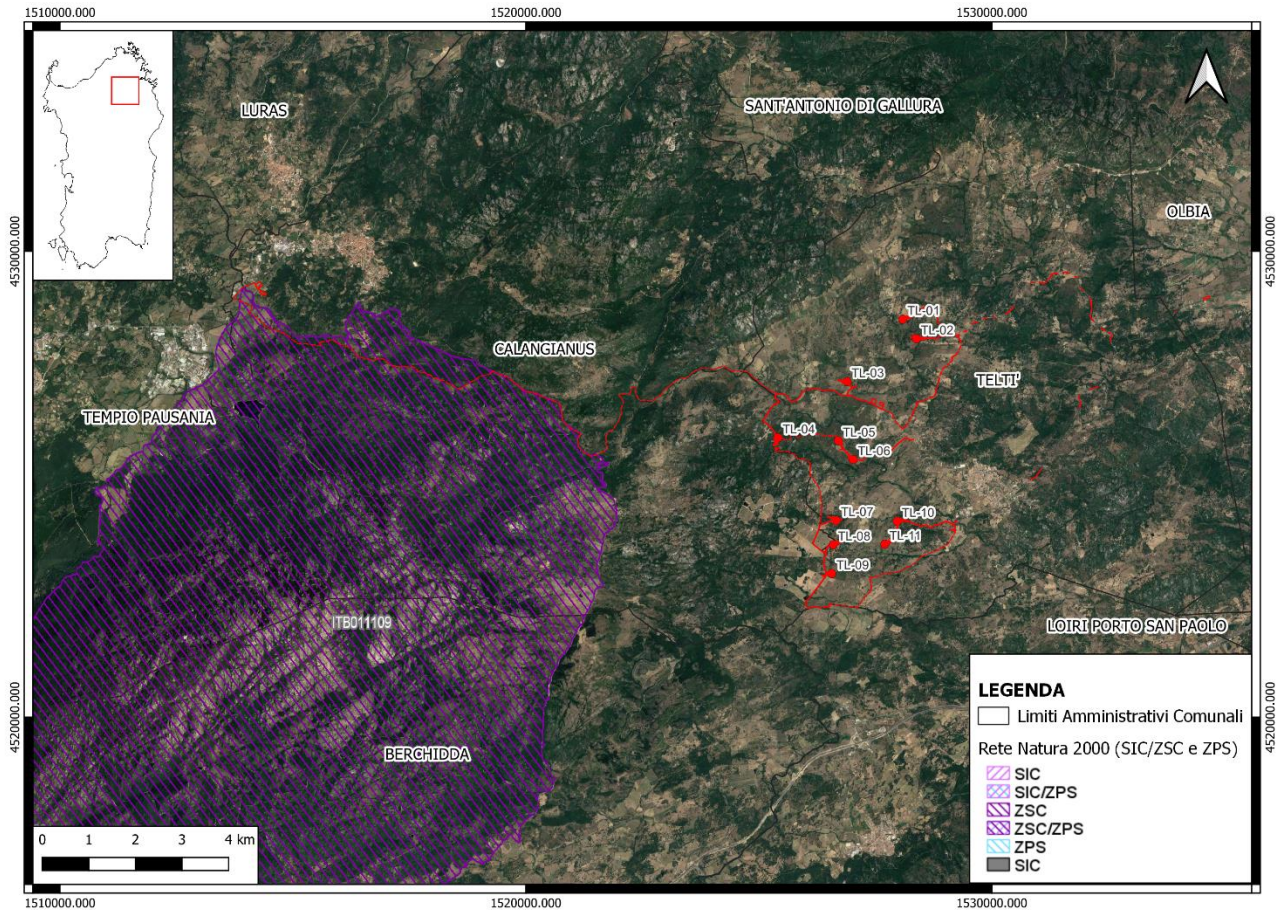


Figura 1 - Inquadramento territoriale. In rosso: opere in progetto

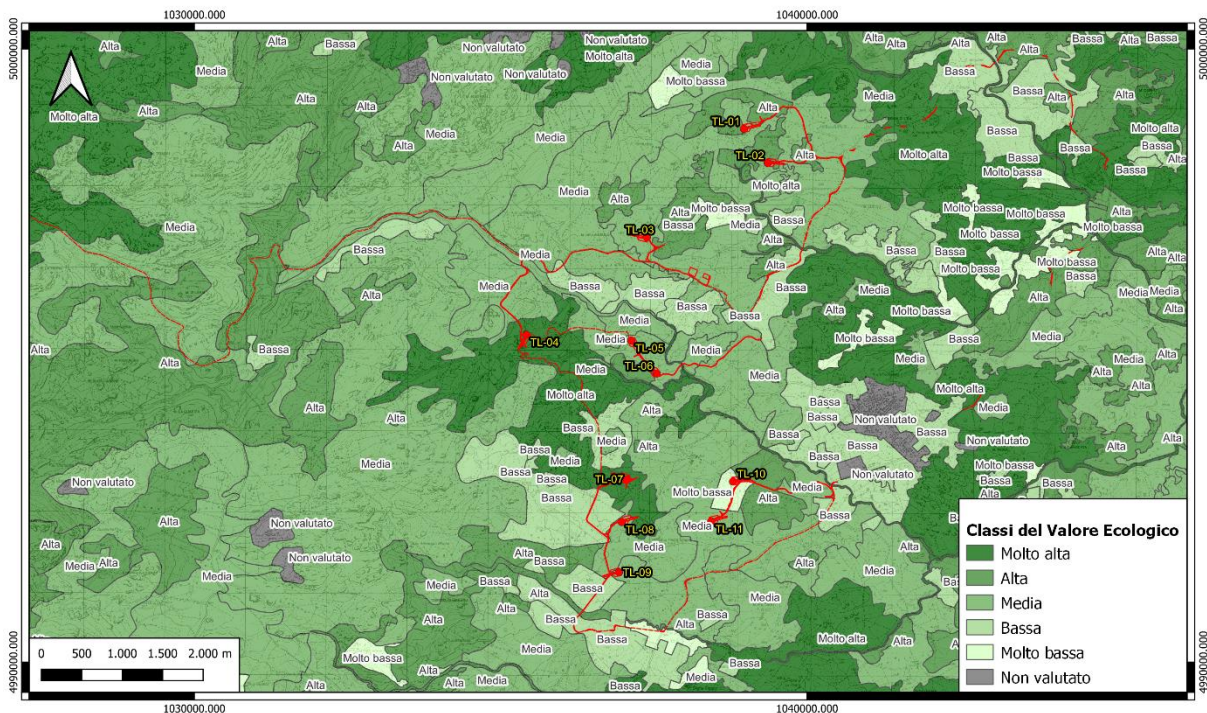


Figura 2 - Layout progettuale (in rosso) su carta del Valore Ecologico. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

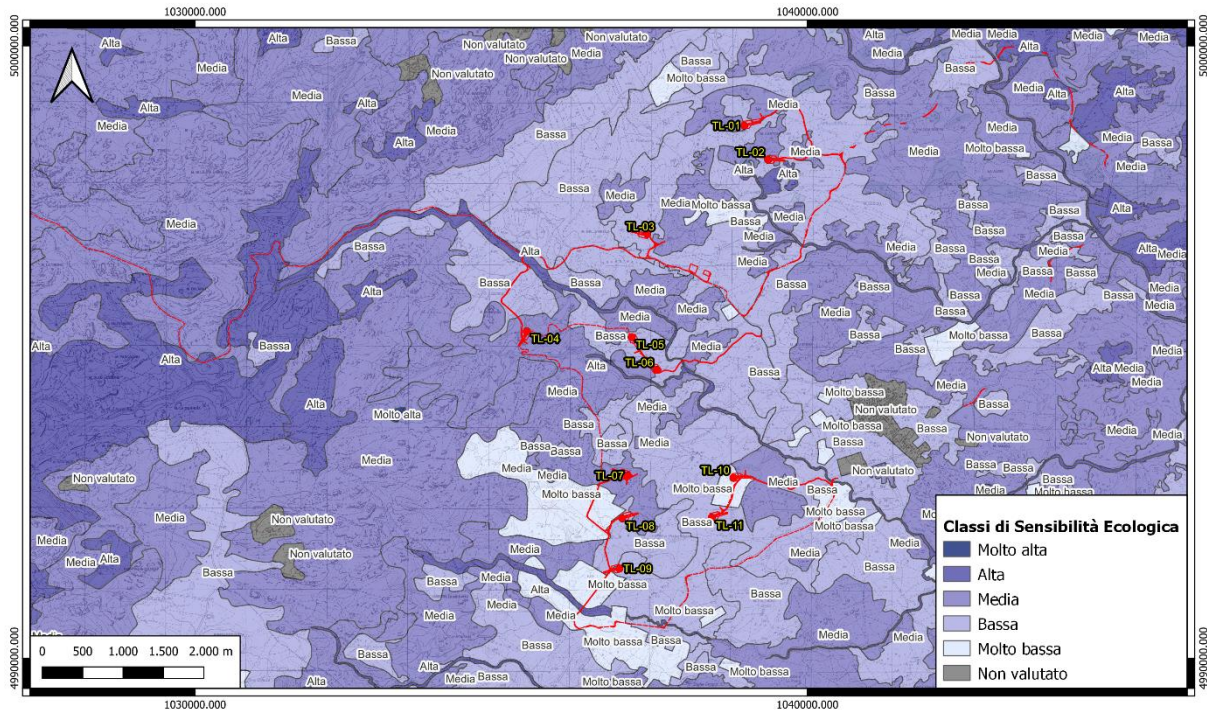


Figura 3 - Layout progettuale (in rosso) su carta della Sensibilità Ecologica. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

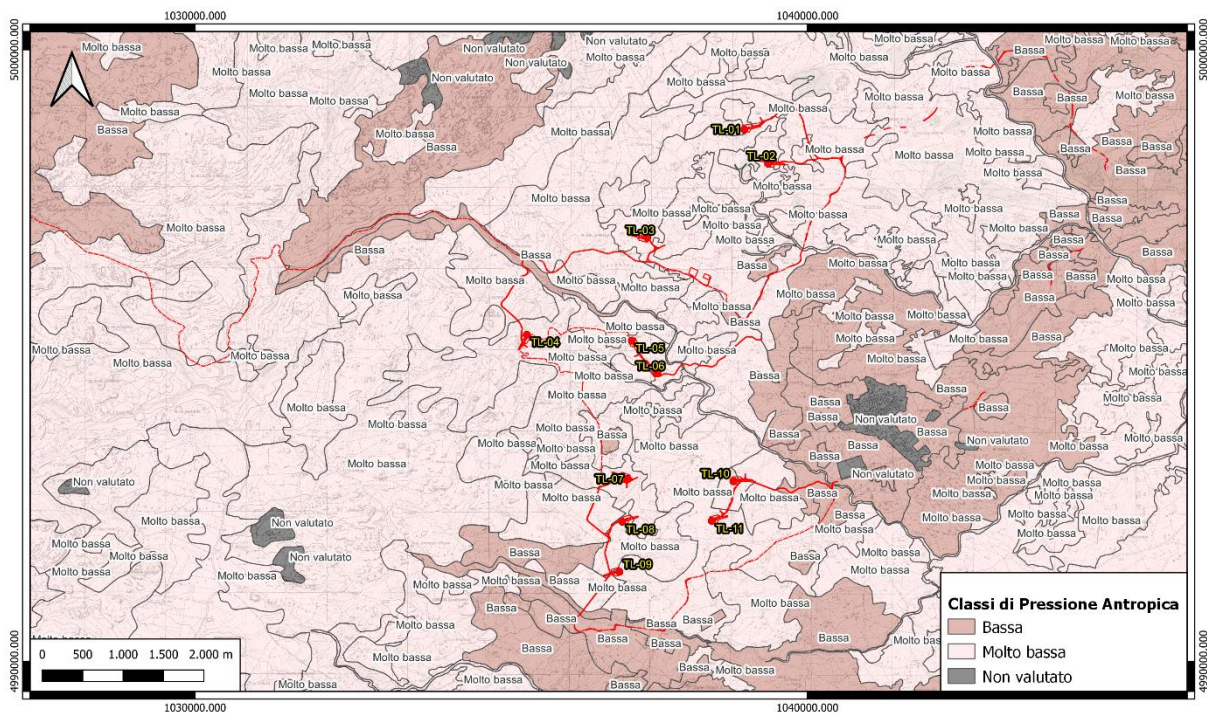


Figura 4 - Layout progettuale (in rosso) su carta della Pressione Antropica. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

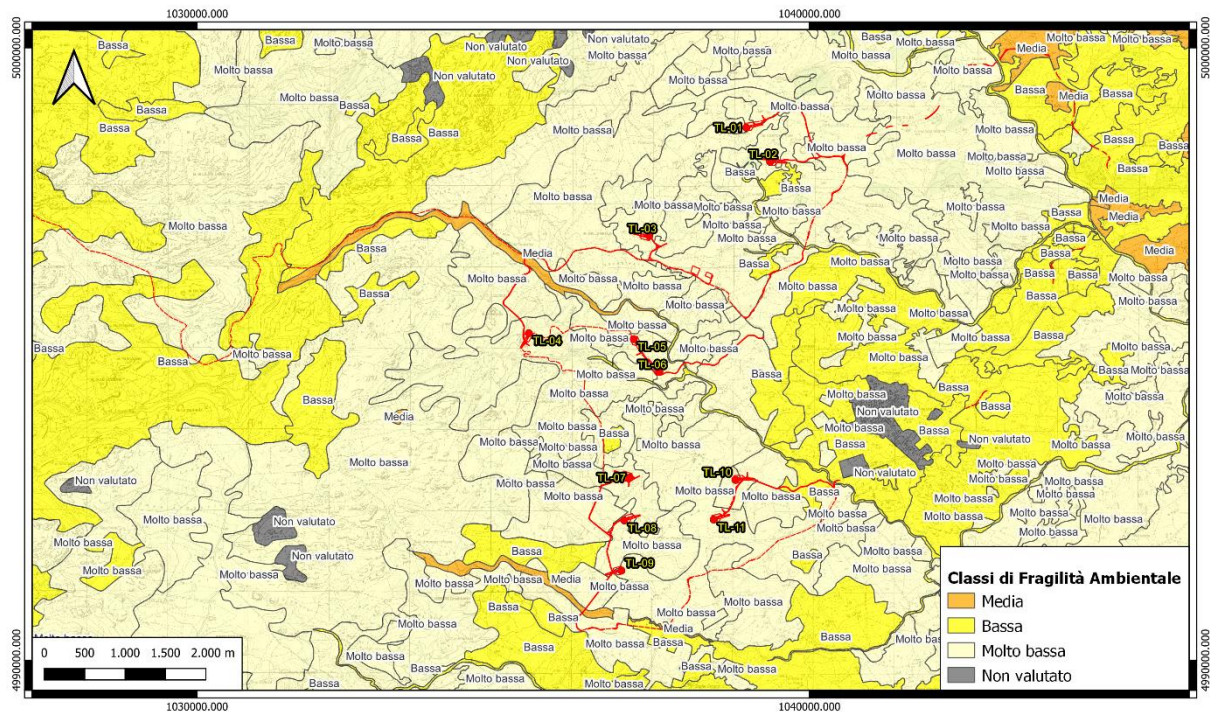


Figura 5 - Layout progettuale (in rosso) su carta della Fragilità Ambientale. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

3. ASPETTI FLORISTICI

3.1. CONOSCENZE PREGRESSE

Le conoscenze floristiche del territorio comunale di Telti si devono alle numerose segnalazioni fornite da autori nel corso degli ultimi tre secoli. Di seguito si riportano le segnalazioni riguardanti i *taxa* di flora vascolare endemica e di interesse conservazionistico e fitogeografico:

- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (*sub Orchis papilionacea* L.) - S.S. 199 di Monti, Km 52, Cant.ra di Telti, SS. SANNA D., 04 Apr 1981;
- *Bituminaria morisiana* (Pignatti & Metlesics) Greuter (*sub Psoralea morisiana* Pign. et Metlesics - SS, Telti, Calangianus. CAMARDA I., 1981;
- *Juniperus oxycedrus* L. - SS, Telti, Calangianus. RIVAS-MARTINEZ et al., 2003;
- *Quercus suber* L. - SS, Telti. RIVAS-MARTINEZ et al., 2003;
- *Ruscus aculeatus* L. - SS, Telti, Calangianus. RIVAS-MARTINEZ et al., 2003;
- *Verbascum conocarpum* Moris subsp. *conocarpum* - SS, Telti, Monte Pino. CORRIAS & DIANA, 1981.

Per quanto riguarda i comuni confinanti e maggiormente prossimi al sito in esame (Calangianus, Monti, Sant'Antonio di Gallura, Berchidda, Olbia), sono state prese in considerazione le segnalazioni floristiche dei *taxa* di maggior rilievo riguardanti le località ricadenti all'interno di un'area buffer di 10 km dal sito di installazione degli aerogeneratori. Sono state escluse le numerose segnalazioni disponibili per il complesso montuoso del Monte Limbara, particolarmente ricco di entità endemiche e di interesse.

- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (*sub Orchis papilionacea* L.) - SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu. R. Silveti, 07 Apr 1980; SS, Monti. M.C. Caria, 6 Apr 2007 (SS); SS,"D. Sanna; SS, Berchidda, Ponte Badu de Mela, SS, Monti. SANNA D., 04 Apr 1981 (SS);
- *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (*sub Orchis laxiflora* Lam.) - SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu. R. Silveti, 07 Apr 1980; SS, Olbia, S.S. Settentrionale Sarda, al Km 5. 04 Mag 1981, SECHI N. (SS);
- *Anacamptis longicornu* (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase (*sub Orchis longicornu* Poir) - SS, Berchidda, Ponte Badu De Mela. SANNA D., 04 Apr 1981 (SS);
- *Campanula forsythii* (Arcang.) Bég. - SS, Olbia, Piana Manna. Desole,1954 (SASSA) in ARRIGONI, 1978;
- *Carex panormitana* Guss. - SS, Calangianus. URBANI et al., 2013;
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. - SS, Olbia, Botteghino. VALSECCHI F., 1980;
- *Juniperus oxycedrus* L. - SS, Monti. ROSSETTI I. (SS);
- *Oenanthe lisae* Moris - SS, Calangianus, Lu Graniatogghiu. ARRIGONI e RICCERI (FI) in CORRIAS B., 1976;
- *Ophrys tenthredinifera* Willd. subsp. *neglecta* (Parl.) (*sub Ophrys tenthredinifera* Willd. s.l.) - SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu, SILVETTI R., 07 Apr 1980 (SS); SS, Berchidda, Ponte Badu De Mela, SS 199 Al Km 34". E.G. CAMUS, SANNA D., 04 Apr 1981 (SS);
- *Quercus suber* L. - SS, Monti. RIVAS-MARTINEZ et al., 2003; SS, Berchidda, Sos Preigadores. 10 Apr 2015;
- *Serapias cordigera* L. - SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu, R. SILVETTI, 07 Apr 1980 (SS);
- *Serapias lingua* L. - SS, Monti. M.C. CARIA 10 May 2007 (SS); SS, Monti. S. BAGELLA, 19 Apr 2007 (SS); SS, Monti, Bosco aperto strada Monti-Telti. M.C. CARIA, 10 May 2007 (SS); SS, Monti. M.C. CARIA, 16 Apr 2007 (SS); SS, Monti. M.C. CARIA, 16 Mar 2007 (SS); SS, Sant'Antonio di Gallura, Monte Giugantinu, R. SILVETTI, 07 Apr 1980 (SS); SS, Olbia, S.S. Sett.le Sarda. N. SECHI, 04 Mag 1981 (SS);
- *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich. -Rio Miriacheddu Calangianus (OT), Rio Gaddalzu - Scorraboos Berchidda, Monti, Calangianus (OT). MANCA & CALVIA, 2012; Calangianus (Olbia-Tempio): "Monte Limbara beim Rifornitore, 500 m 9.VII.1923, b. SCHMID, 1933.
-

Tabella 1 - Inquadramento della flora endemica e di interesse segnalata per il territorio comunale di Telti

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo						
	Dir. 92/43/CEE				IUCN 2021 ⁴	Liste Rosse nazionali e regionali						CITES (Conv. di Washington) - Reg. CE n. 318/2008	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ³	L.R. n. 4/1994
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Lista Rossa EU 2011 ⁵		Lista Rossa MITE (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENGO et al. 2020)	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al., 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)	Conv. di Berna							
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase											Al B							
<i>Bituminaria morisiana</i> (Pignatti & Metlesics) Greuter						LC	LC						•					
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.				LC													•	
<i>Quercus suber</i> L.				LC													•	
<i>Ruscus aculeatus</i> L.			•	LC	LC			LC										
<i>Verbascum conocarpum</i> Moris								LC					•					

³ Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); X = specie di interesse fitogeografico secondo le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR).

⁴ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

⁵ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Tabella 2 - Inquadramento della flora endemica e di interesse segnalata per i territori limitrofi (area buffer 10 km, comuni di Calangianus, Monti, Sant'Antonio di Gallura, Berchidda, Olbia)

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo						
	Dir. 92/43/CEE				Liste Rosse europee, nazionali e regionali						CTES (Conv. di Washington) - Reg. CE n. 318/2008	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ⁶	L.R. n. 4/1994
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V	IUCN 2021 ⁷	Lista Rossa EU 2011 ⁸	Lista Rossa MITE (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ROSSI G. et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al., 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)							
<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase											All . B					•	
<i>Anacamptis longicornu</i> (Poir.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase											All . B						
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase											All . B						
<i>Campanula forsythii</i> (Arcang.) Bég.												•				•	
<i>Carex panormitana</i> Guss.	•	•		LC	LC			EN	CR	V			•				
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Raddl.-Sm.						LC	LC						•				
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.				LC												•	
<i>Oenanthe lisae</i> Moris						LC						•				•	
<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd. subsp. <i>neglecta</i> (Parl.) E.G.Camus						LC	LC				All . B					•	
<i>Quercus suber</i> L.				LC													•
<i>Serapias cordigera</i> L. subsp. <i>cordigera</i>				LC	LC						All . B						
<i>Serapias lingua</i> L.				LC	LC	LC	LC				All . B						
<i>Spiranthes aestivalis</i> (Poir.) Rich.		•		D	D			EN	EN	E	•	All . B					

⁶ Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); X = specie di interesse fitogeografico secondo le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR).

⁷ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

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

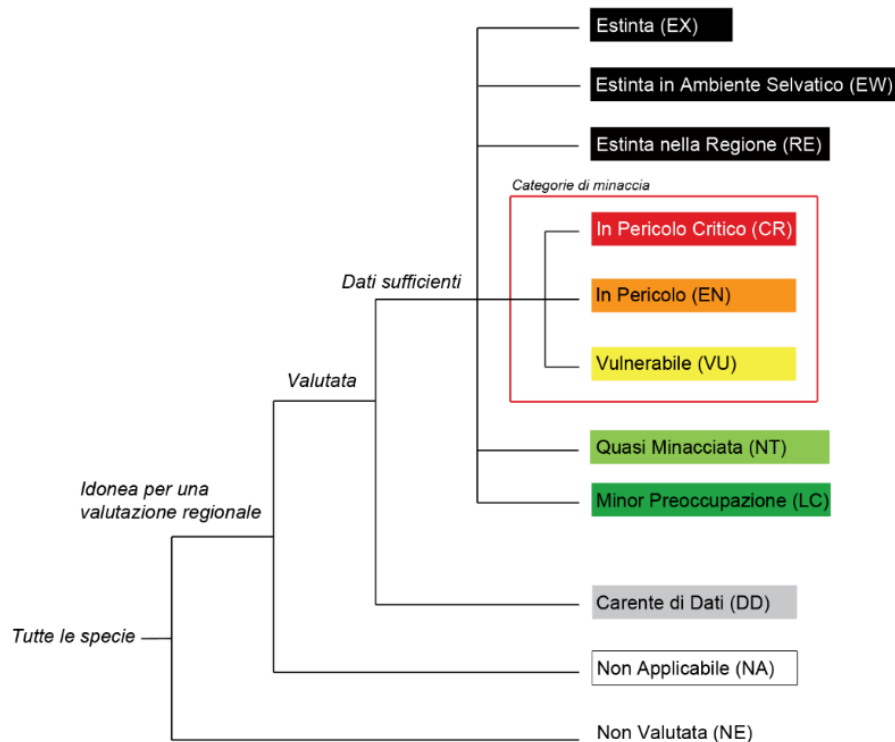


Figura 6 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: www.iucn.it/categorie

Sulla base dell'analisi bibliografica sopra riportata, è possibile identificare, per il territorio in esame (area vasta), le seguenti specie di rilevante interesse conservazionistico:

- *Carex panormitana* Guss. Pianta erbacea perenne cespitosa, rara e di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemica di Sicilia e Sardegna. Specie igrofila e termofila, vegeta ai bordi dei ruscelli a corso rapido (ARRIGONI, 2015). Nel territorio in esame, la specie viene segnalata per i comuni di Berchidda e Calangianus (URBANI et al., 1c).
- *Spiranthes aestivalis* (Poir.) Rich.. Orchidea estivale a distribuzione Mediterraneo-atlantica, in Sardegna è specie rara. Igrofila ed eliofila, silicicola, vegeta in aree umide montane della Sardegna settentrionale (Limbara), centrale (Fonni) e meridionale (Rio Picocca di Burcei), oltre che in altre località costiere e fluviali dell'Isola (ARRIGONI, 2015). La specie viene classificata come Minacciata all'interno della Lista Rossa 2013 (ROSSI et al, 2013) e precedenti, mentre non viene riportata nelle più recenti Liste Rosse nazionali. La specie viene inoltre riportata in Allegato IV della Dir. 92/43/CEE. Per il territorio in esame viene segnalata per il Rio Miriacheddu di Calangianus, il Rio Gaddalzu – Scorraboos di Berchidda, Monti e Calangianus (MANCA & CALVIA, 1c).

Il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 01 "Alta Gallura" (FILIGHEDDU et al., 2007), all'interno del quale viene ricompreso il territorio comunale di Telti, Sant'Antonio di Gallura e Olbia, segnala la presenza delle seguenti "Specie inserite nell'All. II della direttiva 43/92/CEE (* indica le specie prioritarie):

- **Centaurea horrida* Badarò,
- **Limonium strictissimum* (Salzmann) Arrigoni,
- *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) A. Terracc.,
- *Rouya polygama* (Desf.) Coincy,
- **Silene velutina* Pourret ex Loisel.

Si tratta tuttavia di specie tipiche degli ambienti costieri⁹ (spiagge, coste rocciose e sistemi

⁹ Ad eccezione di *Linaria flava* subsp. *sardoa*, la cui presenza viene segnalata anche in aree interne presso il Lago Coghinas, Campos Valzos e

insulari dell'Alta Gallura), per le quali si ritiene di poterne escludere la presenza nei territori in esame. Il PFR del Distretto indica inoltre la presenza delle seguenti "Altre specie di interesse per la conservazione (endemiche e/o di interesse fitogeografico*)":

Alyssum tavolarae Briq., *Anchusa crispa* Viv. subsp. *maritima* (Vals.) Selvi et Bigazzi, *Anthyllis barba-jovis* L., *Aristolochia rotunda* L. subsp. *insularis* (Nardi & Arrigoni) Gamisans, **Armeria pungens* (Link) Hoffm. et Link, *Artemisia densiflora* Viv., *Asperula deficiens* Viv., **Asplenium marinum* L., *Borago pygmaea* (DC) Chater & Greuter, *Buphthalmum inuloides* Moris, *Campanula forsythii* (Arcangeli) Podlech, *Carduus fasciculiflorus* Viv., *Centaurea filiformis* Viv. subsp. *filiformis*, *Cephalaria mediterranea* (Viv.) Szabo, *Colchicum corsicum* Baker, **Cynomorium coccineum* L., **Daphne laureola*, **Elatine macropoda* Guss., **Ephedra distachya* L. subsp. *distachya*, *Erodium corsicum* Léman, *Evax rotundata* Moris, *Ferula arrigonii* Bocchieri, *Genista ephedroides* DC., **Gennaria diphylla* (Link) Parl., *Helicodictyon muscivorus* (L. fil.) Engl., *Isoetes velata* A. Braun subsp. *tegulensis* (Gennari) Batt. et Trab., **Limoniastrum monopetalum* (L.) Boiss., *Limonium contortirameum* (Mabille) Erben, *Limonium cunicularium* Arrigoni & Diana, *Limonium gallurensis* Arrigoni e Diana, *Limonium glomeratum* (Tausch) Erben, *Limonium hermaeum* (Pignatti) Pignatti, *Limonium protohermaeum* Arrigoni & Diana, *Limonium pulviniforme* Arrigoni & Diana, *Limonium tibulatium* Pignatti, *Limonium viniolae* Arrigoni & Diana, *Limonium ursanum* Erben, *Mentha insularis* Requier, *Mentha requienii* Benth. subsp. *requienii*, *Mercurialis corsica* Cosson, *Nananthea perpusilla* (Loisel.) DC., *Oenanthe lisae* Moris, **Ophioglossum lusitanicum* L., *Ophrys sphegodes* Miller subsp. *praecox* Corrias, *Orchis brancifortii* Biv.-Bern., *Phleum sardoum* (Hackel) Hackel in Franchet, *Ptychotis sardoa* Pignatti & Metlesics, *Romulea revelieri* Jordan & Fourr., **Scrophularia ramosissima* Loisel., *Seseli bocconi* Guss. subsp. *praecox* Gamisans, *Sesleria insularis* Sommier subsp. *insularis*, *Silene rosulata* Soy. Will. & Godr. subsp. *sanctae thersasiae* (Jeanmonod) Jeanmonod, *Silene valsecchiae* Bocchieri, *Soleirolia soleirolii* (Requier) Dandy, *Spergularia macrorhiza* (Loisel.) Heynh., *Stachys corsica* Pers., *Thesium italicum* A.D.C., *Urtica atrovirens* Req. L'éle.

L'elevata estensione ed eterogeneità del Distretto non consente tuttavia l'utilizzo dei sopraindicati dati di presenza ai fini della definizione della componente floristica dello specifico sito in esame.

Il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 04 "Coghinas-Limbara" (FILIGHEDDU et al., 2007), all'interno del quale vengono ricompresi i limitrofi territori comunali di Berchidda e Calangianus, non segnala la presenza di "Specie inserite nell'All. II della direttiva 43/92/CEE. Vengono tuttavia indicate le seguenti "Altre specie di interesse per la conservazione (endemiche e/o di interesse fitogeografico*)":

**Amelanchier ovalis* Medicus, *Armeria sardoa* Sprengel subsp. *sardoa*, *Borago pygmaea* (DC.) Chater & Greuter, *Bunium corydalinum* DC., *Carex caryophyllea* Latourr. subsp. *insularis* (Christ ex Barbey) Arrigoni, *Carlina macrocephala* Moris subsp. *macrocephala*, **Cota tinctoria* (L.) J. Gay subsp. *australis* (R. Fern.) Oberprieler et Greuter, **Cystopteris dickieana* R. Sim, **Daphne laureola* L., **Epilobium angustifolium* L., *Euphorbia semiperfoliata* Viv., *Festuca morisiana* Parlato, *Festuca sardoa* (Hackel in Barbey) Richter, *Gagea soleirolii* Schultz., *Galium corsicum* Spreng., *Helichrysum frigidum* (Labill.) Willd., *Helicodictyon muscivorus* (L. f.) Engl., *Helleborus lividus* Aiton subsp. *corsicus* (Briq.) P. Fourn., *Hieracium gallurensis* Arrigoni, *Hieracium limbarae* Arrigoni, *Hieracium martellianum* (Zahn) Arrigoni, *Hieracium templare* Arrigoni, *Hieracium zizianum* Tausch subsp. *sardonium* Zahn, **Isoetes hystrix* Bory, *Lamium corsicum* Godr. & Gren., *Mentha requienii* Benth. subsp. *requienii*, *Odontites corsica* (Loisel.) G. Don, *Oenanthe lisae* Moris, **Ophioglossum lusitanicum* L., *Paeonia corsica* Sieber, *Phalaris arundinacea* L. subsp. *rotgesii* (Husnot) Kerguelen, *Poa balbisi* Parlato, *Polygonatum multiflorum* (L.) All., **Polypodium vulgare* L., *Potentilla crassinervia* Viv., *Ranunculus revelieri* Boreau, *Ribes multiflorum* Kit. ex Roem. et Schult. subsp. *sandaliticum* Arrigoni, *Romulea limbarae* Bég., *Scorzonera callosa* Moris, *Stachys corsica* Pers., **Taxus baccata* L., *Thesium italicum* A.D., *Thymus catharinae* Camarda, *Trisetum gracile* (Moris) Boissier, *Urtica atrovirens* Req., *Veronica verna* L. subsp. *brevistyla* (Moris) Rouy, *Viola corsica* Nym. subsp. *limbarae* Merxm. & Lippert.

Anche in questo caso, l'elevata estensione ed eterogeneità geomorfologica del Distretto non consente l'utilizzo dei sopraindicati dati di presenza ai fini della definizione della componente

floristica dello specifico sito in esame.

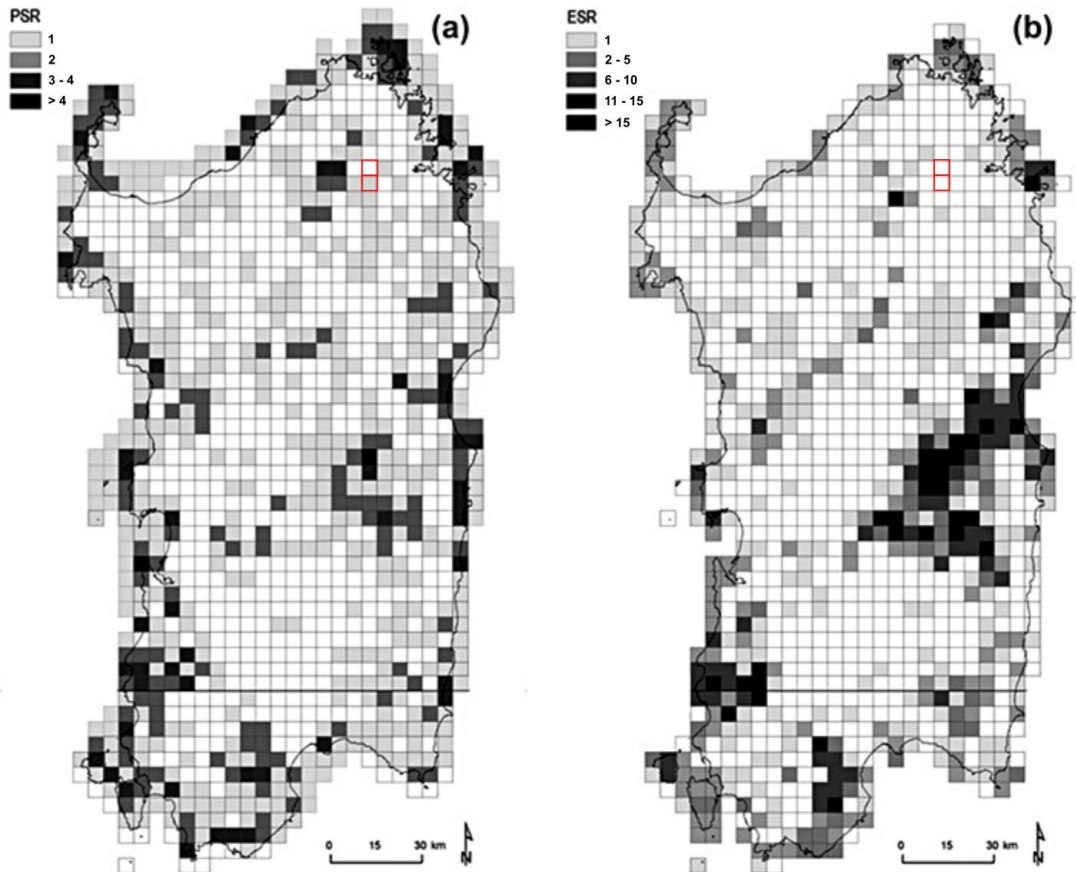


Figura 7 - Inquadramento del sito di realizzazione dell'impianto (poligoni rossi) su carta della distribuzione della ricchezza in (a) Policy Species (PSR) e (b) Specie esclusive (ESR) in Sardegna su griglia con celle 5 x 5 km² (Fonte: FENU et al., 2015).

