



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01

PAGE

1 di/of 50

TITLE: Relazione Floristica

AVAILABLE LANGUAGE: IT

# IMPIANTO EOLICO MACOMER 2

## Relazione Floristica

Il Tecnico

Agr. Dott. Nat. Mario Cianfarani

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



File: GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01\_Relazione Floristica

01	12/04/2022	Revisione Generale	M.Cianfarani	M.Cianfarani	L.Sblendido
00	15/12/2021	Prima emissione	M.Cianfarani	M.Cianfarani	L.Sblendido
REV.	DATE	DESCRIPTION			

### GRE VALIDATION

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

### GRE CODE

GROUP	FUNCION	TYPE	ISSUER	COUNTRY	TEC	PLANT	SYSTEM	PROGRESSIVE	REVISION
GRE	EEC	R	26	IT	W	15067	00	109	01

CLASSIFICATION: COMPANY

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 Spa.

## INDICE

1. PREMESSA E CONTENUTI .....	4
2. INQUADRAMENTO DI AREA VASTA .....	6
2.1. Aspetti fitoclimatici .....	7
3. MATERIALI E METODI .....	9
4. ASPETTI FLORISTICI: CONOSCENZE PREGRESSE.....	13
5. ASPETTI VEGETAZIONALI.....	21
6. AMBIENTI INDAGATI E RILIEVI DI CAMPO.....	27
6.1. Stazioni a bordo strada con vegetazione ruderale .....	28
6.1.1. Stazione di rilevamento S1 .....	29
6.1.2. Dati di campo .....	31
6.1.3. Stazione di rilevamento S5 .....	33
6.1.4. Dati di campo .....	34
6.1.5. Stazione di rilevamento S10 .....	36
6.1.6. Dati di Campo.....	37
7. INQUADRAMENTO SINTASSONOMICO .....	39
8. FORMA BIOLOGICA .....	40
9. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI.....	41
9.1. Fase di cantiere .....	41
9.1.1. Impatti diretti .....	41
9.1.2. Impatti indiretti.....	42
9.2. Fase di esercizio.....	44
9.3. Fase di dismissione.....	44
10. CONCLUSIONI.....	45
11. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA .....	46

### **INDICE DELLE FIGURE E DELLE TABELLE**

Figura 1- Inquadramento dell'intervento in Progetto su base satellitare con ubicazione delle WTG (in giallo, con codice identificativo M2_0) – in azzurro, giallo, marroncino e verde, I cavidotti. In bianco I perimetri delle stazioni.....	4
Figura 2 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: <a href="http://www.iucn.it/categorie">www.iucn.it/categorie</a> .....	19
Figura 3 - Siti delle segnalazioni esaminate.....	20
Figura 4 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato. ....	23
Figura 5 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011).....	25
Figura 12-Ubicazione delle stazioni di rilievo floristico su base satellitare (Fonte: Google Earth) .....	27
Figura 13-Area rilievo S1, in prossimità del punto di posa del cavidotto per la connessione della WTG5.....	30
Figura 14- <i>Crepis vesicaria</i> (Radicchiella vescicosa).....	32
Figura 15- Area rilievo S5, in prossimità del punto di apertura della nuova viabilità per il raggiungimento della WTG7. ....	33
Figura 16- <i>Pteridium aquilinum</i> (Felce aquilina) .....	35

 <p>Engineering &amp; Construction</p>	 <p>WE ENGINEERING</p>	<p>EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b></p> <hr/> <p>PAGE 3 di/of 50</p>
--	--	---

**Figura 17- Area rilievo S10, in prossimità del punto di apertura della nuova viabilità per il raggiungimento della WTG 6. ....36**

**Figura 18- *Pyrus spinosa* (Pero mandorlino) .....38**

**Figura 19 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001. 43**

## 1. PREMESSA E CONTENUTI

La caratterizzazione floristico-vegetazionale oggetto della presente trattazione viene redatta come studio preliminare alla realizzazione di un impianto eolico nei territori comunali di Macomer (NU), Borore (NU) e Santu Lussurgiu (OR), a seguito della necessità di valutare l'eventuale impatto sulla componente flora e vegetazione delle aree interessate dalle opere in progetto.

L'impianto eolico in oggetto è composto da n° 8 aerogeneratori, con altezza al mozzo di 115 mt. L'iniziativa progettuale è della Società Enel Green Power Italia S.r.l..

Di seguito l'inquadramento generale dell'intervento in progetto su base satellitare.

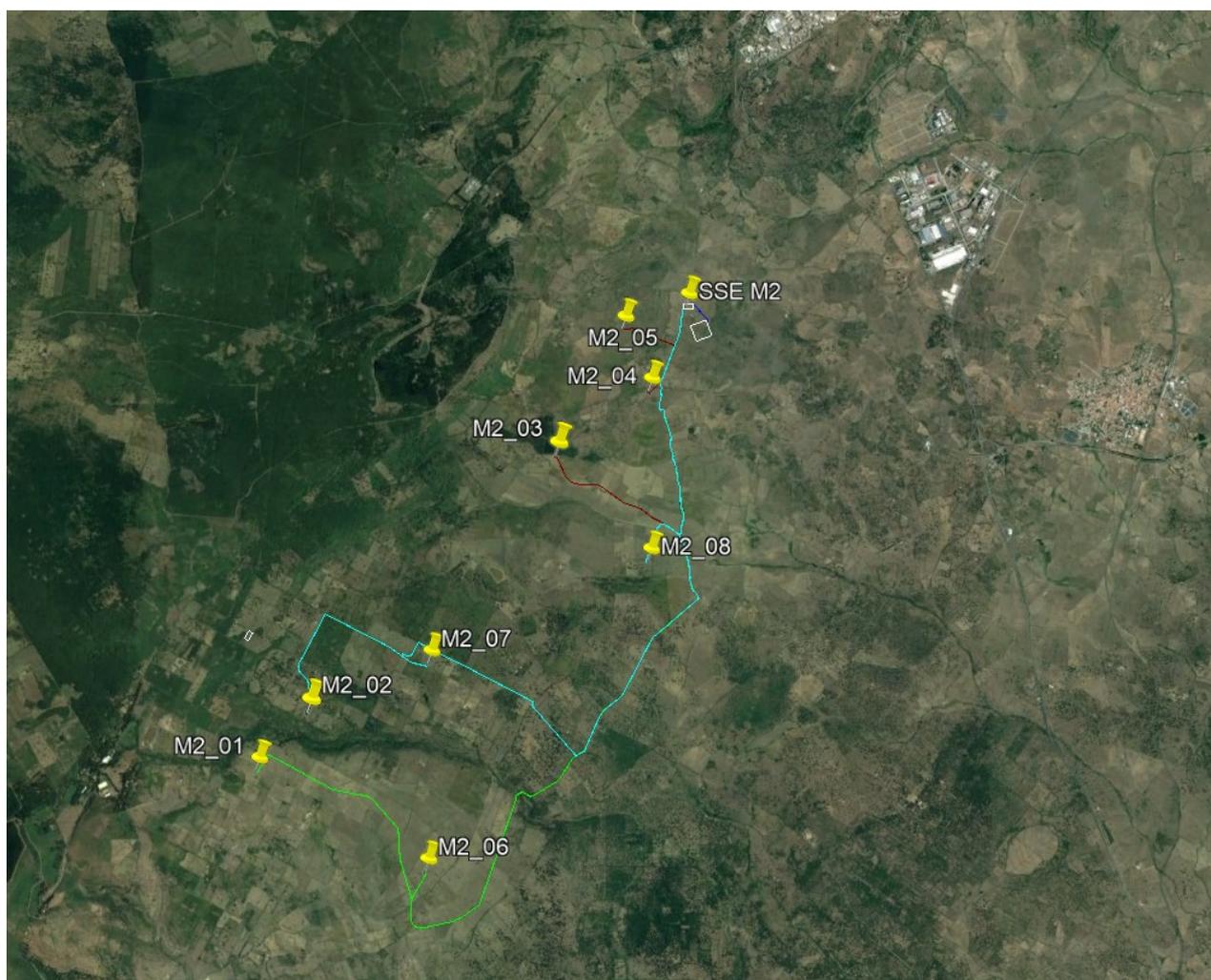


Figura 1- Inquadramento dell'intervento in Progetto su base satellitare con ubicazione delle WTG (in giallo, con codice identificativo M2\_0) – in azzurro, giallo, marroncino e verde, i cavidotti. In bianco i perimetri delle stazioni.