3.2. INDAGINI FLORISTICHE SUL CAMPO

L'indagine sul campo ha riguardato i siti di realizzazione delle piazzole degli aerogeneratori¹⁰ ed i tracciati viari di nuova realizzazione e da adeguare. Sono state inoltre indagate tutte le superfici che saranno coinvolte temporaneamente dalle attività di cantiere ed il sito di realizzazione della nuova sottostazione elettrica (SSE). Le ricerche sono state eseguite nella seconda metà del mese di luglio 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.

¹⁰ Ad eccezione delle postazioni n. 5 e 6 e relativa viabilità d'accesso

Tabella 3 - Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati all'interno dei siti interessati dalla realizzazione delle opere in progetto

n.	Taxon	WTG											SSE ed area dep. Temp. Cant.	Viabilità novativa e da adeguare		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
1.	<i>Achillea ligustica</i> All.								•	•						•
2.	<i>Agrostis pourretii</i> Willd.	•		•					•	•						•
3.	<i>Aira cupaniana</i> Guss.								•					•		•
4.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.															•
5.	<i>Anisantha diandra</i> (Roth) Tutin ex Tzvelev				•									•		•
6.	<i>Anisantha sterilis</i> (L.) Nevski	•			•					•				•		•
7.	<i>Anisantha tectorum</i> (L.) Nevski				•									•		•
8.	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.		•	•				•		•	•	•				•
9.	<i>Arbutus unedo</i> L.				•											•
10.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.		•		•			•	•	•	•					•
11.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. ramosus	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•
12.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	•	•	•	•			•	•	•				•		•
13.	<i>Avena fatua</i> L. subsp. fatua	•	•	•	•			•	•	•				•	•	•
14.	<i>Avena sativa</i> L. subsp. sativa													•		•
15.	<i>Avena sterilis</i> L.															•
16.	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv.		•						•							•
17.	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv. subsp. sylvaticum											•				•
18.	<i>Briza maxima</i> L.	•	•	•	•			•		•	•	•				•
19.	<i>Briza media</i> L.															•
20.	<i>Bromus hordeaceus</i> L. subsp. hordeaceus							•						•		•
21.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. pycnocephalus		•	•	•				•					•		•
22.	<i>Carex divulsa</i> Stokes													•		•
23.	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. erythrostachys (Hoppe) Holub											•	•			•
24.	<i>Carex sylvatica</i> Huds.															•
25.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	•	•	•	•				•	•				•	•	•
26.	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.								•							•
27.	<i>Carpobrotus acinaciformis</i> (L.) L.Bolus															•
28.	<i>Carthamus lanatus</i> L.		•	•	•			•						•	•	•
29.	<i>Catapodium balearicum</i> (Willk.) H.Scholz															•
30.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.			•	•				•							•
31.	<i>Chondrilla juncea</i> L.	•	•						•	•				•		•
32.	<i>Cichorium intybus</i> L.		•		•					•				•		•
33.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	•	•	•	•			•	•	•	•	•				•
34.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.															•
35.	<i>Cupressus sempervirens</i> L.															•
36.	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. cardunculus										•					•
37.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.			•	•									•		•
38.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	•	•	•	•			•	•	•				•		•
39.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	•	•	•	•			•	•	•				•	•	•
40.	<i>Cytisus laniger</i> DC.	•	•													•
41.	<i>Cytisus villosus</i> Pourr.							•	•	•						•
42.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. hispanica (Roth) Nyman									•	•					•
43.	<i>Daphne gnidium</i> L.		•		•			•								•
44.	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P.Candargy		•		•					•				•	•	•
45.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. carota	•	•		•					•						•
46.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.	•		•												•
47.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter														•	•
48.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. viscosa														•	•
49.	<i>Erica arborea</i> L.				•											•
50.	<i>Eryngium campestre</i> L.		•	•	•			•	•	•				•		•
51.	<i>Eryngium tricuspdatum</i> L. subsp. tricuspdatum											•				•
52.	<i>Euphorbia characias</i> L.		•		•							•	•			•
53.	<i>Ferula communis</i> L. subsp. communis				•							•		•		•
54.	<i>Festuca danthonii</i> Asch. & Graebn. subsp. danthonii	•	•		•			•	•	•						•

n.	Taxon	WTG											SSE ed area dep. Temp. Cant.	Viabilità novativa e da adeguare				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11						
55.	<i>Ficus carica</i> L.																	
56.	<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso																	
57.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	•	•	•	•			•	•					•	•			
58.	<i>Genista corsica</i> (Loisel.) DC.																	
59.	<i>Hedera helix</i> L. subsp. <i>helix</i>													•				
60.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany		•		•			•	•	•	•							
61.	<i>Hirschfeldia incana</i> (L.) Lagr.-Foss. subsp. <i>incana</i>															•		
62.	<i>Hordeum bulbosum</i> L.																	
63.	<i>Hordeum murinum</i> L. subsp. <i>leporinum</i> (Link) Arcang.		•	•	•										•			
64.	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>		•		•						•				•			
65.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	•	•		•			•	•									
66.	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.							•	•									
67.	<i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>ovatus</i>		•	•					•	•					•			
68.	<i>Lavandula stoechas</i> L. subsp. <i>stoechas</i>	•	•						•			•	•					
69.	<i>Lepidium graminifolium</i> L. subsp. <i>graminifolium</i>										•							
70.	<i>Lolium perenne</i> L.														•			
71.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin		•								•							
72.	<i>Marrubium vulgare</i> L.				•													
73.	<i>Melica ciliata</i> L. subsp. <i>ciliata</i>		•															
74.	<i>Mentha pulegium</i> L. subsp. <i>pulegium</i>				•													
75.	<i>Myrtus communis</i> L.	•	•	•	•										•			
76.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi	•	•	•				•	•			•	•					
77.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha								•	•				•				
78.	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>		•	•	•					•				•	•			
79.	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.		•															
80.	<i>Petrorhagia dubia</i> (Raf.) G.López & Romo		•															
81.	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W.Ball & Heywood								•									
82.	<i>Phalaris minor</i> Retz.																	
83.	<i>Phalaris paradoxa</i> L.																	
84.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.		•						•									
85.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	•																
86.	<i>Plantago lagopus</i> L.				•			•		•			•					
87.	<i>Plantago lanceolata</i> L.							•										
88.	<i>Prunus spinosa</i> L. subsp. <i>spinosa</i>		•											•				
89.	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.				•	•			•			•	•					
90.	<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh.								•									
91.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.		•	•					•	•				•				
92.	<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>				•							•	•					
93.	<i>Quercus suber</i> L.	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•					
94.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth													•				
95.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	•																
96.	<i>Rosa canina</i> L.																	
97.	<i>Rosa sempervirens</i> L.																	
98.	<i>Rostraria cristata</i> (L.) Tzvelev				•													
99.	<i>Rubia peregrina</i> L.											•						
100.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott			•	•			•	•	•			•					
101.	<i>Rumex acetosa</i> L. subsp. <i>acetosa</i>	•										•						
102.	<i>Rumex crispus</i> L.	•																
103.	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>			•	•				•	•			•	•				
104.	<i>Ruscus aculeatus</i> L.								•	•			•					
105.	<i>Salvia verbenaca</i> L.	•																
106.	<i>Scirpoides holoschoenus</i> (L.) Soják				•													
107.	<i>Scolymus hispanicus</i> L. subsp. <i>hispanicus</i>	•	•		•						•			•				
108.	<i>Silene gallica</i> L.	•	•					•		•			•					
109.	<i>Smilax aspera</i> L.				•				•			•						

n.	Taxon	WTG											SSE ed area dep. Temp. Cant.	Viabilità novativa e da adeguare	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
110.	<i>Smyrniun perfoliatum L. subsp. rotundifolium (Mill.) Bonnier & Layens</i>		•		•			•		•	•	•			•
111.	<i>Stachys glutinosa L.</i>							•							•
112.	<i>Thapsia garganica L. subsp. garganica</i>		•		•			•	•			•			•
113.	<i>Trifolium alexandrinum L.</i>	•													•
114.	<i>Trifolium angustifolium L. subsp. angustifolium</i>	•	•		•				•	•		•			•
115.	<i>Trifolium arvense L. subsp. arvense</i>										•				•
116.	<i>Trifolium campestre Schreb.</i>	•	•	•	•			•	•	•		•			•
117.	<i>Trifolium stellatum L.</i>		•					•							•
118.	<i>Tuberaria guttata (L.) Fourr.</i>		•					•	•						•
119.	<i>Umbilicus rupestris (Salisb.) Dandy</i>		•		•						•				•

La componente floristica riscontrata nei siti di realizzazione delle opere si compone di 119 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una dominanza di elementi erbacei perenni/bienni che annui, ma con una buona componente legnosa (prevalentemente fanerofite e nanofanerofite). Lo spettro corologico evidenzia una netta dominanza di elementi mediterranei, ma con una rilevante percentuale di corotipi eurasiatici e ad ampia distribuzione, questi ultimi legati alla marcata presenza antropica sul territorio. La componente alloctona risulta particolarmente scarsa, limitata a sporadici individui di *taxa* utilizzati a scopo ornamentale ed osservabili lungo la viabilità esistente.

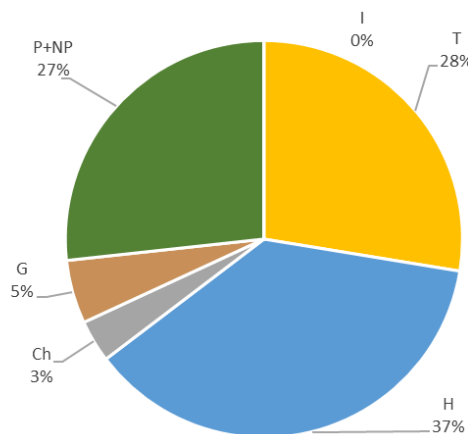


Figura 8 - Spettro biologico

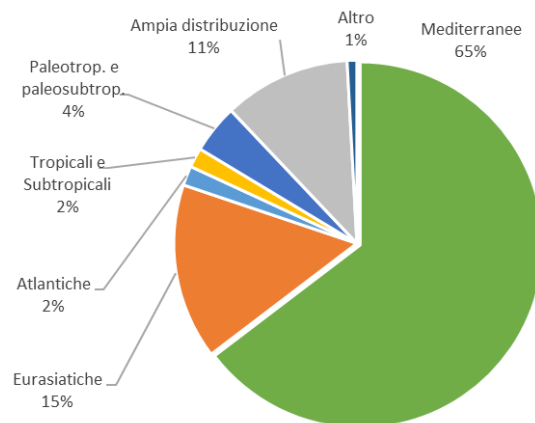


Figura 9- Spettro corologico

La componente endemica e di interesse riscontrata nei siti coinvolti dalla realizzazione delle opere si compone dei seguenti elementi floristici:

- ***Dipsacus ferox Loisel.*** Pianta erbacea biennale, spinosa, endemica di Sardegna e Corsica, presente anche in Molise (CONTI et al., 2005). In Sardegna risulta assai frequente in tutta l'Isola, comune nei prati terofitici, su rocce e incolti (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie risulta sporadica, osservabile in ambienti pascolati.
- ***Genista corsica (Loisel.) DC.*** Arbusto spinoso endemico di Sardegna e Corsica, molto diffuso nelle due isole dal livello del mare sino alla sommità delle montagne (ARRIGONI, 2010). Tra le ginestre spinose è la più diffusa in Sardegna. Si tratta di una specie ad elevata plasticità ecologica, indifferente al substrato, che vegeta sui dirupi, nei pianori aridi e assolati delle zone costiere e montane ed ai margini di formazioni arbustive delle zone collinari e montane. All'interno del sito la specie risulta molto rara, osservata con pochissimi esemplari lungo alcuni muretti a secco della viabilità esistente ed affioramenti rocciosi.

- ***Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany.** Pianta suffruticosa con areale di distribuzione comprendente Sardegna, Corsica e Isole Baleari. Risulta frequentissima in quasi tutta l'Isola, dai litorali fino ad oltre i 1000 m (ARRIGONI, 2015). All'interno del sito la specie risulta comune nelle formazioni di gariga a *Lavandula stoechas* e *Cistus monspeliensis*, e localmente piuttosto abbondante.
- ***Stachys glutinosa* L.** Piccolo arbusto spinescente, endemismo sardo-corso-toscano. La specie risulta comunissima in tutta l'Isola (ARRIGONI, 2013), vegetando dal livello del mare sin verso le più alte montagne, prediligendo i luoghi assolati e degradati. All'interno del sito la specie risulta relativamente comune in ambienti ad elevata rocciosità.

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

Per quanto riguarda le specie di flora indicate come di interesse fitogeografico dal PPR e dalle Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR), è stata rilevata la presenza di ***Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia* Vahl subsp. *oxycarpa*, *Juniperus oxycedrus* e *Pyrus communis* subsp. *pyraster*.** Si precisa che la specie *Alnus glutinosa* (ontano nero) è stata osservata esclusivamente lungo alcuni attraversamenti fluviali (Rio Zirulia e Rio Pedru Nieddu), mentre risulta completamente assente nelle aree di realizzazione delle piazzole e dei nuovi tratti di viabilità.

Si segnala la diffusa presenza di ***Quercus suber* L.** (quercia da sughero), specie arborea tutelata dalla Legge Regionale n. 4/1994, osservabile con esemplari anche di grandi dimensioni (circonferenza fusto a petto d'uomo anche superiore ai 2 m).

Non sono stati riscontrati esemplari interferenti di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945. Di contro, numerosi sono gli esemplari di olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), talora anch'essi di notevoli dimensioni.

Tabella 4 - Inquadramento dei taxa endemici e di interesse rilevati all'interno delle aree interessate dalla realizzazione delle opere

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo ¹¹								
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ¹⁴ status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) - Reg. CE n.	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ¹²	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 ¹³
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ¹⁶	Lista Rossa MITE (ROSSI et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2020)	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)									
<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.				CR															
<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.					D	D													
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>oxycarpa</i> (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso				LC															
<i>Genista corsica</i> (Loisel.) DC.				LC		LC	LC												

¹¹ FOIS et al., 2022

¹² Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); X = specie di interesse fitogeografico secondo le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR).

¹³ Esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea* L., *O. europaea* var. *sativa*) produttivi o non più produttivi.

¹⁴ IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>.

¹⁵ Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species). Regolamento (CE) N. 318 del 31 marzo 2008.

¹⁶ BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo ¹¹								
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ¹⁴ status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES (Conv. di Washington) - Reg. CE n.	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico ¹²	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 ¹³
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ¹⁶	Lista Rossa MITE (ROSSI et al, 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIKO et al. 2020)	Lista Rossa MATTM (ROSSI et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al. 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)									
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don subsp. <i>tyrrhencum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M. Blanco, L.Sáez & Galbany					LC	LC						•							
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.				LC												•			
<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>pyraster</i> (L.) Ehrh.				LC												X			
<i>Quercus suber</i> L.				LC													•		
<i>Ruscus aculeatus</i> L.			•	LC	LC			LC											
<i>Stachys glutinosa</i> L.					LC	LC						•							

4. ASPETTI VEGETAZIONALI

4.1. VEGETAZIONE POTENZIALE

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 01 "Alta Gallura" e n. 04 "Coghinas-Limbara" (FILIGHEDDU et al., lc), il sito in esame è interessato dalla Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*) e, alle quote superiori, dalla Serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*).

Lo stadio più maturo della serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*) è rappresentata da mesoboschi a *Quercus suber* con *Q. ilex*, *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Myrtus communis*, *Lonicera implexa*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* (*Galio scabri-Quercetum suberis* subass. *quercetosum suberis*). Lo strato erbaceo è caratterizzato da *Galium scabrum*, *Cyclamen repandum*, *Ruscus aculeatus*. Le formazioni di sostituzione sono rappresentate da formazioni alto-arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erica arboreae-Arbutetum unedonis*, da garighe a dominanza di *Cistus monspeliensis* e *C. salviifolius*, da praterie delle classi *Artemisietea* e *Poetea bulbosae* e da pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*.

Nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore umido la serie termo-mesomediterranea della sughera viene sostituita dalla serie sarda centro-occidentale edafo-mesofila, mesomediterranea, della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). In questo caso la testa di serie è rappresentata da un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Cytisus villosus*. In questo distretto forestale sono diffusi gli aspetti più mesofili dell'associazione, che si localizzano a quote superiori ai 400 m s.l.m. e sono riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis*. Nel sottobosco sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* ed *Oenanthe pimpinelloides*. Le tappe di sostituzione sono rappresentate da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Cytisus villosus*, da garighe a *Cistus monspeliensis*, da praterie perenni a *Dactylis hispanica* e da comunità erbacee delle classi *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea* e *Poetea bulbosae*.

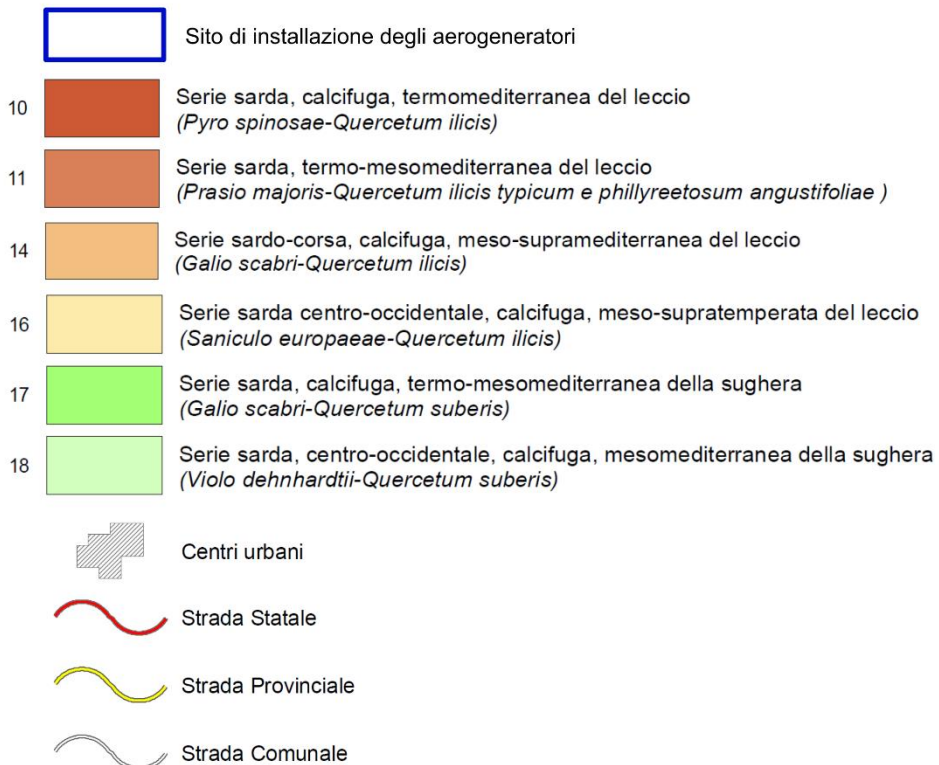
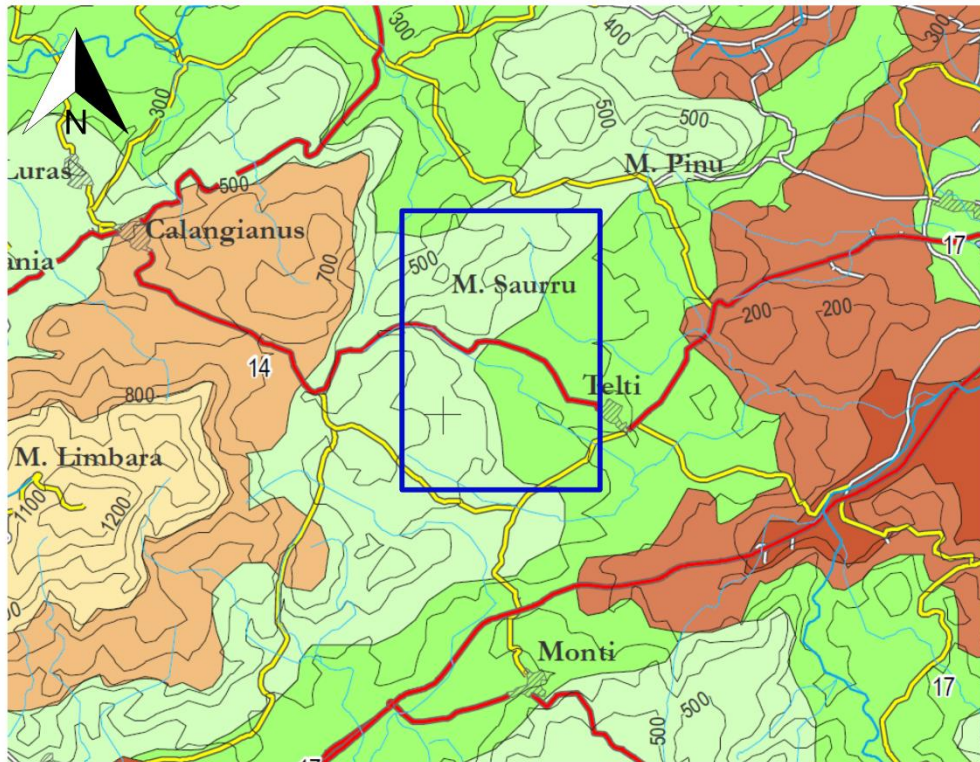


Figura 10 - Vegetazione potenziale del sito di installazione degli aerogeneratori. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.

4.2. PAESAGGIO VEGETALE ATTUALE

Il paesaggio vegetale attuale del sito si presenta come un complesso mosaico di pascoli, vigneti e coperture boschive sempreverdi. Gli elementi naturali e semi-naturali del paesaggio vegetale si presentano tuttavia con una elevata eterogeneità fisionomica, ovvero con differenti stadi evolutivi intermedi influenzati dall'azione antropica, quali pascoli arborati, cisteti arborati, garighe ed arbusteti di sostituzione, prati nitrofilo e subnitrofilo.

La vegetazione a maggior grado di evoluzione è certamente rappresentata dalle formazioni boschive a dominanza di *Quercus suber* del Galio scabri-*Quercetum suberis*, spesso arricchite da *Q. ilex*. Le fitocenosi meglio strutturate si presentano con un ricco e denso strato arbustivo a *Cytisus villosus* e *Cistus monspeliensis*, mentre quelle interessate da ma un maggior disturbo vedono la presenza quasi esclusiva di *Cistus monspeliensis* o, in presenza di pascolo intenso, di uno strato inferiore esclusivamente erbaceo con frequente presenza di *Ruscus aculeatus* nella componente suffruticosa. A seconda della densità arborea a querce, le coperture assumono una fisionomia tipica del pascolo arborato, spesso con individui di gradi dimensioni. Si segnala inoltre la presenza di alcune aree rimboschite a sughere e di recente rimozione della sovrastante componente a pini.

Meno frequenti risultano invece gli stadi evolutivi intermedi di macchia alta ad *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, apprezzabili quasi esclusivamente nel settore occidentale dell'area, in territorio di Calangianus. Di contro, il sito in esame si caratterizza per una elevata frequenza degli aspetti più termofili delle fitocenosi boschive climax, con la presenza di estese formazioni di grandi olivastri (*Olea europaea* var. *sylvestris*) accompagnate da dense formazioni di macchia alta a sclerofille termofile quali *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* (particolarmente diffuso), *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea angustifolia*. Tali formazioni entrano piuttosto spesso in contatto ed in parziale sovrapposizione con i querceti sempreverdi a sughera e leccio, in particolare nei settori ad esposizione meridionale. La restante vegetazione alto-arbustiva è costituita da arbusteti aperti di *Pyrus spinosa* ed altri elementi del Pruno-Rubion, quali *Crataegus monogyna* e *Rubus ulmifolius*, quest'ultimo particolarmente abbondante nelle siepi interpoderali, negli impluvi e nel sottobosco delle sugherete in condizioni di maggiore umidità edafica. Frequenti sono inoltre gli arbusteti di mantello a *Cytisus villosus*, *Pyrus spinosa* e *Cistus monspeliensis*.

La vegetazione basso-arbustiva è costituita da estesi cisteti di sostituzione a *Cistus monspeliensis* e garighe di *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum* e *Lavandula stoechas*, afferenti al Cisto-Lavantuletalia.

La componente erbacea risulta in prevalenza antropozoogena, costituita da pascoli nitrofilo e subnitrofilo a graminacee scapose (*Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*) e comunità di asteracee spinose dell'alleanza *Onopordion illyrici*, spesso fortemente impoveriti dal sovrapascolo bovino. Formazioni erbacee a maggior grado di naturalità si osservano in corrispondenza degli affioramenti granitici, sottoforma di pratelli silicicoli terofitici del *Tuberarietea guttatae*; tali fitocenosi risultano tuttavia poco diffuse.

In contesto di maggiore disponibilità idrica per ristagno delle acque meteoriche, favorito dalla configurazione geomorfologica ed idrografica, si osservano prati umidi e sub-umidi costituiti da *Cynodon dactylon*, *Mentha pulegium* ed in misura minore *Scirpoides holoschoenus*. Si tratta anche in questo caso di ambienti interessati da pascolo bovino. Lungo i corsi d'acqua, in particolare lungo il Riu di Buscinu, Riu Pedru Nieddu e Riu Fraicara, si osservano interessanti ontanete (boschi ripariali di ontano nero - *Alnus glutinosa*) in buono stato di conservazione.

I restanti elementi del paesaggio vegetale sono rappresentati da estesi vigneti, prati-pascolo, erbai ed altri seminativi non irrigui.

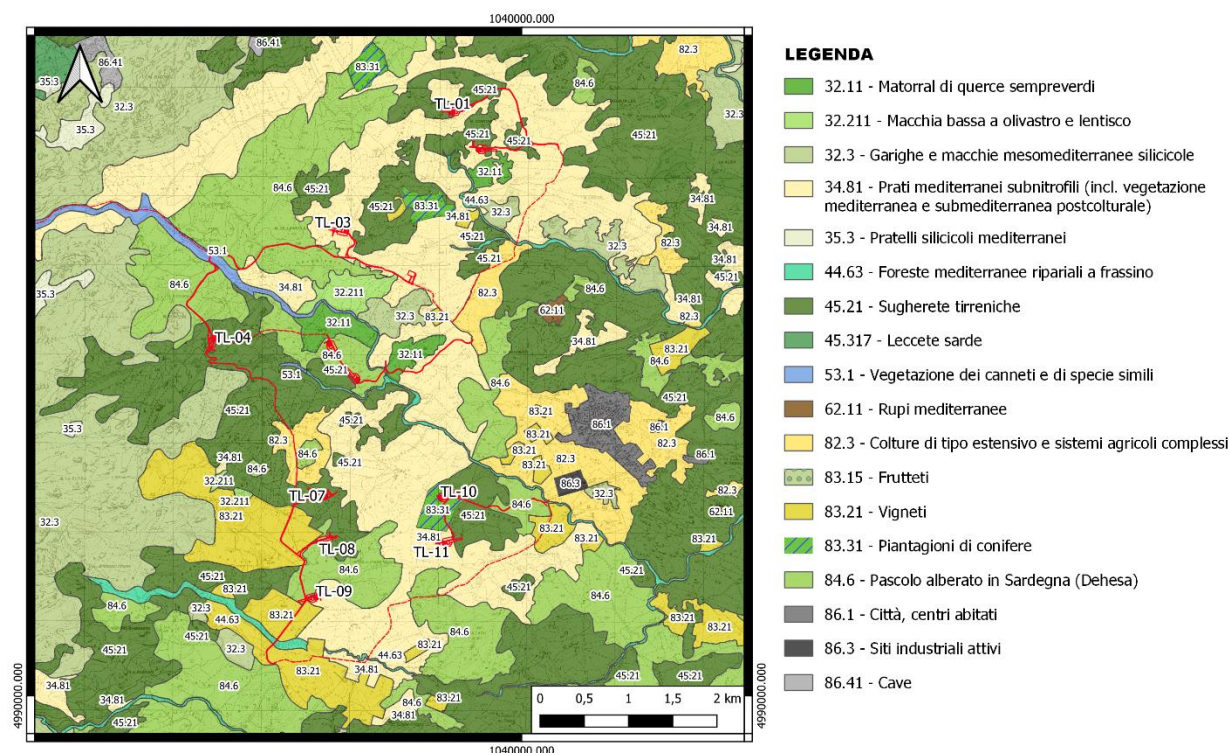


Figura 11 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011)

4.3. VEGETAZIONE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Per gli aspetti conservazionistici si è fatto riferimento alle seguenti opere: Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28 (European Commission, DG-ENV, 2013); Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (BIONDI et al. 2010); Il Sistema Carta della Natura della Sardegna (CAMARDA et al., 2015). Sulla base delle indicazioni fornite dalle opere sopra citate, è possibile individuare, per il territorio in esame, le seguenti formazioni vegetazionali di rilievo e di interesse conservazionistico:

- Boschi di *Quercus suber*;
- Boschi di *Olea europaea* var. *sylvestris* (oleastreti);
- Pascoli arborati a *Quercus suber* (dehesas);
- Boschi ripariali (a galleria) di *Alnus glutinosa* (ontanete);
- Pratelli terofitici silicicoli su roccia affiorante.



Figura 12 - Boschi di Quercus suber



Figura 13 - Formazioni boschive miste di Quercus suber ed Olea europaea var. sylvestris



Figura 14 - Boscaglie e macchie alte termofile di *Pistacia lentiscus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*



Figura 15 - Boscaglie di *Olea europaea* var. *sylvestris* con presenza di *Quercus suber* e cisteti evoluti di *Cistus monspeliensis*



Figura 16 - Strato inferiore di sughereta a *Cytisus villosus* e *Cistus monspeliensis*



Figura 17 - Cisteto arborato a *Quercus suber*



Figura 18 - Pascoli arborati a Quercus suber



Figura 19 - Ontanete - foreste ripariali a gallerie ad Alnus glutinosa lungo il Riu Fraicara. In primo piano: comunità di asteracee spinose dell'Onopordetalia acanthii dei pascoli bovini



Figura 20 – Rimboschimento immaturo di *Quercus suber* con strato inferiore arbustivo a *Cistus monspeliensis* e *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum*



Figura 21 - Siepi di *Rubus umlifomius* con elementi arborei (*Pyrus spinosa*, *Olea europaea* var. *sylvestris*)



Figura 22 - Fasce arbustive interpoderali a *Cistus monspeliensis* e *Cytisus laniger*



Figura 23 - Garighe pioniere di *Cistus monspeliensis*



Figura 24 - Garighe silicicole ad *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum* del *Lavanduletalia stoechadis* a contatto con pratelli terofitici del *Tuberarietea guttatae* e boschi di sughere



Figura 25 - Prati umidi di *Cynodon dactylon*. In secondo piano: pascoli nitrofilo e subnitrofilo a contatto con formazioni boschive e cisteti



Figura 26 - Vegetazione erbacea annua e bienne a dominanza di graminacee scapose e cespitose dei pascoli ovini, a contatto con macchie alte di sclerofille sempreverdi termofile a *Pistacia lentiscus* e *Olea europaea* var. *sylvestris*



Figura 27 - Pascoli nitrofilo di asteracee spinose dell'*Onopordetalia acanthii*

4.4. VEGETAZIONE PRESENTE ALL'INTERNO DEI SITI DI INSTALLAZIONE DEGLI AEROGENERATORI

TL-01. L'aerogeneratore e relativa piazzola coinvolgerà un patch arboreo misto a sughere e olivastri ricadenti al margine di un ampio prato-pascolo di graminacee di taglia medio-elevata (80-100 cm). Le coperture arboree si presentano dense, con strato inferiore arbustivo di altezza variabile dai 2 ai 3 m ad elevata frequenza di sclerofille spiccatamente termofile

(*Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*) ed in forma di cisteto basso a *Cistus monspeliensis*. La componente arborea è costituita da esemplari di sughera e di olivastri in prevalenza di grandi dimensioni. L'area di manovra si sviluppa ad ovest nord-est della piazzola in ambiente privo di elementi legnosi.

TL-02. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadranno a cavallo tra due patch prativi pascolati a graminacee annue, asteracee spinose e popolamenti di *Dittrichia viscosa*, tra loro separati da una debole fascia arbustiva a *Cistus monspeliensis* e *Cytisus laniger*, con presenza di alcuni esemplari di sughera nella sua porzione orientale. La piazzola temporanea, l'area di montaggio gru e l'area di manovra si estendono verso le limitrofe formazioni boschive a *Quercus suber* con denso strato inferiore a *Cistus monspeliensis* e *Cytisus laniger*, localmente con abbondante rocciosità affiorante.

TL-03. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadranno all'interno di un pascolo bovino impoverito, localmente sub-umido con presenza di *Cynodon dactylon* e *Mentha pulegium*. All'interno dell'area di piazzola definitiva è presente un esemplare arboreo adulto di *Quercus suber*. Si osservano inoltre modeste formazioni a cisteto in evoluzione, cespuglieti frammentati di *Rubus ulmifolius* e giovani esemplari cespitosi di *Pyrus spinosa*. La porzione meridionale dell'area di cantiere (area stoccaggio pale) ricade in corrispondenza di una siepe alto-arbustiva interpodereale a *Rubus ulmifolius*, *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris* e sporadiche querce da sughero. Nel settore settentrionale del sito la piazzola permanente lambisce un patch di boscaglia ad olivastri e lentisco.

TL-04. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadranno all'intero di due distinti appezzamenti adibiti a pascolo, inseriti in un più ampio contesto di formazioni boschive a sughere. I due pascoli, con cotico erboso rado, impoverito e localmente dominato da asteracee spinose, risultano tra loro separati da una fascia boscata di sughere. Le formazioni boschive coinvolte risultano localmente interessate dalla presenza di uno strato alto-arbustivo piuttosto sviluppato (3-4 m) ad *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Si segnala infine la presenza di modeste garighe a *Cistus monspeliensis*. Le aree di utilizzo temporaneo di cantiere (area deposito pale, area montaggio gru ed area di manovra) si estendono a sud e ad est verso le limitrofe formazioni con fisionomia variabile dal bosco denso al cisteto arborato a sughere.