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 5 di/of 50
---	--	--

Seppur un impianto eolico sfrutti una risorsa naturale rinnovabile, quale il vento, per la produzione di energia, esso potrebbe generare impatti ambientali sulla flora, sulla vegetazione e gli ecosistemi, con particolare riferimento alla sottrazione potenziale di essenze autoctone, endemiche, a rischio e/o rare con conseguente alterazione della composizione delle fitocenosi presenti con ripercussioni sulle dinamiche vegetazionali in atto.

Purtroppo non esistono molti lavori in letteratura che trattino in maniera approfondita l'esistenza e la natura di questi impatti, che possono essere sia diretti, dovuti alla sottrazione di flora nelle zone destinate all'allestimento delle aree cantiere e apertura di nuove strade, sia indiretti, come conseguenza dei precedenti, in merito all'alterazione della vegetazione climax.

È necessario considerare molteplici aspetti e fattori che possono incidere sulla determinazione e consistenza degli impatti, per cui è sempre opportuno approfondire il livello di indagine delle caratteristiche dei luoghi e delle comunità vegetali, in modo da fornire un quadro di conoscenze dettagliato. La valutazione risulta inevitabilmente legata ad una approfondita analisi delle componenti ambientali in gioco, ed alla conoscenza delle peculiarità dei luoghi interessati dalla progettazione degli impianti.

Molti autori evidenziano come uno studio preliminare di dettaglio, antecedente alla realizzazione di un impianto energetico, possa essere essenziale per una corretta pianificazione degli interventi di realizzazione e, laddove possibile, mitigazione degli impatti.

Di conseguenza va precisato che si renderà necessario, a prescindere dalle risultanze della caratterizzazione dello stato di fatto, una campagna di monitoraggio comprensiva delle fasi ante, durante e post realizzazione dell'opera sulla componente flora e vegetazione.

Da queste considerazioni deriva il presente lavoro di indagine sull'area progettuale, interessata dall'impianto in questione, che intende fornire una documentazione utile come base di partenza per la pianificazione della campagna monitoraggi, come riportata e prevista nel Programma di Monitoraggio Ambientale allegato al progetto, a individuare e valutare i principali effetti che il progetto può avere e all'effettivo avrà, sulla vegetazione reale dei luoghi.

Il fine ultimo è il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra conservazione degli habitat e delle specie ed un uso sostenibile del territorio.

 <p>Engineering &amp; Construction</p>	 <p>WE ENGINEERING</p>	<p>EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b></p> <p>PAGE 6 di/of 50</p>
--	--	---

## 2. INQUADRAMENTO DI AREA VASTA

L'opera in esame ricade nei territori comunali di Santu Lussurgiu (OR), Macomer e Borore (NU), appartenenti ai distretti del Montiferru e del Marghine, nella Sardegna nord-occidentale.

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito di installazione degli aerogeneratori è caratterizzato da litologie silicee plio-pleistoceniche di tipo effusivo, rappresentate dai basalti della Campeda-Planargia (Subunità di Funtana di Pedru Oe e secondariamente della Subunità di Sindia). Localmente, affiorano inoltre le andesiti basaltiche subcalchine dell'Unità di Nuraghe Genna Uda.

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un bioclimate Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade lungo una fascia di transizione compresa tra il piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, subumido inferiore e superiore, euoceanico debole, ed il piano Mesomediterraneo superiore, subumido superiore, euoceanico debole, quest'ultimo meno diffuso, presente esclusivamente nel margine occidentale dell'area in esame.

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, Sottosegione costiero e collinare, Distretto nord-occidentale. Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno o nelle immediate vicinanze 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 PPR<sup>1</sup>, *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).

L'Area di interesse botanico più vicina è rappresentata dal sito del "Montiferru", ricadente a circa 1,77 km dal sito di installazione degli aerogeneratori.

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali<sup>2</sup>, 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). L'albero monumentale istituito più vicino è rappresentato da un esemplare di *Castanea sativa* Mill. (01/I374/OR/20; ID 212) ubicato in località San Leonardo (Santu Lussurgiu), distante circa 1,77 km dall'area di installazione degli aerogeneratori.

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

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

## 2.1. Aspetti fitoclimatici

Il clima è certamente il fattore che maggiormente condiziona i lineamenti e la composizione del paesaggio vegetale di una data regione. La Sardegna, al centro del Mediterraneo occidentale, rappresenta un'unità geografica che ben si presta, per il suo isolamento, all'analisi delle correlazioni esistenti fra il clima e la vegetazione di un determinato territorio.

Sulla base dei dati climatici e vegetazionali acquisiti sull'Isola è stato quindi possibile effettuare un tentativo di inquadramento fitoclimatico della regione sarda. In linea generale, il clima della Sardegna può essere definito temperato-caldo e bistagionale, con un periodo caldo arido ed un periodo freddo umido, che si alternano nel corso dell'anno e intervallati da due stagioni a carattere intermedio. L'alternanza dei due periodi climatici e la diversa manifestazione della loro intensità e durata, influiscono sulla distribuzione della vegetazione come fattori selezionatori di specie a diversa ritmica vegetativa e a diverso comportamento ecologico.

La vegetazione della Sardegna è oggi caratterizzata dalla prevalenza su tutta l'isola di sclerofille sempreverdi (Durisilva - formazione vegetale tipica delle foreste sempreverdi mediterranee, con foglie piccole e dure, spesso a bordi spinosi; lett.: "foreste dure"), proprie del geosigmeto xeromorfo a *Quercus ilex* di SCHMID, derivato in buona parte dall'antica flora mesofila subtropicale già presente nei territori tirrenici sin dal terziario.

Le vicende geografiche e paleoclimatiche hanno contribuito a determinare l'attuale rivestimento vegetale dell'isola. Infatti il contingente più antico della flora del geosigmeto a *Quercus ilex* si è impoverito durante le crisi termiche glaciali in stazioni relitte costiere, mentre a causa dell'isolamento insulare pochi altri elementi poterono raggiungere l'isola, attraverso la Corsica, durante i periodi pluri-glaciali.

Oggi, nonostante le degradazioni antropiche ed il dinamismo della vegetazione, si possono riconoscere in Sardegna le seguenti serie climax a determinante climatica:

1. Climax degli arbusti montani prostrati e delle steppe montane mediterranee, sui monti più elevati oltre il limite della vegetazione forestale;
2. Climax delle foreste a *Quercus ilex*, distinguibile in due orizzonti o varianti: a) orizzonte freddo umido delle foreste montane di *Quercus ilex* e *Quercus pubescens*, con elementi relitti dei cingoli a *Quercus-Tilia-Acer* e *Laurocerasus*; b) orizzonte mesofilo delle foreste di *Quercus ilex*;
3. Climax termoxerofilo delle foreste miste di sclerofille e delle macchie costiere, divisibile anch'esso in due orizzonti o varianti: a) orizzonte delle foreste miste di sclerofille sempreverdi, nei settori caldo-aridi meridionali; b) orizzonte delle boscaglie e delle

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> <hr/> PAGE 8 di/of 50
---	--	--

macchie litoranee.

L'area di intervento si colloca nel settore centro occidentale dell'isola e le tipologie vegetazionali caratteristiche di questa regione, rientrano nel climax delle foreste a *Quercus ilex* e più precisamente e nella fattispecie, nella vegetazione-tipo del Lauretum freddo e cioè di una fascia intermedia tra il Lauretum caldo e le zone montuose più interne.

Più nello specifico e in sostanza, la vegetazione rappresentativa del comprensorio di indagine, è quella tipica delle aree a clima mediterraneo, caratterizzata dalla presenza di alberi e arbusti sempreverdi di medie e basse dimensioni (altezza di 3-5 m) e suolo prevalentemente siliceo. La macchia mediterranea non è una formazione primaria, ma deriva dalla degradazione di antiche foreste temperate sempreverdi; in altri termini, le interferenze esercitate nel corso del tempo da vari fattori – particolarmente, l'azione antropica – portano l'affermazione della macchia laddove era presente una vegetazione d'alto fusto sempreverde, di cui le specie di macchia costituivano il sottobosco. I principali fattori che favoriscono l'evoluzione della macchia sono la siccità prolungata, lo sfruttamento intenso per il pascolo, gli incendi, provocati spesso dall'uomo (sia per incuria sia volontariamente), ma anche di origine naturale (fenomeni di autocombustione, favoriti dalla scarsa umidità atmosferica). In molte aree la macchia mediterranea è degradata verso uno stadio chiamato gariga, di cui è tipica una bassa vegetazione arbustiva sparsa (fino a 1,5 m); la gariga si forma più facilmente nelle zone rocciose e molto aride. La macchia può raggiungere infine lo stadio di steppa mediterranea, la cui vegetazione erbacea (prevalentemente di graminacee) si afferma soprattutto nelle aree di pascolo.