TL-05. La piazzola ricadrà in corrispondenza di un complesso mosaico di prati nitrofilo e subnitrofilo pascolati, macchie termofile a *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* e cisteti a *Cistus monspeliensis*. Sono inoltre presenti alcuni esemplari arborei isolati di *Quercus suber* e *Olea europaea* var. *sylvestris*.

TL-06. La piazzola ricade all'interno di un pascolo a dominanza di comunità erbacee nitrofile e subnitrofile, a poca distanza da formazioni arboree e arbustive (macchie termofile e cisteti). Limitatamente all'area di deposito temporaneo delle pale, è previsto l'interessamento di formazioni arboree a *Quercus suber* con strato inferiore a *Cistus monspeliensis*.

TL-07. La piazzola ricadrà in corrispondenza di un debole rilievo interessato da una copertura erbacea con presenza diffusa di querce da sughero di altezza media variabile dai 7 agli 8 m e sporadici olivastri. La densità arborea aumenta ai margini delle aree di utilizzo temporaneo di cantiere, assumendo una fisionomia variabile dal pascolo arborato sino alle coperture pressoché totali nella porzione occidentale del sito e lungo il corso d'acqua limitrofo. Il cotico erboso risulta relativamente impoverito dal pascolo. Nel sito risultano evidenti le recenti lavorazioni di rimozione della vegetazione basso-arbustiva (cisteto).

TL-08. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadranno in corrispondenza di un mosaico di pascolo e nuclei boscati compatti a querce da sughero ed olivastri, con strato inferiore sia erbaceo sia basso-arbustivo a cisteto a seconda del grado di copertura arborea. Il cotico erboso risulta denso e floristicamente ricco, in particolare di graminacee annue scapose di taglia media (60 cm circa). La parte nord-orientale dell'area di cantiere (area di montaggio gru) si estende verso formazioni boschive più ampie ed omogenee.

TL-09. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadranno in corrispondenza di un ampio pascolo di piante annue e bienni, in prevalenza graminacee scapose e asteracee spinose di altezza variabile dai 60 agli 80 cm. La componente arborea risulta costituita da pochi esemplari di sughera nell'area di piazzola definitiva, con altezze di circa 7 m e circonferenza fusto massima di 2 m, mentre la porzione settentrionale della piazzola temporanea e di deposito pale coinvolgerà una fascia arborea ed un retrostante patch di sughereta con strato inferiore erbaceo. La porzione occidentale dell'area di montaggio gru interesserà invece un patch boschivo di sughere con strato inferiore arbustivo a *Cistus monspeliensis* e *Cytisus villosus*, ricadente dal lato opposto della strada sterrata pubblica.

TL-10. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadranno in corrispondenza di un mosaico di cisteti evoluti a *Cistus monspeliensis*, arbusteti aperti di *Pyrus spinosa*, nuclei e fasce arboree di *Quercus suber* ed *Olea europaea* var. *sylvestris*. Trattasi di area soggetta a passati

interventi di rimboschimento a sughere, presenti sia con individui adulti che giovani, di recente interessato dalla rimozione della componente arborea a *Pinus* sp.

TL-11. L'aerogeneratore e relativa piazzola ricadono all'interno di un pascolo con sporadica presenza di querce da sughero, olivastri e giovani esemplari cespitosi di *Pyrus spinosa*. La componente erbacea è costituita da comunità nitrofile a dominanza di asteracee spinose generate dall'intensa frequentazione del pascolo bovino.

4.5. **VEGETAZIONE INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DEI NUOVI PERCORSI VIARI, DALL'ADEGUAMENTO DEI PERCORSI ESISTENTI E DALLA POSA DEI CAVIDOTTI**

Per la realizzazione dei nuovi percorsi viari, per l'adeguamento dei percorsi sterrati esistenti e per la posa interrata dei cavidotti verranno coinvolte, in varia misura, tutte le tipologie di vegetazione precedentemente descritte. Per maggiori dettagli si rimanda alla Tabella 5. In merito alle ontanete (boschi ripariali ad *Alnus glutinosa*), si prevede

- per quanto riguarda l'attraversamento del Riu Pedru Nieddu (40°51'13.4"N 9°18'33.5"E), si prevede la necessità potatura di alcuni rami (appartenenti a 4 esemplari policormici) sporgenti verso il piano carrabile e pertanto interferenti con il trasporto delle componenti. Allo stato attuale delle conoscenze può essere di contro esclusa la necessità di tagli (abbattimento) di uno o più esemplari.

- per quanto riguarda l'attraversamento del Riu Zirulla in congiunzione con la SS127 (40°53'34.1"N 9°18'02.3"E), si prevede la necessità potatura di alcuni rami (appartenenti a 4 esemplari policormici) sporgenti verso il piano carrabile (ponte) e pertanto interferenti con il trasporto delle componenti. Allo stato attuale delle conoscenze può essere di contro esclusa la necessità di tagli (abbattimento) di uno o più esemplari.

- Per quanto riguarda l'attraversamento del Riu Zirulla per l'accesso ai siti di realizzazione della TL-05 e TL-06 (40°52'52.7"N 9°19'26.8"E) è previsto il coinvolgimento di circa 30 metri lineari di formazione arborea. Si rimanda al computo degli esemplari arborei interferenti per maggiori dettagli circa il numero di individui effettivamente coinvolti.

4.6. **VEGETAZIONE INTERESSATA DALLA REALIZZAZIONE DELLA SOTTOSTAZIONE ELETTRICA UTENTE, DELLA SE CONDIVISA, DELL'AREA DI DEPOSITO TEMPORANEO DI CANTIERE E DELL'AREA DI TRASBORDO**

La SSE utente verrà realizzata all'interno di un ampio appezzamento adibito a prato-pascolo, colonizzato, nel periodo estivo, da comunità nitrofile di asteracee spinose dell'*Onopordion illyrici*, con cotico erboso graminoide impoverito dal sovrapascolo. Per l'accesso alla SSE e la sua connessione via cavidotto interrato, è previsto l'attraversamento della fascia alto-arbustiva con elementi arborei che separa l'appezzamento dalla Strada Statale 127. Tale fascia risulta costituita da *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis*, *Rubus ulmifolius*, *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* ed alcuni individui di *Quercus ilex*.

La SE condivisa verrà realizzata in corrispondenza di un seminativo a foraggiere da sfalcio in territorio comunale di Calangianus. All'interno dell'area interessata dalla realizzazione dell'opera è presente un esemplare adulto di quercia da sughero, mentre la rimanente componente legnosa è costituita da circa sette esemplari cespitosi di *Pyrus spinosa* di ridotte dimensioni e da alcuni lembi di cespuglieto di rovo comune interpodereale. La componente erbacea risulta invece costituita da comunità erbacee nitrofile di post-sfalci a prevalenza di *Dittrichia viscosa*.

L'area di deposito temporaneo di cantiere verrà predisposta a poca distanza dal sito precedentemente descritto, e presenta le medesime caratteristiche in termini di flora, vegetazione ed uso del suolo.

L'area di trasbordo verrà predisposta all'interno di un prato-pascolo lungo la SS 127. La superficie interessata dalle attività di trasbordo risulta priva di elementi floristici legnosi, mentre nella sua parte meridionale l'area risulta delimitata da una fascia alto-arbustiva a dominanza di *Pistacia lentiscus*, *Rubus ulmifolius* e *Myrtus communis* che la separa dalla strada statale. Per l'accesso all'area di trasbordo si prevede l'interessamento della suddetta fascia alto-arbustiva per un tratto di circa 30 metri lineari.

5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI

5.1. FASE DI CANTIERE

5.1.1. Impatti diretti

Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle piazzole, dei nuovi percorsi viari e con l'adeguamento dei percorsi esistenti

Per la realizzazione delle opere in progetto si prevede il coinvolgimento di vegetazione spontanea nella misura indicata in Tabella 5. Per la quantificazione della vegetazione interferente si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale (clip) alla carta della vegetazione, realizzata ex-novo, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate alla georeferenziazione del layout progettuale su ortofoto (Google 2019) ed all'eterogeneità della vegetazione coinvolta. Si precisa che le superfici coinvolte da alcune delle opere temporanee (area stoccaggio pale ed area montaggio gru) risultano sovrastimate, in quanto solo parzialmente interessate dalle attività di cantiere.

Tabella 5 – Stima delle superfici (in m²) coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto (piazzole ed aree di cantiere).

Tipo	Superficie (m ²)							TOTALE COMPLESSIVO
	Piazzole permanenti	Piazzole temporanee	Area stoccaggio pale	Area montaggio gru	Ingombro sostegni gru	Area dep. temp cant.	Area di trasbordo	
Ven - Vegetazione erbacea annua e perenne/bienne, nitrofila e subnitrofila di pascoli, incolti e coltivi a riposo (<i>Stellarietea mediae</i> , <i>Artemisietea vulgaris</i>), incl. comunità di asteracee spinose dell' <i>Onopordetalia acanthii</i>	15.449	10.541	14.102	8.100	3.229	7.869		59.290
Vep - Vegetazione erbacea annua e bienne, nitrofila, a dominanza di graminacee scapose e cespitose dei pascoli ovini e dei margini stradali (<i>Stellarietea mediae</i>)	3.027	2.442	6.105	1.822	898		49	14.343
Naq - Nuclei arborei ed esemplari isolati di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	2.287	1.448	3.358	3.111	802			11.006
Bms - Boschi sempreverdi misti di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (<i>Galio scabri-Quercetum suberis</i> , <i>Oleo-Ceratonion</i>)	954	970	3.991	1.590	588			8.093
Bsq - Boschi sempreverdi di <i>Quercus suber</i> (<i>Galio</i>	519	108	1.670	4.294	1.445			8.036

Tipo	Superficie (m ²)							
	Piazzole permanenti	Piazzole temporanee	Area stoccaggio pale	Area montaggio gru	Ingombro sostegni gru	Area dep. temp cant.	Area di trasbordo	TOTALE COMPLESSIVO
scabri- <i>Quercetum suberis</i>)								
Sem - Seminativi a foraggiere da sfalcio, erbai e prati-pascolo							5.182	5.182
Mmc - Mosaico di macchia mediterranea a <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Myrtus communis</i> e cisteti con sporadica presenza di esemplari arborei di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (<i>Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i> ; <i>Lavanduletalia stoechadis</i>)	1.009	432	2.743					4.184
Rqe - Rimboschimenti immaturi di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Q. ilex</i> con strato inferiore erbaceo	1.636	370	1.573	456	90			4.125
Pas - Pascoli arborati a <i>Quercus suber</i>	1.485	840	442	260	189			3.216
Caq - Cisteti arborati a <i>Quercus suber</i> e/o <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (<i>Galio scabri-Quercetum suberis</i> , <i>Oleo-Ceratonion</i> , <i>Lavanduletalia stoechadis</i>)	250	927	578	975	231			2.961
Pst - Pratelli terofitici, silicicoli, del <i>Tuberarietea guttatae</i>	140	513	279	1.002	454			2.388
Cmc - Cisteti evoluti di <i>Cistus monspeliensis</i> ; mosaici di cisteto e macchia a <i>Calicotome villosa</i> (= <i>Cytisus laniger</i>) ed elementi sclerofillici sempreverdi; garighe silicicole a <i>Cistus monspeliensis</i> e <i>Lavandula stoechas</i> (<i>Lavanduletalia stoechadis</i>)	145		637	853	321			1.956
Rqs - Rimboschimenti immaturi di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Q. ilex</i> con strato inferiore arbustivo a <i>Cistus monspeliensis</i> (<i>Lavanduletalia stoechadis</i>)			1.353	174	298			1.825
Sst - Strade sterrate e tratturi	242	78	346	775	107			1.548

Tipo	Superficie (m ²)							TOTALE COMPLESSIVO
	Piazzole permanenti	Piazzole temporanee	Area stoccaggio pale	Area montaggio gru	Ingombro sostegni gru	Area dep. temp cant.	Area di trasbordo	
Pus - Prati umidi e subumidi a <i>Cynodon dactylon</i>	544	628		7				1.179
Mas - Macchie alte di sclerofille termofile, a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> ed <i>Olea europaea</i> var. <i>sylestris</i> , con sporadica presenza di querce da sughero (Oleo-Ceratonion)			530	75	49			654
Maf - Macchie alte e formazioni preforestali a dominanza di <i>Arbutus unedo</i> (Erico arboreae-Arbutetum unedonis)			652					652
Srq - Siepi di <i>Rubus ulmifolius</i> con sporadica presenza di elementi arborei (<i>Quercus suber</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>)			638					638
Gpc - Garighe pioniere di <i>Cistus monspeliensis</i> (<i>Lavanduletalia stoechadis</i>)	354		184	74				612
Csr - Cespuglieti e siepi di <i>Rubus ulmifolius</i> e altri elementi del Pruno-Rubion			254	44	101	1		400
Mam - Macchie alte e fasce alto-arbustive di sclerofille termofile, a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Myrtus communis</i> con sporadica presenza di esemplari arborei di <i>Quercus ilex</i> (Pistacio-Rhamnetalia alaterni)							216	216
Bol - Boscaglie di <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Oleo-Ceratonion)		120						120
Sas - Strade asfaltate							6	6
TOTALE COMPLESSIVO	28.041	19.417	39.435	23.612	8.802	7.870	5.453	132.630

Tabella 6 - Stima delle superfici (in m²) coinvolte dalla realizzazione delle opere in progetto (viabilità ed opere di rete).

Tipo	Arete di manovra	Nuovi tratti di viabilità ¹⁷	SSE utente	SE condivisa	SE futura	TOTALE COMPLESSIVO
Ven - Vegetazione erbacea annua e perenne/bienne, nitrofila e subnitrofila di pascoli, incolti e coltivi a riposo (<i>Stellarietea mediae</i> , <i>Artemisietea vulgaris</i>), incl. comunità di asteracee spinose dell' <i>Onopordetalia acanthii</i>	1.724	10.692	3.898	51	2.511	18.876
Sem - Seminativi a foraggiere da sfalcio, erbai e prati-pascolo		170		5.855	7.565	13.590
Vep - Vegetazione erbacea annua e bienne, nitrofila, a dominanza di graminacee scapose e cespitose dei pascoli ovinu e dei margini stradali (<i>Stellarietea mediae</i>)	580	3.749			3	4.332
Naq - Nuclei arborei ed esemplari isolati di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	1.084	1.446		326		2.856
Bms - Boschi sempreverdi misti di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (<i>Galio scabri-Quercetum suberis</i> , <i>Oleo-Ceratonion</i>)	64	2.239				2.303
Cmc - Cisteti evoluti di <i>Cistus monspeliensis</i> ; mosaici di cisteto e macchia a <i>Calicotome villosa</i> (= <i>Cytisus laniger</i>) ed elementi sclerofillici sempreverdi; garighe silicicole a <i>Cistus monspeliensis</i> e <i>Lavandula stoechas</i> (<i>Lavanduletalia stoechadis</i>)	727	552				1.279
Rqe - Rimboschimenti immaturi di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Q. ilex</i> con strato inferiore erbaceo		1.268				1.268
Csr - Cespuglieti e siepi di <i>Rubus ulmifolius</i> e altri elementi del Pruno-Rubion	163	642		228	118	1.151
Rqs - Rimboschimenti immaturi di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Q. ilex</i> con strato inferiore arbustivo a <i>Cistus monspeliensis</i> (<i>Lavanduletalia stoechadis</i>)	407	491				898
Pas - Pascoli arborati a <i>Quercus suber</i>	0	787				787
Mmc - Mosaico di macchia mediterranea a <i>Pistacia lentiscus</i> e <i>Myrtus communis</i> e cisteti con sporadica presenza di esemplari arborei di <i>Quercus suber</i> e/o <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (<i>Pistacio-Rhamnetalia alaterni</i> ; <i>Lavanduletalia stoechadis</i>)	33	716				749
Sst - Strade sterrate e tratturi		682				682
Bsq - Boschi sempreverdi di <i>Quercus suber</i> (<i>Galio scabri-Quercetum suberis</i>)	138	420		30		588
Gpc - Garighe pioniere di <i>Cistus monspeliensis</i>	30	423				453

¹⁷ Escluse le superfici interessate dagli allargamenti stradali o altro tipo di adeguamento della viabilità esistente

Tipo	Aree di manovra	Nuovi tratti di viabilità ¹⁷	SSE utente	SE condivisa	SE futura	TOTALE COMPLESSIVO
(Lavanduletalia stoechadis)						
Pst - Pratelli terofitici, silicicoli, del Tuberarietea guttatae		339				339
Caq - Cisteti arborati a <i>Quercus suber</i> e/o <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Galio scabri-Quercetum suberis, Oleo-Ceratonion, Lavanduletalia stoechadis)		307				307
Nap - Nuclei arborei ed esemplari isolati di <i>Pyrus spinosa</i>				234		234
Mas - Macchie alte di sclerofille termofile, a dominanza di <i>Pistacia lentiscus</i> ed <i>Olea europaea</i> var. <i>sylestris</i> , con sporadica presenza di querce da sughero (Oleo-Ceratonion)	27	141				168
Srq - Siepi di <i>Rubus ulmifolius</i> con sporadica presenza di elementi arborei (<i>Quercus suber</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>)		150				150
Bra - Boschi ripariali di <i>Alnus glutinosa</i> (ontanete) (Hyperico hircini-Alnenion glutinosae)		139				139
Frp - Formazioni arboree ripariali a galleria di <i>Populus</i> sp. pl. e <i>Fraxinus</i> sp. pl. (Populion albae, Alnion incanae)		112				112
Pus - Prati umidi e subumidi a <i>Cynodon dactylon</i>	96					96
Mmr - Macchie a dominanza di <i>Myrtus communis</i> (Pistacio-Rhamnetalia alaterni)		88				88
Sas - Strade asfaltate	28	41				69
Mcp - Mosaico di garighe pioniere di <i>Cistus monspeliensis</i> (Lavanduletalia stoechadis) e vegetazione erbacea annua e perenne/bienne, nitrofila e subnitrofila di pascoli, incolti e coltivati a riposo (Stellarietea mediae, Artemisietea vulgaris)	49					49
TOTALE COMPLESSIVO	5.150	25.594	3.898	6.724	10.197	51.563

Alle superfici sopra riportate dovranno essere sommate quelle coinvolte dall'adeguamento della rete di sterrati e tratturi esistenti per l'accesso alle piazzole ed il trasporto delle componenti in cantiere, quantificabile in circa 22.065 m².