Nella macchia mediterranea, in base alle condizioni fisico-chimiche e climatiche locali, predominano specie vegetali differenti. È comunque possibile riconoscere caratteristiche uniformi di questa formazione vegetale che, a seconda che sia più o meno compatta e fitta, viene detta densa o rada. Quando vi sono le condizioni ambientali perché la macchia possa raggiungere il suo massimo sviluppo, si forma una macchia alta, composta da uno strato arboreo, uno arbustivo e un sottobosco.

In altri casi, si può avere una macchia media o solo una macchia bassa che, rispettivamente, presentano uno strato di cespugli e un sottobosco erbaceo, oppure solo uno strato erbaceo.

E' quest'ultimo il caso delle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto, in particolar modo delle aree dove verranno installate le WTG in progetto.

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 <b>WE ENGINEERING</b>	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 9 di/of 50
---	---	--

### 3. MATERIALI E METODI

Per la caratterizzazione degli aspetti floristici è stata eseguita preliminarmente un'indagine bibliografica finalizzata al reperimento delle segnalazioni disponibili per l'area in esame. L'analisi bibliografica ha riguardato i territori comunali interessati dalla realizzazione delle opere, sulla base di ARRIGONI (2006-2015); ARRIGONI et al., (1977-1991); BAGELLA et al. (2019) ed altre monografie specifiche.

L'indagine floristica sul campo è stata svolta all'interno o in prossimità (laddove le aree stesse non fossero raggiungibili) delle aree oggetto di intervento, quindi interferenti con le opere da realizzarsi, per un periodo di tempo piuttosto limitato rispetto all'intero ciclo fenologico annuale. Pertanto, gli elenchi floristici di seguito riportati sono da ritenersi solo parzialmente rappresentativi della reale composizione floristica dei luoghi.

Durante questo arco di tempo, è stato effettuato un numero significativo di rilievi floristici, al fine di identificare il massimo numero possibile di specie. Al termine dei rilievi floristici è stato possibile compilare un elenco floristico completo di tipo corologico e forma biologica, al fine di fornire un quadro esaustivo, sulla consistenza del patrimonio botanico presente nell'area di studio.

Per la determinazione delle singole specie rilevate, sono state consultate flore nazionali e regionali, nella fattispecie i manuali scientifico-divulgativi:

- "Erbe selvatiche – Ricerca riconoscimento e raccolta" (Franco Lodini, ED. DE VECCHI, 2018)
- "Alberi, Arbusti e Erbe della Sardegna" (Renato Brotzu, Ed:Il Maestrale, 2019 – Quaderni Natura)

Per gli aggiornamenti sistematici e la verifica attraverso chiavi dicotomiche, è stata presa a riferimento la "Flora d'Italia" (Sandro Pignatti, ed. Edagricole 2019). Per la definizione sintassonomica delle varie cenosi individuate sono stati consultati diversi contributi bibliografici tra i quali la "*Carta delle serie di vegetazione d'Italia*" (Blasi, 2010), a scala 1:250.000 (redatta nell'ambito del Programma "*Completamento delle conoscenze Naturalistiche di Base*", del Servizio Conservazione della Natura dell'allora Ministero per l'Ambiente e della tutela del Territorio (ad oggi Ministero della Transizione Ecologica)) e basata sul metodo sinfitosociologico e la "*Carta e della derivata carta delle serie di vegetazione della Sardegna*" (in scala 1:250.000), che identifica ambiti territoriali interessati da un unico tipo di vegetazione potenziale prevalente, corrispondenti ad unità ambientali individuate mediante un rigoroso sistema di classificazione gerarchica recentemente proposto per i paesaggi italiani (Blasi et al., 2000), che tiene conto dell'eterogeneità geo-litologica (CARMIGNANI et al., 2001) e bioclimatica (RIVAS-MARTINEZ et al., 2002) della Sardegna.

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> <hr/> PAGE 10 di/of 50
---	--	---

Per lo stato di tutela e conservazione, sono stati consultati:

- “*Liste Rosse della Flora Italiana*” IUCN (Policy species – no policy species – endemiti e altre specie minacciate), Aggiornamenti del Comitato Italiano IUCN – MITE)
- “Repertorio della Flora Italiana Protetta” – Ministero della Transizione Ecologica
- Erbe della Sardegna (<http://www.sardegnaflora.it/erbe%20della%20Sardegna.html> )
- Prodrómo della Vegetazione d’Italia (<https://www.prodrómo-vegetazione-italia.org/elenco-specie?pag=3&l=E> )
- Acta Plantarum (<https://www.actaplantarum.org/>)

Sono state analizzate tutte le singole specie vegetali tutelate dalle normative internazionali recepite dall’Italia:

- Convenzione di Berna;
- Convenzione di Washington;
- Convenzione di Barcellona
- Direttiva 92/43/CEE “Habitat”

Nello specifico:

Berna = Allegato I (1999)

Cites A = Allegato A del Regolamento (CE) n. 2307/97

Cites B = Allegato B del Regolamento (CE) n. 2307/97

Cites D = Allegato D del Regolamento (CE) n. 2307/97

Habitat all.2 = Allegato 2 alla Direttiva 43/92/CEE “Habitat” denominato Specie animali e vegetali di interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di Zone Speciali di Conservazione (Z.S.C.). Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997. Il simbolo P indica che la specie è prioritaria.

Habitat all.4 = Allegato 4 alla Direttiva 43/92/CEE “Habitat” denominato Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

Habitat all. 5 = Allegato 5 alla Direttiva 43/92/CEE “Habitat” denominato Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 <b>WE ENGINEERING</b>	EGP CODE
		<b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 11 di/of 50

oggetto di misure di gestione. Aggiornato con la Direttiva 97/62/CE del Consiglio del 27 ottobre 1997.

Barcellona all. 2 = Allegato 2 alla Convenzione di Barcellona per la protezione del Mar Mediterraneo dall'inquinamento adottata il 16 Febbraio 1976, e approvata con Decisione del Consiglio Europeo 25 luglio 1977, n. 77/585/CEE(G.U.C.E. 19 settembre 1977, n.L 240).

Endemica = specie il cui areale di distribuzione è rispettivamente limitato all'Italia o si estende anche ai territori vicini.

IUCN = Categoria IUCN, di cui segue la decodifica dei suffissi principali, attribuita a livello nazionale secondo la pubblicazione Conti et al., 1997. Nel caso la specie sia minacciata solo a livello di alcune Regioni è stato messo il simbolo x. Per i Licheni e le Briofite il testo di riferimento è Conti et al. 1992.

Legende delle categorie IUCN

Sigla	Categoria in italiano	Categoria in inglese
EX	Estinto	Extinct
EW	Estinto in natura	Extinct in the wild
CR	Gravemente minacciato	Critically endangered
EN	Minacciato	Endangered
VU	Vulnerabile	Vulnerable
LR	A minor rischio	Lower Risk
cd	Dipendenti dalla protezione	Conservation Dependent
nt	Quasi a rischio	Near Threatened
lc	A rischio relativo	Least Concern
DD	Dati insufficienti	Data Deficient
NE	Non valutato	Not Evaluated

Legende delle categorie valide solo per Briofite e Licheni

Sigla	Categoria in italiano	Categoria in inglese
EX	Estinto	Extinct
E	Minacciato	Endangered
V	Vulnerabile	Vulnerable
R	Rara	Rare

Complessivamente sono state mappate in Sardegna 29 tipologie di comunità vegetali potenziali, quasi tutte di tipo forestale, descritte e presentate come associazioni vegetali.

Sono stati effettuati in campo 22 rilievi floristici che verranno illustrati e discussi nel corso della trattazione, relativamente alle interferenze con le opere in progetto e valutati in funzione dell'inquadramento sintassonomico da bibliografia e della suscettibilità all'impatto potenziale determinabile dalla realizzazione dell'opera in progetto.

L'indagine di campo è stata effettuata nel mese di Novembre anno 2021, attraverso:

### Individuazione delle aree di saggio

Esplorando le aree destinate alla realizzazione delle opere e loro intorni, sono state individuate diverse aree di saggio che potessero rappresentare la particella a cui appartenevano per

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 12 di/of 50
---	--	---

composizione, per struttura e per altitudine. La porzione di superficie da rilevare, varia da situazione a situazione principalmente in funzione dell'eterogeneità delle composizioni floristiche, misurata con cordella metrica e delimitata con picchetti di legno. Il nastro bianco che le delimita è stato posizionato durante ogni rilievo.

### Rilievo floristico

Individuate le aree di saggio, si è proceduto con il rilievo floristico, attraverso la determinazione sul campo delle specie vegetali utilizzando le chiavi di classificazione dei manuali sopra citati. Per le specie relativamente più complesse si è proceduto con la ripresa fotografica e per quelle con permanenza di dubbio sulla determinazione, è stata riportata la dicitura “*spp.??*”.

Per il periodo di raccolta purtroppo caratterizzato da piogge costanti e spesso proibitive, non è stato possibile raccogliere campioni da essiccare a causa dell'eccessiva imbibizione del suolo e conseguente elevato stato di turgore degli esemplari erbacei. Inoltre per molte specie la determinazione si è resa difficoltosa a causa del periodo poco favorevole per le fioriture.

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 13 di/of 50
--	--	---

#### 4. ASPETTI FLORISTICI: CONOSCENZE PREGRESSE

**Si evidenzia che le valutazioni e le assunzioni di seguito riportate sono state effettuate dallo specialista locale Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru.**

Di seguito si riportano le segnalazioni concernenti la flora endemica e di interesse conservazionistico reperite per i territori comunali in esame.

##### **Santu Lussurgiu**

- Allium parviflorum Viv. - Badde Urbara sul Montiferru (VALSECCHI, 1974).
- Anthyllis hermanniae L. subsp. ichnusae Brullo & Giusso – ‘Monti Ferru, Badde Urbara, 3 Jun. 2002,’ Brullo, Casti & Giusso s.n. (CAT); Montiferru (Santulussurgiu, OR) (ATZEI, 1996).
- Arenaria balearica L. – Santu Lussurgiu, da Zalelavru al punto trigonometrico, sine coll., 25.V.1915 (SASSA); Santu Lussurgiu, rocce de Sos Bandidos, andando alla cima di Monte Urticu, sine coli, 25.V.1913 (SASSA); Santu Lussurgiu, Pala de Figu, TERRACCIANO, 27.V.1913 (SASSA) — Santu Lussurgiu, Bau e Mela: bosco e valle, TERRACCIANO, 27.V.1913 (SASSA); Santulussurgiu, boschi e pascoli, dintorni di Badde Urbara, ARRIGONI, 2.VII.1969 (FI); Santulussurgiu, rocce e boschi nei dintorni de La Madonnina, ARRIGONI, 2.VII.1969 (FI).
- Armeria sardoa Spreng. subsp. sardoa – Cuglieri, cima del Montiferru, poco sopra “la Madonnina”, suolo basaltico, m 1000, ARRIGONI, NARDI e DI TOMASO, 30.V.1975 (FI). Montiferru: Lave del Monte Urtigu (Sine coll., 1866, CA).
- Barbarea rupicola Moris - Punta Crastu Zulanas. 3 km a N di San tu Lussurgiu, CHIAPPINI, 27.V.1963 (CAG); Santulussurgiu. Boschi e pascoli, nei dintorni di Badde Urbara, ARRIGONI, 2.VII. 1969 (FI); Santulussurgiu, Zedda, 9.IV.1978 (CAG).
- Bellium bellidioides L. - Santulussurgiu. da Monte Oe a Cianchevededu, TERRACCIANO. 25.V.1913 (SASSA).
- Bryonia marmorata E.Petit - S. Lussurgiu di Fordongianus, Atzei, 30.III.1976 e 12.VI.1980 (SASSA).
- Cerastium palustre Moris - Santu Lussurgiu, PISCHINA RUIA.
- Dianthus ichnusae Bacch., Brullo, Casti & Giusso subsp. ichnusae. Montiferru, Badde Urbara, Santulussurgiu, 20 Jun 2004, Casti (holotype: CAT, isotypes: CAG, CAT, FI). Sardinia. P. ta Badde Urbara, Montiferru, 3 Jun 2002, Brullo, Casti & Giusso (CAT); Montiferru, Badde Urbara, 31 May 2004, Bacchetta, Brullo & Casti (CAT); ibid., Santulussurgiu, Oristano, 20 Jun 2004, Casti (CAT).

- *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.- Santulussurgiu, Fontana di Tumbarinaiu sotto Ciancheveludu, TERRACCIANO, 25.V.1913 (SASSA); Santulussurgiu, da monte Oe a Ciancheveludu, sine coll., 25.V.1913 (SASSA); Santulussurgiu, boschi e pascoli nei dintorni di Badde Urbara, ARRIGONI, 2.VII.1968 (FI); Santulussurgiu: S. Leonardo, VALSECCHI, CORRIAS e Diana, 27. VII.1978 (SS).
- *Galium corsicum* Spreng. - Santulussurgiu, rocce e boschi nei dintorni de La Madonnina, ARRIGONI, 2. VII.1969 (FI).
- *Genista corsica* (Loisel.) DC. - Santulussurgiu, altipiano ad eriche e geniste dalla fontana di Tumbarrnaiu sino alla fine di Ciancheveludu. TERRACCIANO, 1913 (SASSA); Santulussurgiu, da rocce Sos Bandidos all'acque di Zalelavru, TERRACCIANO, maggio 1913 (SASSA) — Santulussurgiu, da Monte Oe a Ciancheveledu, TERRACCIANO, 1913 (SASSA).
- *Genista desoleana* Vals. - Montiferru (Santulussurgiu, OR) (ATZEI, 1996); Badde Urbara (Cuglieri, OR) (VILLA, 1988).
- *Helleborus lividus* Aiton subsp. *corsicus* (Brig.) P.Fourn. - In editis montami inter Cuglieri et S. Lussurgiu, MORIS. sine die'(TO) — Sardinia in summis montibus S. Lussurgiu. MORIS, sine die (FI); C. 600 m a San Lussurgiu, Sardegna, BIONDI, VII. 1879 (FI); In silvis ad Santu Lussurgiu, Mura, VI.1911 (SASSA).
- *Isoëtes longissima* Bory - Santu Lussurgiu, PISCHINA RUIA, BAGELLA et al., 2010.
- *Mentha suaveolens* subsp. *insularis* (Req.) Greuter - S. Lussurgiu Strada Macomer-San Leonardo, Km. 9, CORRIAS, DIANA e VALSECCHI, 17.VII.1975 (SS).
- *Morisia monanthos* (Viv.) Asch. - Santu Lussurgiu, PISCHINA RUIA.
- *Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr. - Santu Lussurgiu. Loc. Badde Urbara, pratelli e zone di macchia a *Genista* sp., CAMARDA, 21.IV.1980 (SS); Santu Lussurgiu, PISCHINA RUIA.
- *Ranunculus revelierei* Boreau - Santu Lussurgiu, PISCHINA RUIA (BAGELLA et al., 2010).
- *Romulea requienii* Parl. - Santu Lussurgiu. Loc. Badde Urbara, CAMARDA, 21.IV.1980 (SS); Santu Lussurgiu, PISCHINA RUIA (BAGELLA et al., 2010).
- *Saxifraga pedemontana* All. subsp. *cervicornis* (Viv.) Engl. - Santulussurgiu, da Zalelavru al punto trigonometrico. TERRACCIANO, 1913 (SASSA) — Santulussurgiu, da rocce Sos Bandidos all'acque di Zalelavru, TERRACCIANO, 1913 (SASSA); Santulussurgiu, rocce e boschi nei dintorni della Madonnina, ARRIGONI, luglio 1969 (FI); Santu Lussurgiu: altipiano ad eriche e ginestre dalla fontana di Tumbarinaiu sino alla fine di Ciancheveludu, Terracciano, 1913 (SASSA).
- *Silene morisiana* Bég. & Ravano – Badde Urbara, VALSECCHI, 9.IV.1988 (SS). S. Lussurgiu: M, Urtigu, m 1000, SCRUGLI e MULAS, 14.VI.1984 (CAG).
- *Silene nodulosa* Viv. - Santulussurgiu, rocce e boschi nei dintorni de La Madonnina, ARRIGONI, luglio 1969 (FI).