In merito alla posa interrata dei cavidotti MT e AT, si prevede il coinvolgimento di superfici sostanzialmente prive di vegetazione spontanea (strade asfaltate e strade sterrate esistenti o di nuova realizzazione).

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza, nei siti interessati dalle opere, di alcuni *taxa* endemici, subendemici e di interesse fitogeografico. Dall'analisi del materiale bibliografico e dai sopralluoghi sul campo, sebbene svolti per un periodo limitato rispetto all'intero arco dell'anno, non è emersa la presenza di

specie di interesse comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), endemismi puntiformi o specie classificate come vulnerabili o minacciate dalle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali.

Perdita di esemplari arborei

Per la realizzazione delle piazzole permanenti e temporanee, dei tratti di viabilità novativa e per l'adeguamento (allargamento) dei percorsi esistenti si prevede la necessità di taglio di diversi esemplari arborei d'alto fusto appartenenti alle specie *Quercus suber* e, in misura minore, *Olea europaea* var. *sylvestris* e *Quercus ilex*. Si rimanda alla relazione forestale per maggiori dettagli.

5.1.2. Impatti indiretti

Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema concettuale riportato in Figura 28, si prevedono fenomeni di Perforazione (*perforation*), Suddivisione (*dissection*), Riduzione (*shrinkage*) ed Eliminazione (*attrition*) di coperture arboree, arbustive ed erbacee, legati alla realizzazione di alcune piazzole e alcuni tratti di viabilità novativa in contesto attualmente privo di elementi antropici di pari entità.

In merito alla connettività ecologica, sono previste alcune interruzioni di siepi arbustive in alcuni casi associate a muretti a secco.

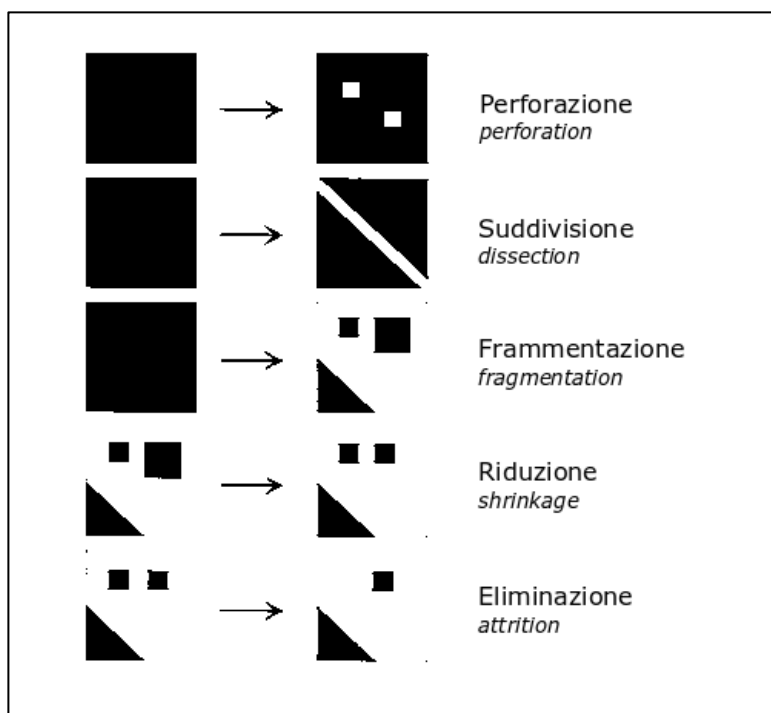


Figura 28 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

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. Dovranno pertanto essere applicate le misure di mitigazione necessarie all'abbattimento delle polveri in fase di cantiere, quali la bagnatura periodica delle superfici e degli pneumatici, nonché la limitazione della viabilità di transito.

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

Per il raggiungimento delle piazzole si prevede il transito lungo alcuni tratti viari esistenti con

presenza di numerosi alberi d'alto fusto, in prevalenza querce da sughero. Risulta pertanto prevedibile la necessità del taglio di alcuni esemplari arborei, o quantomeno del ridimensionamento delle relative chiome. Tale impatto potenziale dovrà essere mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".

Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive

L'accesso dei mezzi di cantiere e l'introduzione di terre e rocce da scavo di provenienza esterna al sito determina frequentemente l'introduzione indesiderata di propaguli di specie alloctone invasive in cantiere. Tale potenziale impatto indiretto potrà essere scongiurato mediante l'applicazione di opportune misure di mitigazione e con le attività previste dal monitoraggio in fase di *post-operam* (alla chiusura del cantiere).

5.2. FASE DI ESERCIZIO

Occupazione fisica delle superfici

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione (piazzole, 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. Allo stato attuale delle conoscenze, non è nota, per le aree limitrofe ai siti di intervento, la presenza di specie floristiche o fitocenosi strettamente legate a particolari tipologie di ambiente o ad areale di distribuzione ristretto.

5.3. FASE DI DISMISSIONE

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza le superfici prive di vegetazione (piazzole permanenti e piste sterrate esistenti). Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di *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.

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

6.1. MISURE DI MITIGAZIONE

- I suoli asportati durante le operazioni di movimento terra dovranno essere mantenuti in loco, avendo cura di mantenere separati gli strati superficiali da quelli più profondi, e riutilizzati per il ripristino delle superfici coinvolte temporaneamente durante le fasi di cantiere, al fine di favorire la naturale ricostituzione della copertura vegetazionale.
- Le aree utilizzate temporaneamente in fase di cantiere dovranno essere ripristinate mediante il riposizionamento dei suoli originari e la ricostituzione di una copertura vegetale quanto più simile a quella originaria.
- Le siepi e gli eventuali muretti a secco annessi, qualora interferenti con le attività temporanee di cantiere, dovranno essere ripristinati al termine dei lavori come da ante-operam
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.
- Dopo sei mesi dalla chiusura del cantiere, tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.
- Le piste sterrate di accesso percorse dai mezzi pesanti durante le fasi di cantiere saranno periodicamente inumidite per limitare il sollevamento delle polveri. Ove possibile, si provvederà inoltre alla bagnatura degli pneumatici dei mezzi pesanti in entrata e in uscita dai cantieri. Verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi sulla viabilità interna durante le fasi di cantiere.
- Al fine di mitigare l'impatto sul patrimonio arboreo, in fase di trasporto delle componenti dovranno essere impiegati mezzi dotati di dispositivo "alzapala".
- Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato l'impiego di diserbanti e dissecanti per la manutenzione delle piazzole permanenti e della viabilità interna.

6.2. MISURE DI COMPENSAZIONE E MIGLIORAMENTO AMBIENTALE

- **Riforestazione compensativa.** L'intervento prevede la riforestazione di una superficie proporzionata a quella sottratta alla vegetazione spontanea arborea ed arbustiva per la realizzazione delle opere, con l'utilizzo di specie arboree già presenti nel sito e reperite da vivai locali.

7. BIBILIGRAFIA

- ARRIGONI P.V., 1978 – Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.
- ARRIGONI P.V., 1978. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 177-214. Le piante endemiche della Sardegna: 12-18.
- ARRIGONI P.V., 1979. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17:223-295. Le piante endemiche della Sardegna: 40-53.
- ARRIGONI P.V., 1980 – Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.
- ARRIGONI P.V., 1980. Boll.Soc. Sarda Sci. Nat.,19:217-254. Le Piante endemiche della Sardegna:61-68.
- ARRIGONI P.V., 1981 – Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.
- ARRIGONI P.V., 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.
- 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.
- 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
- CALVIA, G. & RUGGERO, A.: The vascular flora of Mount Limbara (northern Sardinia): from a troubled past towards an uncertain future. — Fl. Medit. 30: 293-313. 2020.

- 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., 1981. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20:269-274. Le piante endemiche della Sardegna:91.
- CAMARDA I., 1995. Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.
- CAMARDA I., 2020. Grandi alberi e foreste vetuste della Sardegna. Biodiversità, luoghi, paesaggio, storia. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., CARTA L., LAURETI L., ANGELINI P., BRUNU A., BRUNDU G., 2011. Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000. ISPRA
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1990. Piccoli arbusti, liane e suffrutti spontanei della Sardegna. Carlo Delfino Editore, Sassari.
- CAMARDA I., VALSECCHI F., 1983. Alberi e arbusti spontanei della Sardegna. Gallizzi, Sassari.
- CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. 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., 1976. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16: 281-285. Le piante endemiche della Sardegna: 5.
- CORRIAS B., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 91-93. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20:275-286.
- DIANA - CORRIAS S., 1981. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95
- DIANA CORRIAS S., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 287-288
- DIANA CORRIAS S., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300.
- DIANA CORRIAS S., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.
- DIANA CORRIAS S., 1983. Le piante endemiche della Sardegna: 132-133. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 335-341.
- DIANA CORRIAS S., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 151-152. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 279-290.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.
- FABIETTI V., GORI M., GUCCIONE M., MUSACCHIO M.C., NAZZINI L., RAGO G., (a cura di), 2011 -Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti, ISPRA, Manuali e Linee Guida 76.1 /2011
- FILIGHEDDU R., BAGELLA S., FARRIS E., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 01 – Alta Gallura. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.
- 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.
- IIRITI G., BACCHETTA G., BOCCHIERI E, 2005 - Riferimenti bibliografici sulla flora vascolare sarda riportati nell'Informatore Botanico Italiano dal 1969 al 2004. Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari 2005; 75, Fasc. 1-2.

- IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1. <http://www.iucnredlist.org>.
- KOUKI J., LÖFMAN S., MARTIKAINEN P., ROUVINEN S. & UOTILA A., 2001. Forest Fragmentation in Fennoscandia: Linking Habitat Requirements of Wood-associated Threatened Species to Landscape and Habitat Changes, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 16:S3, 27-37,
- MANCA A., CALVIA G., 2012. Distribuzione e consistenza delle popolazioni di *Spiranthes aestivalis* (Orchidaceae) in Sardegna. *Informatore Botanico Italiano* 44(2): 279-285
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. www.prodromo-vegetazione-italia.org.
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale, direzione generale dell'economia montana e delle foreste. 2021. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 05/05/2021. www.politicheagricole.it.
- MORIS G.G., 1827. *Stirpium sardoarum elenchus*, 1-2. Tip. Regia, Cagliari.
- MORIS G.G., 1829. *Stirpium sardoarum elenchus*, 3. Typ. Chirio et Mina, Taurini.
- MORIS G.G., 1837-1859. *Flora Sardoia*. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.
- ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÉ E., BLASI C., ROSSI G. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.
- PERUZZI L, DOMINA G, BARTOLUCCI F, GALASSO G, PECCENINI S, RAIMONDO FM, ALBANO A, ALESSANDRINI A, BANFI E, BARBERIS G, et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa*. 196: 1-217.
- PIGNATTI S., 1982. *Flora D'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019. *Flora d'Italia*, 2a edizione. Edagricole di New Business Media, Bologna.
- PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), 2001. *Liste rosse e blu della flora italiana*. ANPA, Roma.
- PINNA M.S., FENU G., FARRIS E., FOIS M., PISANU S., COGONI D., CALVIA G., BACCHETTA G., 2012. *Linaria flava* (Poir.) Desf. subsp. *sardoia* (Sommier) A. Terracc. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana. *Informatore Botanico Italiano*, 44 (2): 405-4100.
- PISANU, S., CALVIA, G. & URBANI, M. 2013: Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica italiana: *Carex panormitana* Guss. - *Inform. Bot. Ital.* 45(1): 134-136.
- 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*.
- RIVAS-MARTINEZ S., BIONDI E., COSTA M., MOSSA L., 2003. Datos sobre la vegetación de la clase *Quercetea ilicis* en Cerdeña. *Fitosociologia*, 40(1): 35-38.
- ROSSI G., MONTAGNANI C., GARGANO D., PERUZZI L., ABELI T., RAVERA S., COGONI A., FENU G., MAGRINI S., GENNAI M., FOGGI B., WAGENSOMMER R.P., VENTURELLA G., BLASI C., RAIMONDO F.M., ORSENIGO S. (eds.), 2013. *Lista Rossa della Flora Italiana*. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma.
- ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M., BRULLO S., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., LASEN C., MAGRINI S., NICOLELLA G., PINNA M.S., POGGIO L., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI A., STINCA A., TARTAGLINI N., TROIA A., VILLANI M.C., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., BLASI C., 2020. *Lista Rossa della Flora Italiana*. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.
- SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE (SNPA), 2020. Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.05.005.00

PAGE

45 di/of 56

88-448-0995-9.

URBANI M., CALVIA G. e PISANU S. , 2013. *Informatore Botanico Italiano*, 45(1): 134-136. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana - *Carex panormitana* Guss.

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

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

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



Green Power

Engineering & Construction



iat CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.05.005.00

PAGE

46 di/of 56

8. APPENDICE I. REPERTORIO FOTOGRAFICO



Figura 29 - WTG_01



Figura 30 - WTG_02



Figura 31 - WTG_03



Figura 32 - WTG_04



Figura 33 - WTG_07



Figura 34 - WTG_08



Figura 35 - WTG_09



Figura 36 - WTG_10



Figura 37 - Tipologia di vegetazione presente nel sito di realizzazione della WTG_11



Figura 38 - Sito di realizzazione della sottostazione elettrica (SSE utente)



Figura 39 - Tratturo da adeguare



Figura 40 - Sterrato da adeguare



Figura 41 - Sterrato in attraversamento di ontaneta (attraversamento del Riu Pedru Nieddu)



Figura 42 - Accesso a WTG_07

9. APPENDICE II. PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE A VERDE

Intervento	Frequenza	Periodo
<p><u>Ispezione periodica</u> finalizzata alla verifica della eventuale necessità di: ripristino conche e rincalzo (laddove presenti), reintegri della copertura pacciamante, diserbo manuale localizzato, ripristino della verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e shelter. Verifica dello stato fitosanitario, della presenza di parassiti e fitopatie, provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno onde evitare la diffusione.</p>	<p>- 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; - 2° anno: trimestrale; 3° anno: semestrale;</p>	<p>- 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora; - 2° anno: trimestrale; 3° anno: semestrale;</p>
<p><u>Irrigazione di soccorso</u>: Il soccorso idrico è utile per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, soprattutto nel primo periodo di post-impianto. Operazione da eseguirsi mediante impiego di autocisterna o altro mezzo leggero idoneo. Quantità: circa 20 L per pianta.</p>	<p>Quando necessario, sulla base degli esiti dei controlli periodici</p>	<p>luglio-settembre (aprile-ottobre per gli esemplari espianati e reimpiantati)</p>
<p><u>Controllo delle infestanti</u>. Verranno eseguiti i necessari interventi di contenimento delle infestanti all'intorno della pacciamatura, con l'impiego soli mezzi meccanici leggeri senza utilizzo di prodotti fitosanitari di sintesi. Gli sfalci verranno eseguiti in modo che l'altezza della vegetazione erbacea non superi i 50 cm; l'altezza di taglio deve essere di almeno 5 cm.</p> <p>Si ritiene opportuno intervenire con gli sfalci localizzati esclusivamente nelle fasi iniziali dell'impianto, al fine di agevolare l'affrancamento delle piante messe a dimora. Al termine di tale periodo, si ritiene invece opportuno il graduale mantenimento della vegetazione erbacea spontanea, la quale diventerà parte integrante della vegetazione naturaliforme.</p>	<p>Primi 3 anni dalla messa a dimora: 2/anno</p>	<p>maggio-giugno</p>
<p><u>Sostituzione fallanze</u>: Nel caso di fallanze riscontrate in occasione delle ispezioni periodiche si dovrà provvedere, al termine di ogni stagione vegetativa, alla sostituzione degli esemplari morti o compromessi.</p> <p>Modalità di esecuzione: rimozione dell'intera pianta, zolla compresa (seguita da corretto smaltimento), con allontanamento del materiale di risulta, scavo di nuova buca, fornitura e messa a dimora di esemplare di pari caratteristiche e provenienza di quello secco, posa di tutori, prima irrigazione.</p>	<p>1/anno per anni 3</p>	<p>novembre-dicembre</p>
<p><u>Verifica dello stato fitosanitario degli esemplari espianati e reimpiantati</u>. Qualora si dovesse riscontrare un mancato attecchimento, si procederà alla sostituzione con un nuovo esemplare della stessa specie o simile, al fine di garantire il mantenimento di una adeguata copertura dell'area.</p>	<p>1° anno: 4 2° anno: 2 3° anno: 1</p>	<p>1° anno: verifica ad 1, 3, 6, 12 mesi dalla data di reimpianto. 2° anno: 1. marzo-aprile 2. luglio-agosto 3° anno: marzo-aprile</p>



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.05.005.00

PAGE

55 di/of 56

Intervento	Frequenza	Periodo
<p><u>Verifica presenza di specie aliene invasive</u>: tutte le aree interessate dai lavori verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive (limitatamente a quelle perenni legnose) accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.</p>	1/anno per anni 2	6° mese e 24° mese a decorrere dalla data di chiusura del cantiere