- *Stachys corsica* Pers. - Santu Lussurgiu: altopiano ad eriche e ginestre dalla fontana di Tumburinaiu sino alla fine di Ciancheveludu, TERRACCIANO, 1913 (SASSA); Santulussurgiu, boschi e pascoli, nei dintorni di Badde Urbara, ARRIGONI, 1969 (FI).
- *Thymus herba-barona* Loisel. - Santulussurgiu, boschi e prati nei dintorni di Badde Urbara, Arrigoni, 1969 (FI).

### **Macomer**

- *Arenaria balearica* L. - Sardegna, Macomer, sulle rupi umide, suolo trachitico, Fiori, 31.III.1912 (SASSA, FI); Macomer, sommità del Monte Manai, Terracciano, 23.V.1913 (SASSA).
- *Barbarea rupicola* Moris – Macomer, sommità di Monte Manai, TERRACCIANO, 25.V. 1913 (SASSA).
- *Cerastium palustre* Moris - Altipiano di Macomer, Gennari, V.1861 (FI); Campeda, Macomer, pascoli umidi, suolo vulcanico, m 600, FIORI, 28.III.1912 (FI, SASSA); Macomer, stagno di Bara, TERRACCIANO, 22.V.1913 (SASSA); Macomer, "SOS CODINARZOS.
- *Crocus minimus* DC - Macomer, SOS CODINARZOS.
- *Dipsacus ferox* Loisel. - Macomer, SOS CODINARZOS.
- *Glechoma sardoa* (Bég.) Bég. - Macomer, sommità del M. Manai, TERRACCIANO, 1913 (SASSA).
- *Morisia monanthos* (Viv.) Asch. - Campeda non procul a Macomer, in pascuis humidis vulgata alt. 570 m cir., solo Siliceo-vulcanico. FIORI. 30.III.1912 (RO. FI); Macomer, dalla Cantoniera di Bara allo Stagno. TERRACCIANO. 22.V.1913 (SASSA); Macomer, SOS CODINARZOS; Macomer, PUNTA S. ELIGHE, CORRIAS B., 1979.
- *Oenanthe lisae* Moris - Macomer, luoghi già inondati nei prati ad est della stazione ferroviaria, Terracciano, giugno 1967 (SASSA) sub *O. pimpinelloides* L. var. *lisae* (Moris); Macomer, Tanca Manna, TERRACCIANO, maggio 1913; Macomer, Campeda, prati umidi e margine di un ruscello nei pressi del bivio per Bolotana, andosuoli su basalto, ARRIGONI e RICCERI, maggio 1968 (FI).
- *Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourr. - Macomer. Campeda, prati umidi e margine di un ruscello nei pressi del bivio di Bolotana. andosuoli di basalto, ARRIGONI e RICCERI, 24.V, 1968 (FI); Macomer, pascoli dell'altipiano basaltico tra Macomere Borore, ARRIGONI e RICCERI, 5.IV.1970 (FI); Macomer, SOS CODINARZOS.
- *Pancratium illyricum* L. - Macomer, SOS CODINARZOS.

- *Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo<sup>3</sup>- Macomer (Nuoro), Monte San Antonio, 15 November 1995, Bacchetta, Brullo & Mossa s.n, (CAG, CAT).
- *Ranunculus revelierei* Boreau - Macomer, Campeda, prati umidi e margine di un ruscello nei pressi del bivio di Bolotana, ARRIGONI e RICCERI, 24.V.1968 (FI); Macomer, SOS CODINARZOS; Macomer, SA VERCA BIANCA.
- *Romulea requienii* Parl. – Campeda (Macomer), nei pascoli, suolo vulcanico, m 600, Fiori, 28.III.1912 (FI, SASSA); Macomer, Campeda, bivio per Bolotana, Corrias e Diana, 25.III.1979 (SS); Macomer, altipiano di Campeda, vicino alla stazione ferroviaria, ARRIGONI e CORRIAS, 22.III.1982 (SS); Macomer, Campeda prima della Stazione, CORRÍAS e DIANA, 10.IV.1983 (SS); Macomer, SOS CODINARZOS.
- *Stachys glutinosa* L. - Altipiano di Campeda di fronte alia strada per Bolotana, ATZEI e RICCI, 8.III.1972 (SASSA) — Altipiano di Campeda, circa Tilipera, ATZEI, 22.3.1972 (SASSA).
- *Vinca difformis* Pourr. subsp. *sardoa* Stearn - Macomer, Riu S'Adde, SEQUENZA, 19.IV. 1976 (SASSA).

### **Borore**

- *Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo - Borore, SA COA DE SU ATTU, BACCHETTA et al., 2004.
- *Vinca difformis* Pourr. subsp. *sardoa* Stearn - Borore, siepi presso muro campestre, ATZEI, PICCI e Manunta, 2.IV.1973 (SASSA)

<sup>3</sup> Taxon di dubbio valore tassonomico (*Taxonomically doubtful*) secondo la checklist nazionale "An updated checklist of the vascular flora native to Italy" (BARTOLUCCI et al., 2018).

**Tabella 1 - Inquadramento della flora endemica e di interesse presente nei territori comunali in esame**

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo		Subendemica	Endemismo italiano	Di interesse Fitogeografico <sup>4</sup>	L.R. n. 4/1994	
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 <sup>5</sup>	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						CITES (Conv. di Washington) <sup>6</sup>	Esclusivo della Sardegna					Non esclusivo della Sardegna
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>7</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIIGO et al. 2021)	Lista Rossa ITA (ROSSI G. et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al., 1997)	Libro Rosso (CONTI et al. 1992)							
<i>Allium parviflorum</i> Viv.				LC	DD	LC							•				
<i>Anthyllis hermanniae</i> L. subsp. <i>ichnusae</i> Brullo & Giusso						EN							•			•	•
<i>Arenaria balearica</i> L.						LC	LC							•			
<i>Armeria sardoa</i> Spreng. subsp. <i>sardoa</i>													•			•	
<i>Barbarea rupicola</i> Moris				LC	LC	LC	LC							•			
<i>Bellium bellidioides</i> L.						LC	LC							•			
<i>Bryonia marmorata</i> E.Petit							LC							•			
<i>Cerastium palustre</i> Moris						EN			EN	R			•			•	
<i>Crocus minimus</i> DC.				LC		LC	LC							•			
<i>Dianthus ichnusae</i> Bacch., Brullo, Casti & Giusso subsp. <i>ichnusae</i>													•			•	
<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.						DD	DD							•		•	
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.						LC	LC							•		•	
<i>Galium corsicum</i> Spreng.						LC	LC							•			
<i>Genista corsica</i> (Loisel.) DC.				LC		LC	LC							•			
<i>Genista desoleana</i> Vals.				LC		LC	LC							•	•		