Green Power

Engineering & Construction



CONSULENZA
E PROGETTI

GRE CODE

GRE.EEC.R.99.IT.W.15590.05.005.00

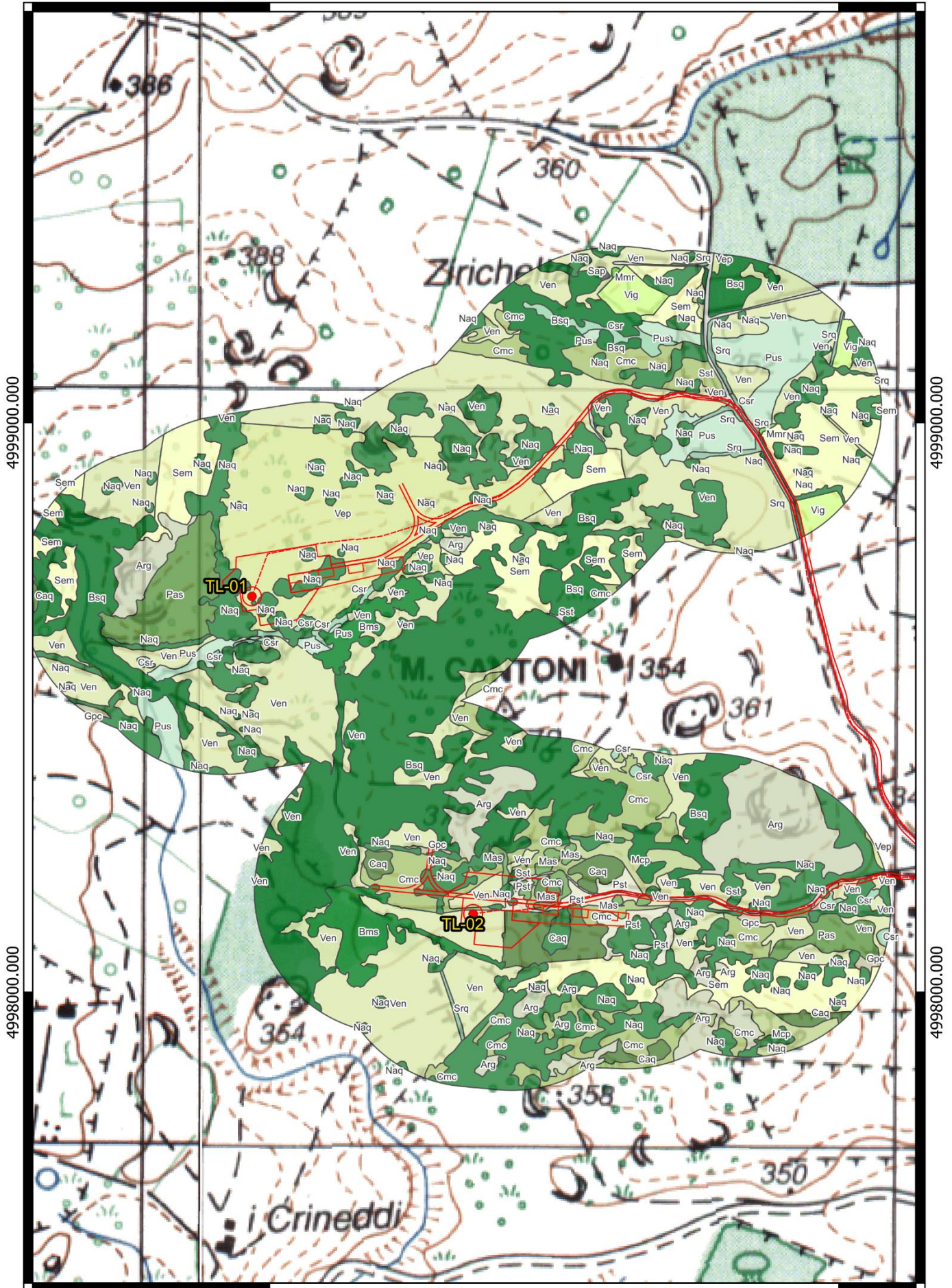
PAGE

56 di/of 56

10. APPENDICE III. MAPPA DELLA VEGETAZIONE

1039000.000

1040000.000



4999000.000

4999000.000

4998000.000

4998000.000

1039000.000

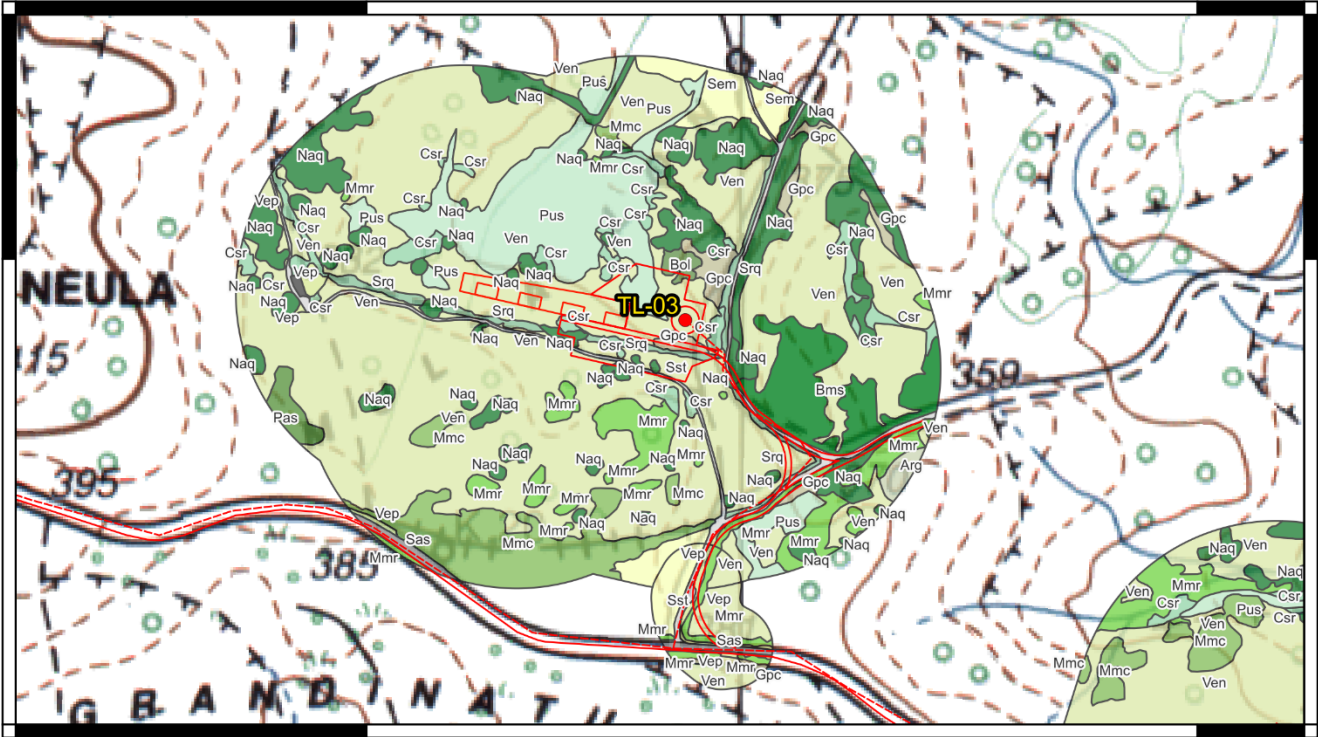
1040000.000

1037000.000

1038000.000

4997000.000

4997000.000



1037000.000

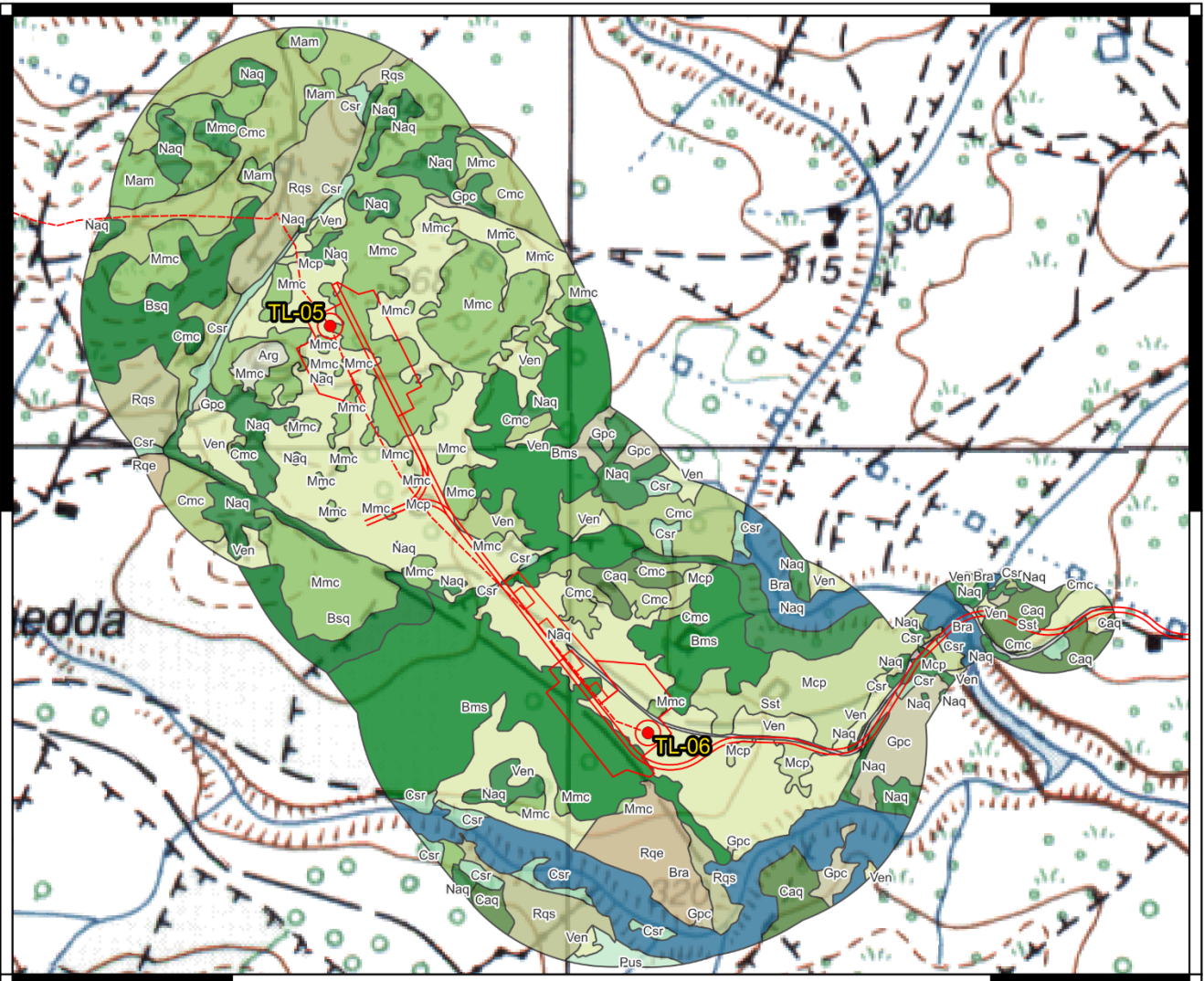
1038000.000

1037000.000

1038000.000

4995000.000

4995000.000



1037000.000

1038000.000

1035000.000

1036000.000

4996000.000

4996000.000

4995000.000

4995000.000



1035000.000

1036000.000

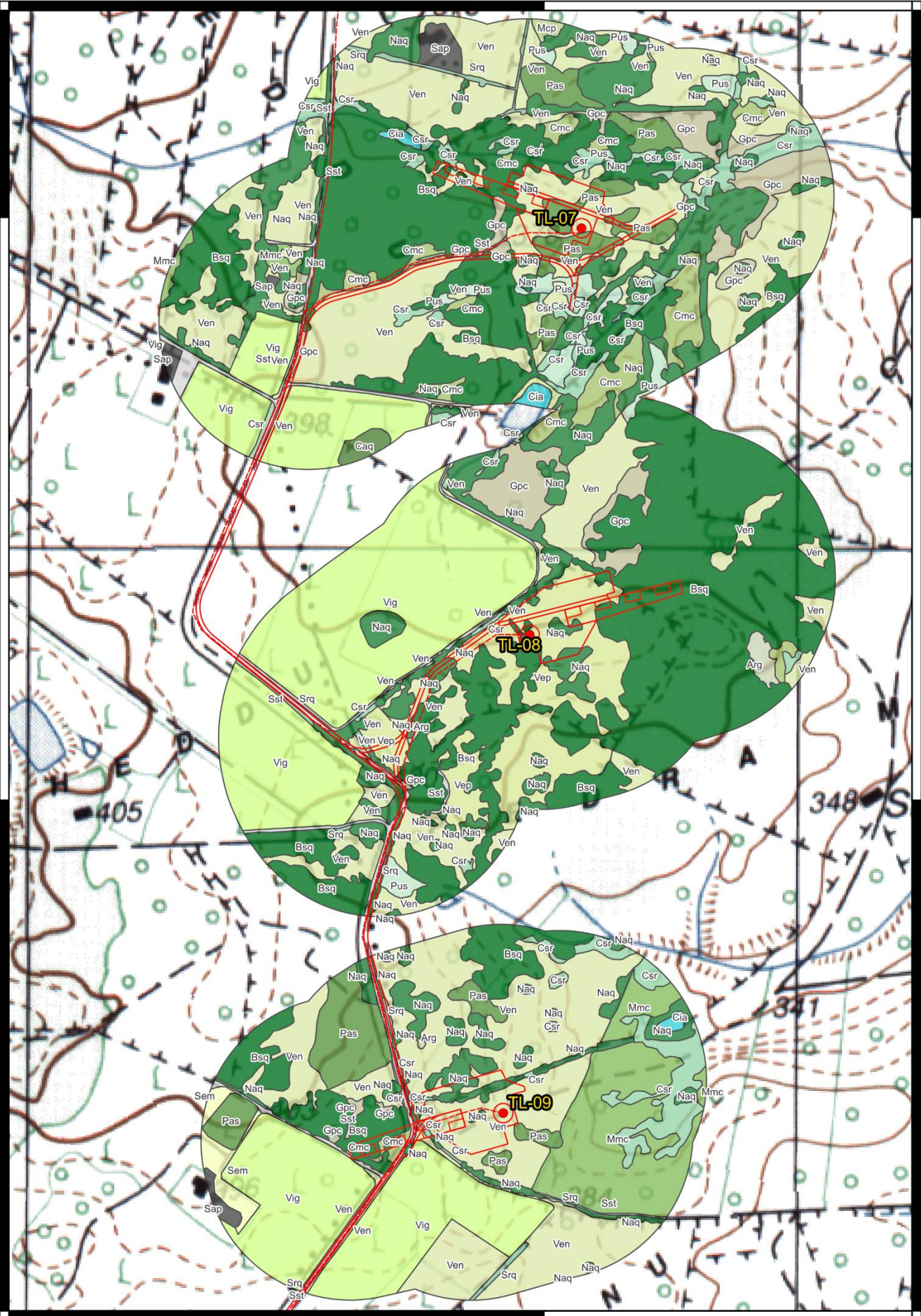
1037000.000

4993000.000

4993000.000

4992000.000

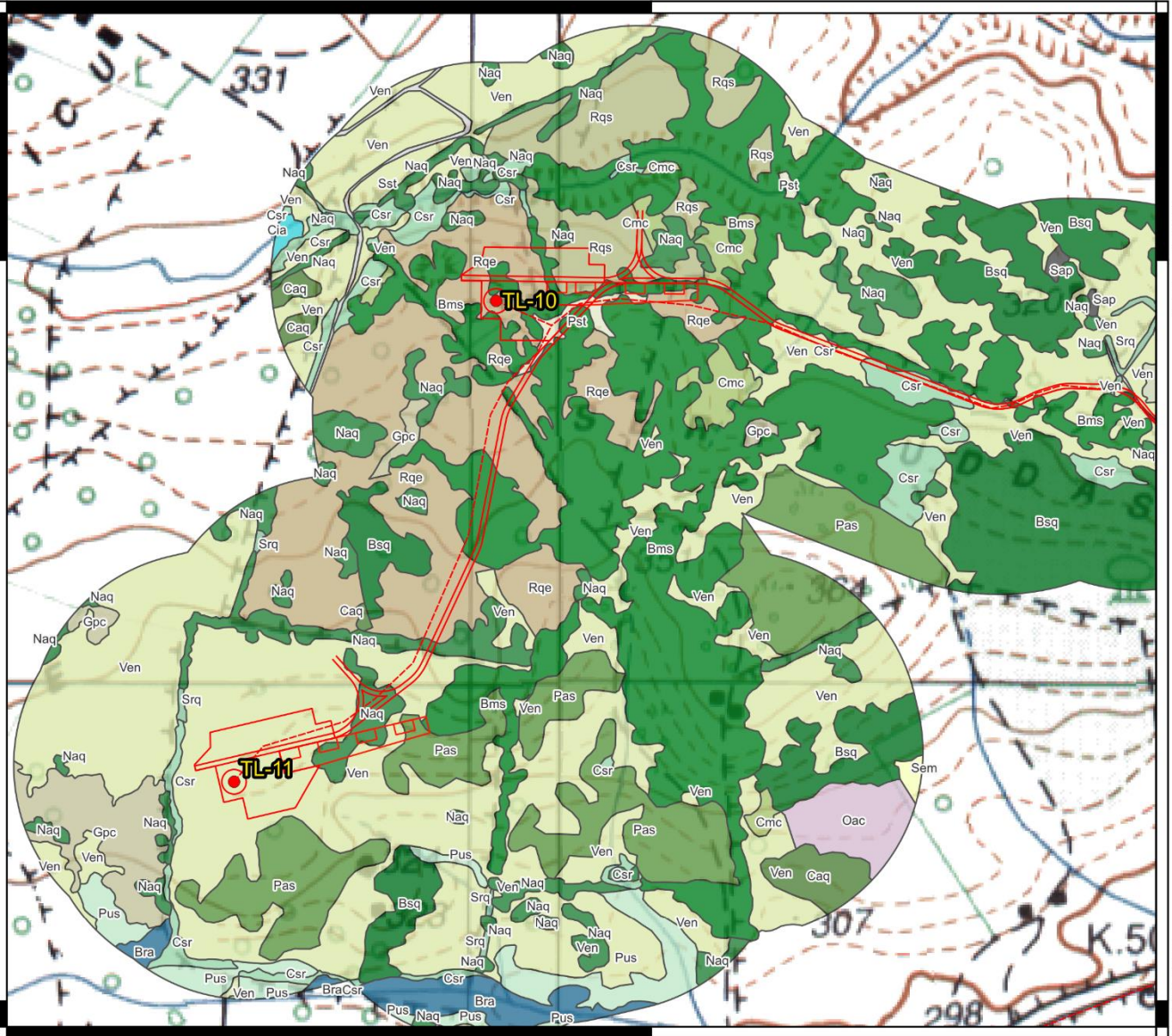
4992000.000



1037000.000

1039000.000

4993000.000



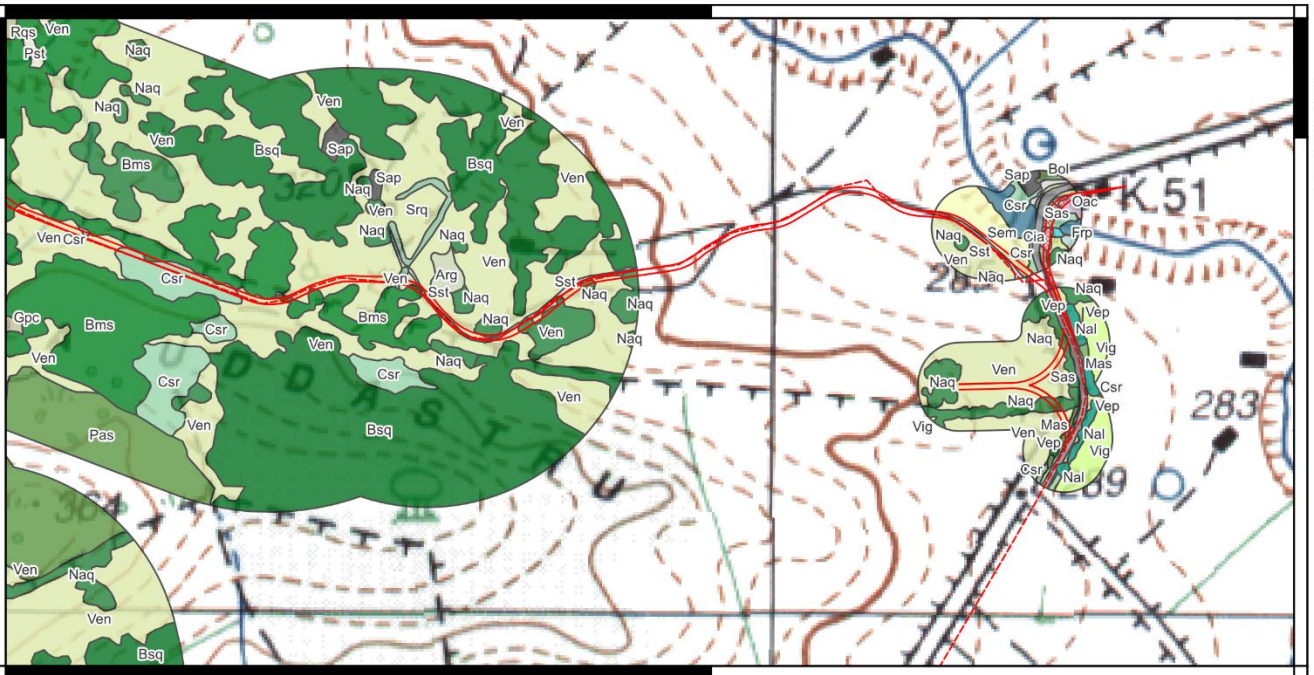
4993000.000

4992000.000

1039000.000
1040000.000

4992000.000

4993000.000

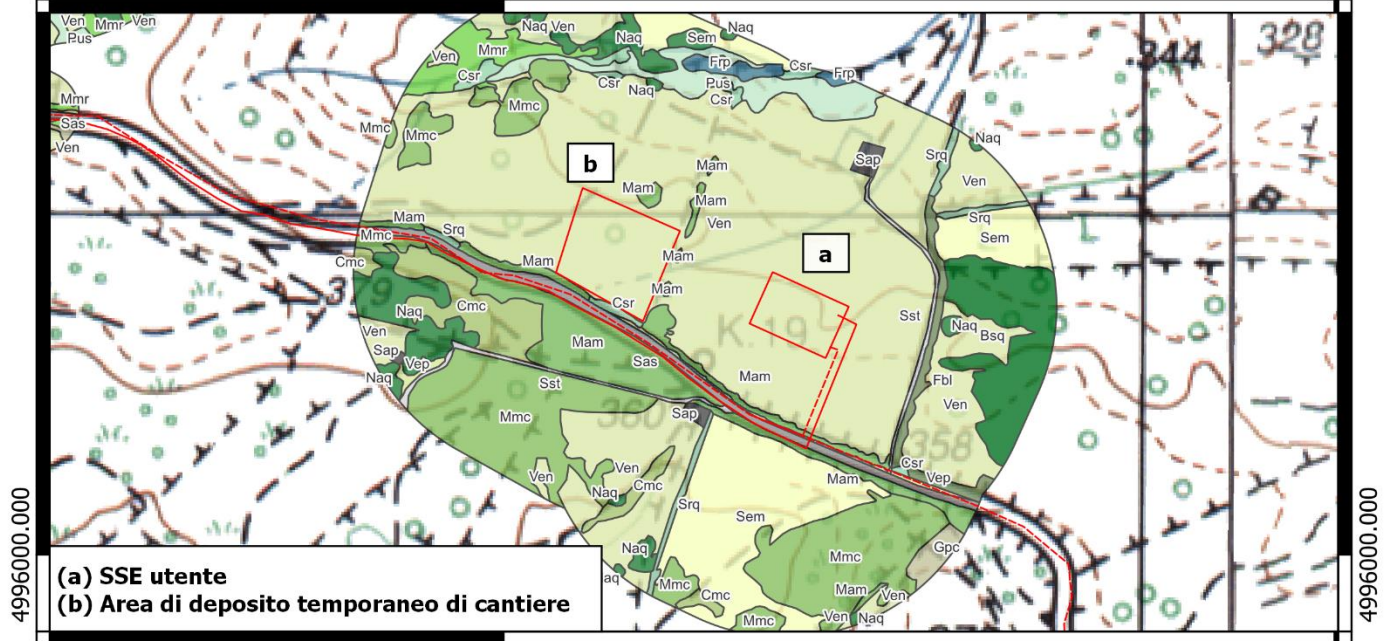


4993000.000

1040000.000

1038000.000

1039000.00



4996000.000

4996000.000

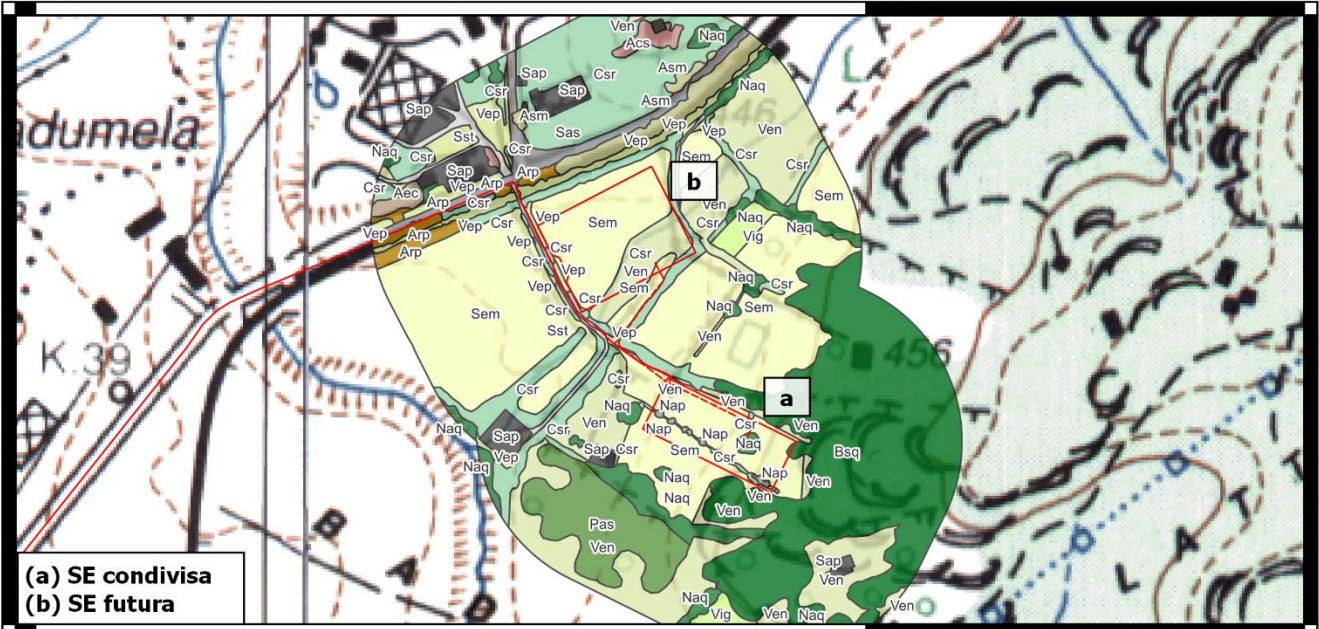
(a) SSE utente
(b) Area di deposito temporaneo di cantiere

1038000.000

1039000.00

1020000.000

1021000.000



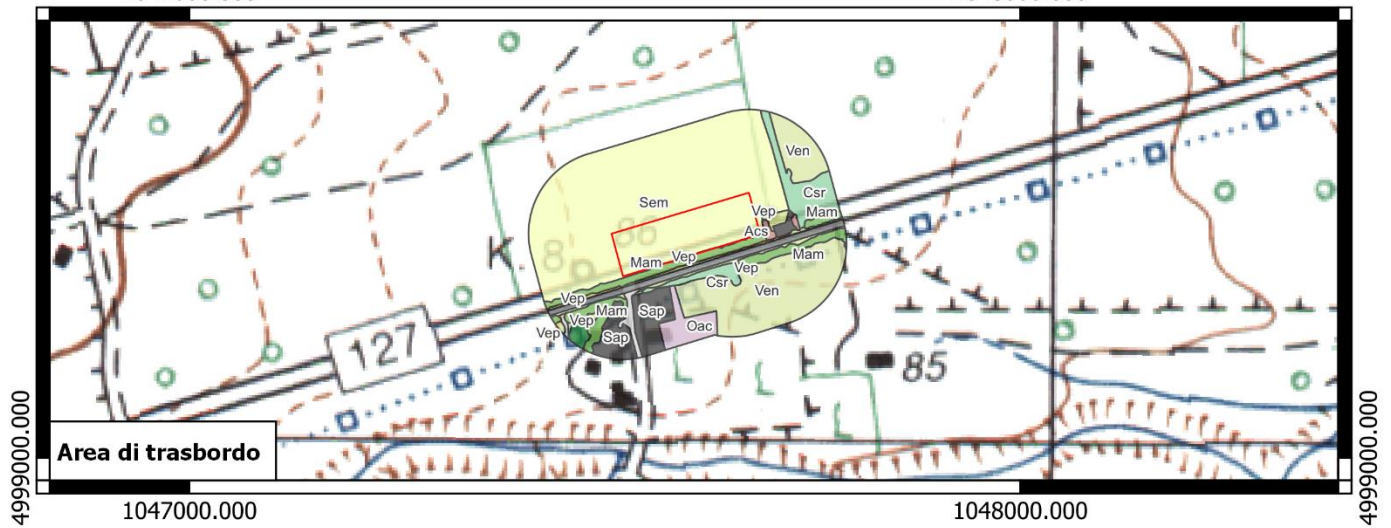
(a) SE condivisa
(b) SE futura

1020000.000

1021000.000

1047000.000

1048000.000



Area di trasbordo

4999000.000

4999000.000

1047000.000

1048000.000

LEGENDA

-  Bsq - Boschi sempreverdi di *Quercus suber* (Galio scabri-*Quercetum suberis*)
-  Bms - Boschi sempreverdi misti di *Quercus suber* e/o *Olea europaea* var. *sylvestris* (Galio scabri-*Quercetum suberis*, Oleo-Ceratonion)
-  Bra - Boschi ripariali di *Alnus glutinosa* (ontanete) (*Hyperico hircini-Alnenion glutinosae*)
-  Frp - Formazioni arboree ripariali a galleria di *Populus* sp. pl. e *Fraxinus* sp. pl. (*Populion albae*, *Alnion incanae*)
-  Naq - Nuclei arborei ed esemplari isolati di *Quercus suber* e/o *Olea europaea* var. *sylvestris*
-  Nal - Nuclei arborei ed esemplari isolati di *Quercus ilex*
-  Nap - Nuclei arborei ed esemplari isolati di *Pyrus spinosa*
-  Caq - Cisteti arborati a *Quercus suber* e/o *Olea europaea* var. *sylvestris* (Galio scabri-*Quercetum suberis*, Oleo-Ceratonion, *Lavanduletalia stoechadis*)
-  Pas - Pascoli arborati a *Quercus suber*
-  Bol - Boscaglie di *Olea europaea* var. *sylvestris* (Oleo-Ceratonion)
-  Fbl - Fasce arboree a prevalenza di *Quercus ilex*
-  Maf - Macchie alte e formazioni preforestali a dominanza di *Arbutus unedo* (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis*)
-  Mas - Macchie alte di sclerofille termofile, a dominanza di *Pistacia lentiscus* ed *Olea europaea* var. *sylvestris*, con sporadica presenza di querce da sughero (Oleo-Ceratonion)