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

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

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

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



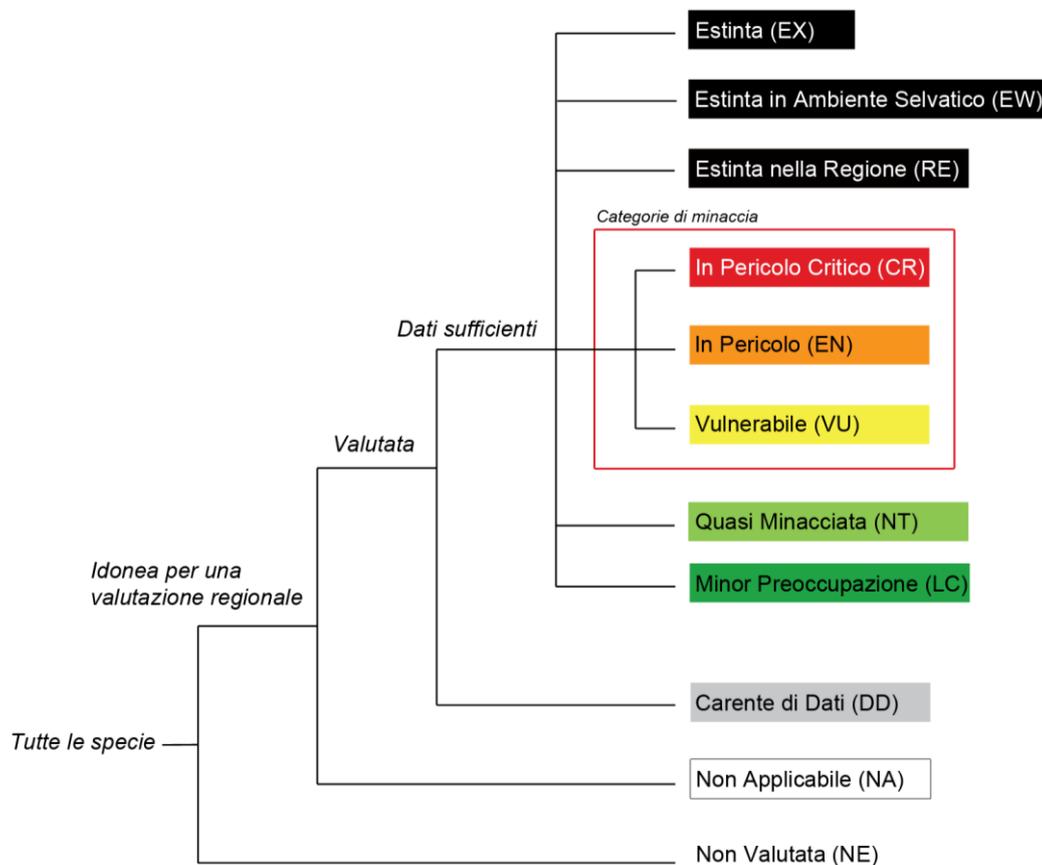


Figura 2 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: [www.iucn.it/categorie](http://www.iucn.it/categorie)

Le segnalazioni reperite in bibliografia riguardano prevalentemente il complesso montuoso del Montiferru, ricadente ad ovest del sito in esame, in contesto di elevata naturalità ed evoluzione delle fitocenosi (prevalentemente forestali), mentre non sono state reperite specifiche segnalazioni per i settori interessati dalla realizzazione delle opere in progetto, caratterizzati da un minore grado di naturalità ed una minore evoluzione delle fitocenosi (ambienti tipicamente agro-pastorali). Non si esclude tuttavia la potenziale presenza di specie endemiche spesso diffuse in tali contesti, sebbene prive di un reale interesse conservazionistico, quali *Vinca difformis* subsp. *sardoa*, *Genista corsica*, *Dipsacus ferox*, *Stachys glutinosa*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*. La potenziale presenza di ulteriori specie endemiche è subordinata alla presenza di eventuali zone umide, pratelli umidi e stagni temporanei, sede di diverse entità di rilievo quali *Cerastium palustre*, *Morisia monanthos*, *Isoëtes longissima*, *Oenanthe lisae*, *Bellium bellidioides*, *Mentha suaveolens* subsp. *insularis*, *Ranunculus revelierei*, *Romulea requienii*. Di contro, per scarsa compatibilità con l'habitat di crescita, si ritiene poco probabile la presenza delle specie endemiche maggiormente legate a contesti tipicamente boschivi, pre-forestali montani e medio-montani nonché rupicoli montani quali *Anthyllis hermanniae* subsp. *ichnusae*, *Armeria sardoa* subsp. *sardoa*, *Barbarea rupicola*, *Dianthus ichnusae* subsp. *ichnusae*, *Galium corsicum*,

*Helleborus lividus* subsp. *corsicus*, *Saxifraga pedemontana* subsp. *cervicornis*, *Silene morisiana*, *Silene nodulosa*, *Stachys corsica*, *Thymus herba-barona*, *Arenaria balearica*, *Barbarea rupicola*, *Glechoma sardo*a, *Pancratium illyricum*.

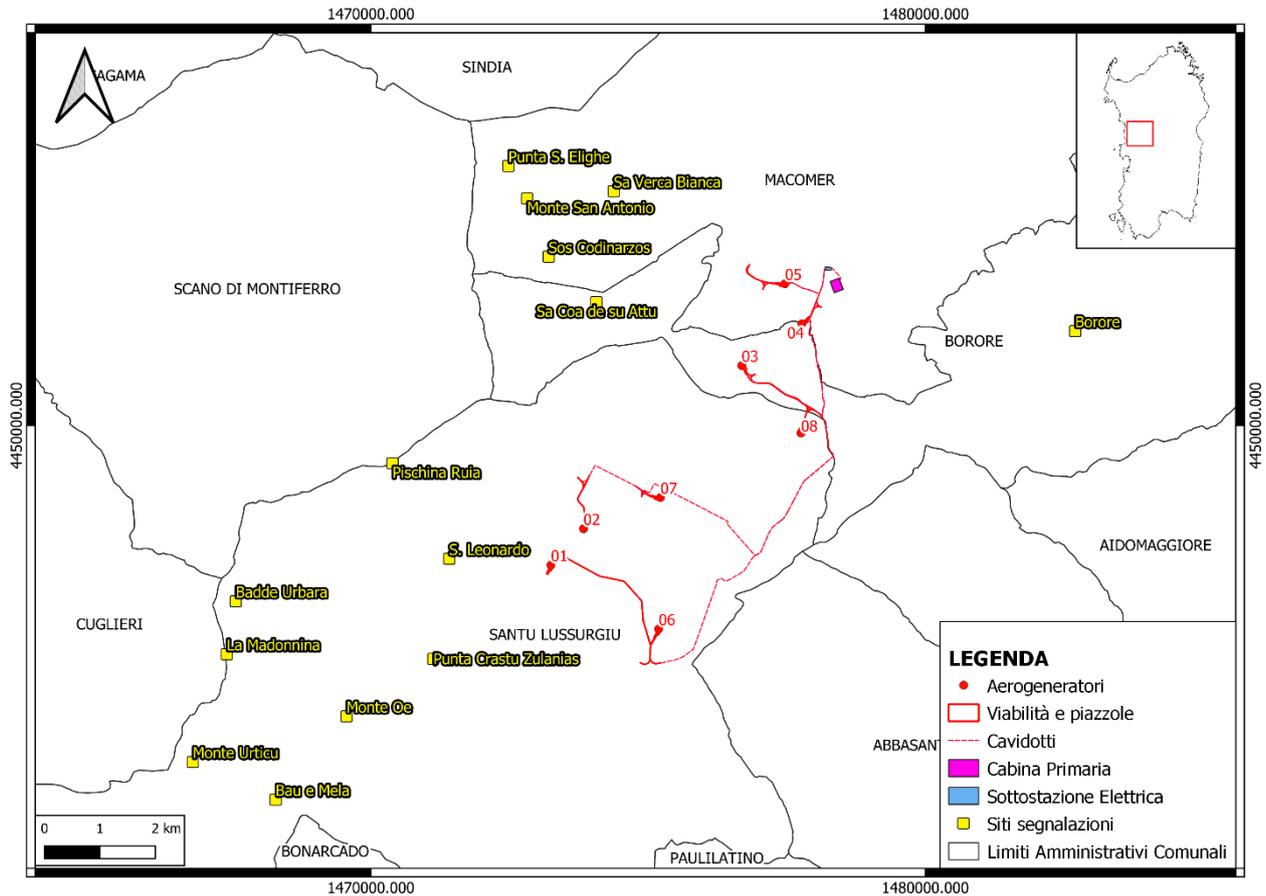


Figura 3 - Siti delle segnalazioni esaminate

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 21 di/of 50
--	--	---

## 5. ASPETTI VEGETAZIONALI

**Si evidenzia che le valutazioni, le assunzioni e gli inquadramenti vegetazionali delle aree discusse di seguito riportate, sono state effettuate dallo specialista locale Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru.**

### Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale del distretto (FILIGHEDDU et al, 2007), il sito di installazione degli aerogeneratori è interessato prevalentemente serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). Limitatamente al settore occidentale dell'area, si riscontra inoltre la serie sardo-corsa, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*) e la serie sarda centrale, calcifuga, meso-supratemperata della quercia di Sardegna (*Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichtnusae*).

La serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*) vede come proprio stadio maturo le sugherete in forma di mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed edera. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna* ed *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis* (presente oltre i 450 m s.l.m.), nel sottobosco compare anche *Cytisus villosus*. Gli aspetti termofili (subass. *myrtetosum communis*, molto diffusa al di sotto dei 450 m s.l.m.) sono differenziati da *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Calicotome spinosa*. Nel subdistretto prevalgono gli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *oenanthesum pimpinelloidis* (presente oltre i 450 m s.l.m.), in cui compare anche *Cytisus villosus*. Tra le lianose sono frequenti *Tamus communis*, *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Rosa sempervirens* e *Lonicera implexa*. Nello strato erbaceo sono presenti *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Carex distachya*, *Pulicaria odora*, *Allium triquetrum*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsteri* e *Oenanthe pimpinelloides*. La serie trova il suo sviluppo ottimale sui substrati vulcanici oligo-miocenici e plio-pleistocenici della Sardegna nord-occidentale, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore subumido inferiore e superiore e mesomediterraneo superiore con ombrotipi dal subumido inferiore all'umido inferiore. Le tappe di sostituzione della subass. *oenanthesum pimpinelloidis* sono costituite da mantelli a *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna*, formazioni arbustive ad *Erica arborea*, *Cytisus villosus* e *Teline monspessulana*, garighe a *Cistus monspeliensis*, praterie perenni a *Dactylis hispanica*, comunità annuali delle classi *Tuberarietea guttatae* e *Stellarietea*, pascoli della classe *Poetea bulbosae*.

La serie sarda mesomediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*) è invece osservabile nelle aree ad altitudine superiore ai 450 m s.l.m., comparando sia come climacica con la subassociazione tipica *clematidetosum cirrhosae*, sia come edafo-xerofila con la subassociazione *polypodietosum serrulati* in corrispondenza di affioramenti rocciosi nella testa

delle vulcaniti. Serie calcifuga, si sviluppa su basalti e rioliti, nelle zone altocollinari e bassomontane, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo superiore con ombrotipo da subumido superiore a umido inferiore. Si tratta di mesoboschi a leccio con erica arborea, corbezzolo ed edera. Ben rappresentate le lianose, con *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix* subsp. *helix* e talvolta *Clematis cirrhosa*. Lo strato erbaceo, paucispecifico, è dominato da *Cyclamen repandum*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Luzula forsteri*, *Asplenium onopteris*, *Carex distachya* e *Galium scabrum*. Generalmente la vegetazione potenziale a leccio è sostituita da formazioni arbustive a corbezzolo ed erica arborea dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*. Per ulteriori interventi antropici e perdita di suolo si sviluppano garighe a *Cistus monspeliensis* (classe *Cisto-Lavanduletea*). Seguono le praterie di sostituzione della classe *Artemisietea* e i pratelli terofitici della classe *Tuberarietea*.

La serie sarda centrale, calcifuga, meso-supratemperata della quercia di Sardegna (*Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae*) vede invece come stadio maturo i boschi caducifogli climatofili ed edafo-mesofili dominati da latifoglie decidue e semidecidue, con strato fruticoso a basso ricoprimento e strato erbaceo costituito prevalentemente da emicriptofite scapose o cespitose e geofite bulbose. Rispetto agli altri querceti sardi sono differenziali di questa associazione: *Quercus ichnusae*, *Q. dalechampii*, *Q. suber* e *Ornithogalum pyrenaicum*. Sono taxa ad alta frequenza: *Hedera helix* subsp. *helix*, *Luzula forsteri*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Brachypodium sylvaticum*, *Clematis vitalba*, *Q. ilex*, *Rubia peregrina*, *Carex distachya*, *Rubus* gr. *ulmifolius*, *Crataegus monogyna*, *Pteridium aquilinum*, *Clinopodium vulgare* subsp. *arundanum*. I mantelli di tali boschi, caratterizzati da *Malus domestica* per la subass. *Ilicetosum aquifolii* e da *Pyrus spinosa* e *Crataegus monogyna* per la subass. *cytisetosum villosi*, sono attribuibili all'alleanza *Pruno-Rubion*, mentre gli arbusteti di sostituzione ricadono nella classe *Cytisetea scopario-striati*. Gli orli sono rappresentati da formazioni erbacee inquadrabili nell'ordine *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae*. L'eliminazione della copertura forestale e arbustiva, ha favorito lo sviluppo di cenosi erbacee delle classi *Poetea bulbosae*, *Molinio-Arrhenatheretea* e *Stellarietea mediae*.

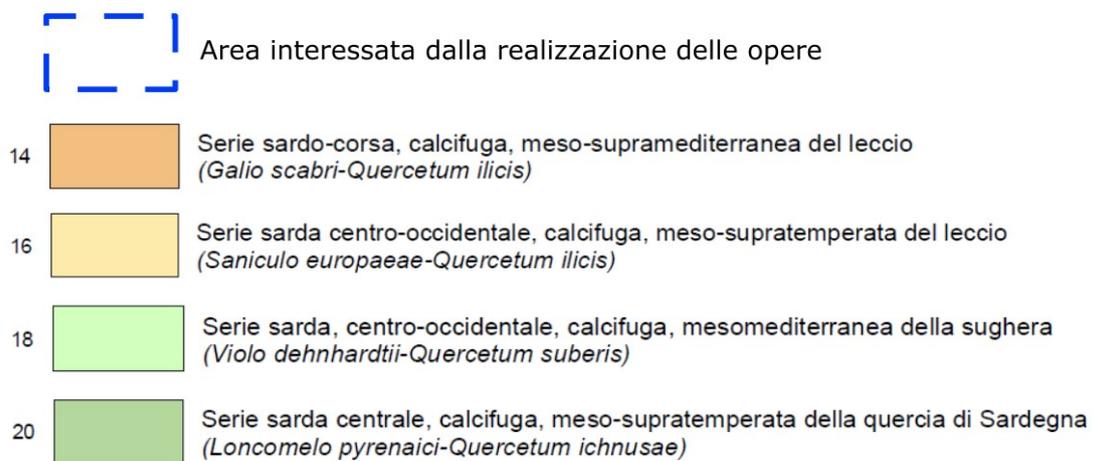
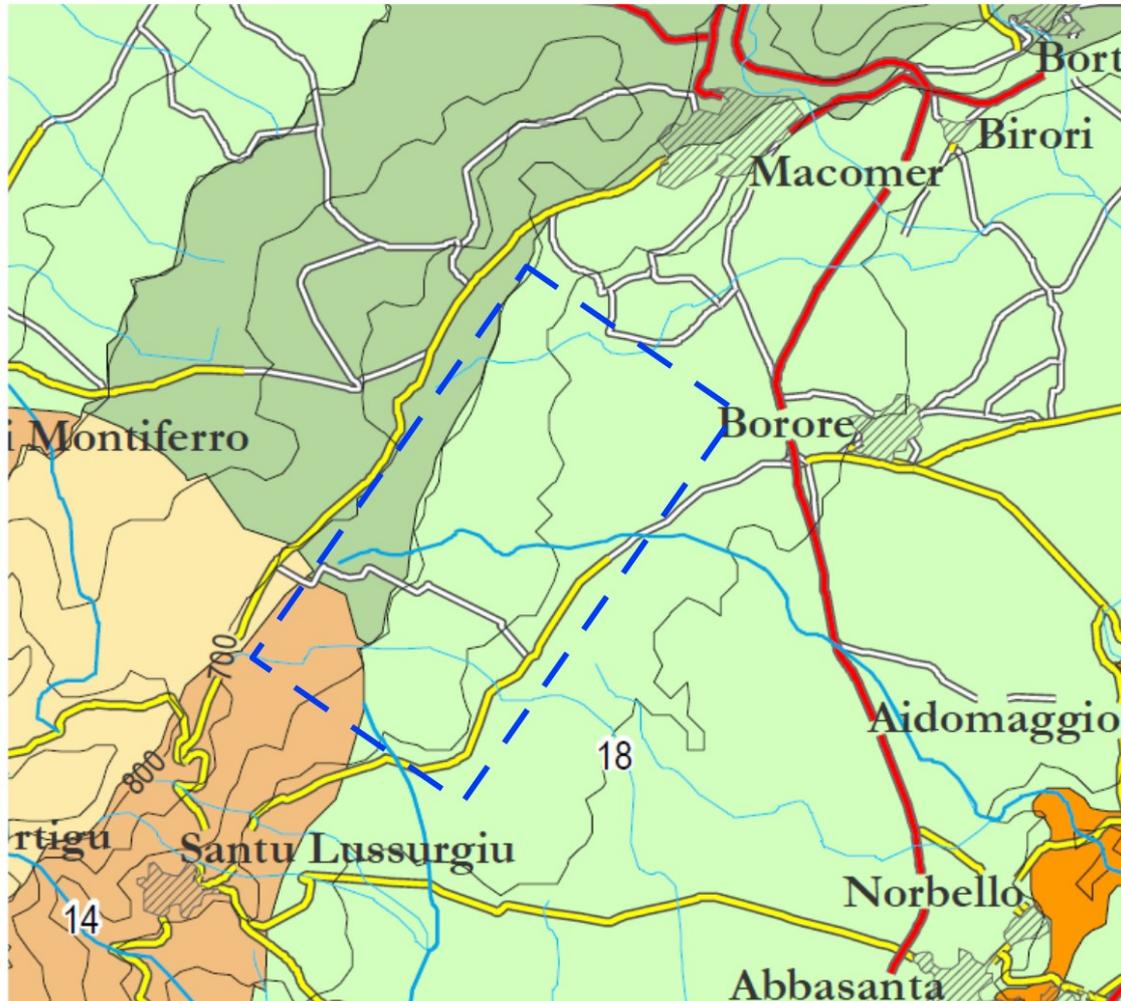