-  Mam - Macchie alte e fasce alto-arbustive di sclerofille termofile, a dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* con sporadica presenza di esemplari arborei di *Quercus ilex* (*Pistacio-Rhamnetalia alaterni*)
-  Mmc - Mosaico di macchia mediterranea a *Pistacia lentiscus* e *Myrtus communis* e cisteti con sporadica presenza di esemplari arborei di *Quercus suber* e/o *Olea europaea* var. *sylvestris* (*Pistacio-Rhamnetalia alaterni*; *Lavanduletalia stoechadis*)
-  Mmr - Macchie a dominanza di *Myrtus communis* (*Pistacio-Rhamnetalia alaterni*)
-  Cmc - Cisteti evoluti di *Cistus monspeliensis*; mosaici di cisteto e macchia a *Calicotome villosa* (= *Cytisus laniger*) ed elementi sclerofillici sempreverdi; garighe silicicole a *Cistus monspeliensis* e *Lavandula stoechas* (*Lavanduletalia stoechadis*)
-  Mcp - Mosaico di garighe pioniere di *Cistus monspeliensis* (*Lavanduletalia stoechadis*) e vegetazione erbacea annua e perenne/bienne, nitrofila e subnitrofila di pascoli, incolti e coltivati a riposo (*Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*)
-  Arg - Affioramenti di roccia granitica o cumuli di massi con mosaici di garighe del *Lavanduletalia stoechadis*, pratelli terofitici del *Tuberarietea guttatae* ed ed esemplari arborei sparsi di *Quercus suber*, *Q. ilex* e/o *Olea europaea* var. *sylvestris*
-  Csr - Cespuglieti e siepi di *Rubus ulmifolius* e altri elementi del *Pruno-Rubion*
-  Srq - Siepi di *Rubus ulmifolius* con sporadica presenza di elementi arborei (*Quercus suber*, *Olea europaea* var. *sylvestris*)
-  Gpc - Garighe pioniere di *Cistus monspeliensis* (*Lavanduletalia stoechadis*)
-  Cad - Canneti di *Arundo donax*
-  Pst - Pratelli terofitici, silicicoli, del *Tuberarietea guttatae*
-  Pus - Prati umidi e subumidi a *Cynodon dactylon*
-  Ven - Vegetazione erbacea annua e perenne/bienne, nitrofila e subnitrofila di pascoli, incolti e coltivati a riposo (*Stellarietea mediae*, *Artemisietea vulgaris*), incl. comunità di asteracee spinose dell'*Onopordetalia acanthii*
-  Vep - Vegetazione erbacea annua e bienne, nitrofila, a dominanza di graminacee scapose e cespitose dei pascoli ovinii e dei margini stradali (*Stellarietea mediae*)
-  Rqs - Rimboschimenti immaturi di *Quercus suber* e/o *Q. ilex* con strato inferiore arbustivo a *Cistus monspeliensis* (*Lavanduletalia stoechadis*)
-  Rqe - Rimboschimenti immaturi di *Quercus suber* e/o *Q. ilex* con strato inferiore erbaceo
-  Acs - Alberature artificiali di *Cupressus sempervirens*
-  Arp - Alberature artificiali di *Robinia pseudoacacia*
-  Aec - Alberature artificiali di *Eucalyptus camaldulensis*
-  Asm - Alberature stradali miste
-  Oac - Oliveti ed altre colture arboree
-  Vig - Vigneti
-  Sem - Seminativi a foraggiere da sfalcio, erbai e prati-pascolo
-  Cia - Corpi idrici e canali artificiali
-  Sst - Strade sterrate e tratturi
-  Sas - Strade asfaltate
-  Sap - Strutture antropiche e relative pertinenze