Figura 4 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 24 di/of 50
---	--	---

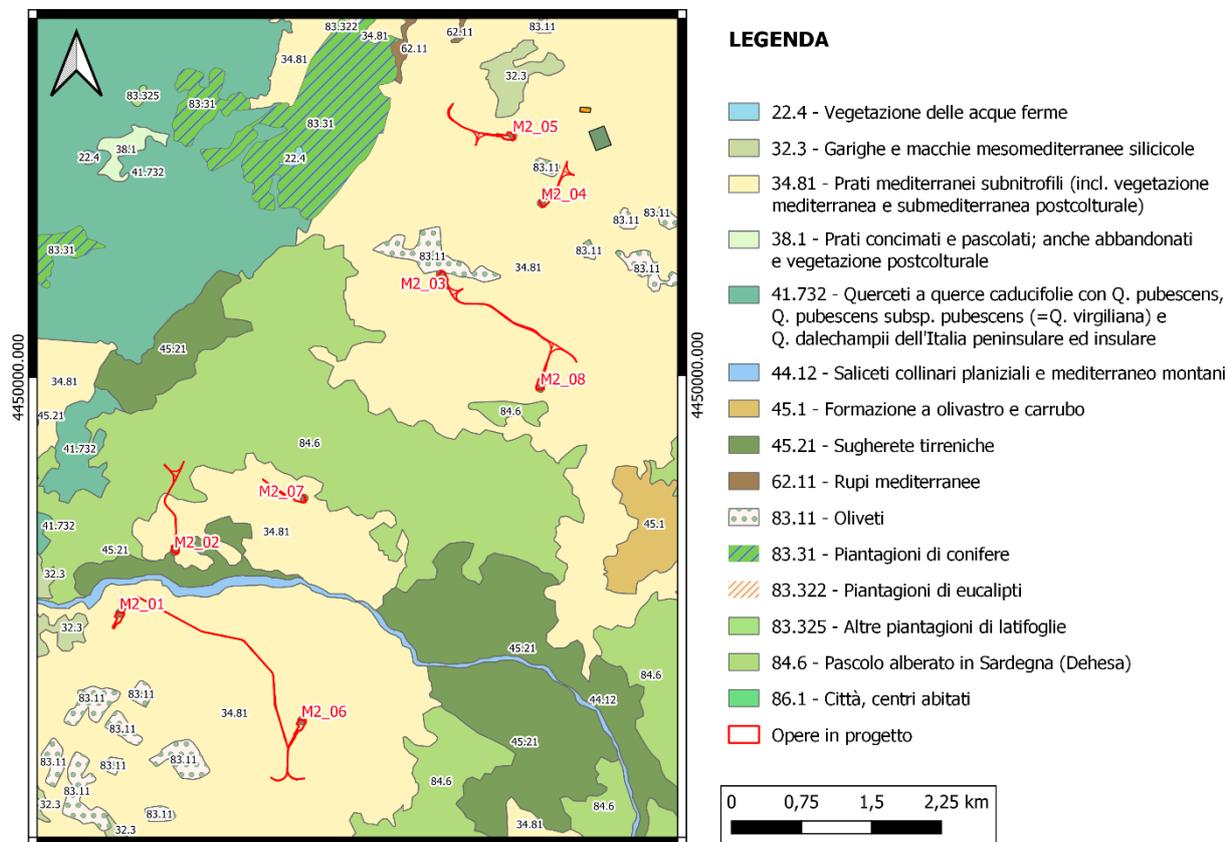
## PAESAGGIO VEGETALE ATTUALE

L'attuale paesaggio vegetale del sito sede di realizzazione delle opere è caratterizzato da ampi pascoli, pascoli arborati, prati-pascoli ed erbai, mentre le aree incolte si presentano con ampi cespuglieti di *Rubus ulmifolius* (rovo comune) e formazioni erbacee di *Pteridium aquilinum* (felce aquilina).

I pascoli naturali si presentano, nella stagione tardo-invernale, dominati da emicriptofite di piccola taglia, con elementi perenni di maggiori dimensioni non appetibili al bestiame quali *Ferula communis*, *Dipsacus ferox* e *Asphodelus ramosus* in presenza di maggior carico pascolativo. Diffusi sono inoltre i pascoli soggetti a saltuarie lavorazioni del terreno per il rinnovamento del cotico erboso, i prati-pascoli e gli erbai (seminativi non irrigui falciati per la produzione di foraggio). Frequenti sono i pascoli arborati a *Quercus suber* e/o *Quercus* gr. *pubescens*, spesso con esemplari di grandi dimensioni.

Le superfici da lungo tempo abbandonate risultano in fase di colonizzazione da parte di *Rubus ulmifolius*, spesso accompagnata da alberelli di *Pyrus spinosa*, andando a costituire ampi e densi cespuglieti di rovi. Notevolmente rappresentate nel sito sono le siepi a *Rubus ulmifolius* ed altri elementi del *Pruno-Rubion* (*Prunus spinosa*, *Pyrus spinosa*) lungo i muretti a secco, particolarmente diffusi.

Le formazioni boschive (querceti misti) si conservano principalmente lungo il Riu Mannu ed in maniera frammentata nelle restanti aree pianeggianti. Le formazioni di transizione (stadi intermedi della serie di vegetazione), quali macchie mediterranee e garighe, risultano poco rappresentate nel sito, sostituite da ampi roveti e formazioni di felce aquilina. Lungo i percorsi viari, infine, si riscontrano comunità erbacee nitrofile e subnitrofile tipiche delle classi ARTEMISIETEA VULGARIS e STELLARIETEA MEDIAE.



**Figura 5 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011)**

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:

- Pascoli arborati a *Quercus suber* e/o *Quercus gr. pubescens*

Si tratta di un habitat seminaturale, caratterizzato da uno strato arboreo di querce caducifoglie o sempreverdi, mentre quello erbaceo si presenta con differente composizione floristica a seconda della gestione del singolo appezzamento (carico pascolativo, gestione mediante lavorazioni del terreno, etc). Le singole opere in progetto non si inseriscono in contesti tipici del pascolo arborato, bensì su superfici ad esso non assimilabili per insufficiente densità di esemplari arborei e corteggio floristico dello strato erbaceo (spesso ricadenti su seminativo).

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 26 di/of 50
--	--	---

Ulteriori elementi vegetazionali di pregio e di interesse conservazionistico ricadono ben al di fuori dell'ambito di realizzazione delle opere, e sono rappresentate dalle formazioni ripariali di *Salix* sp. pl. e dai lembi boschivi di querceti a prevalenza di *Quercus suber* nei pressi del Riu Mannu.

## 6. AMBIENTI INDAGATI E RILIEVI DI CAMPO

Nel presente capitolo verranno elencati e descritti nella loro caratterizzazione floristica reale, gli ambienti indagati, attraverso i dati ottenuti dai rilievi floristici effettuati in campo e riportate le relative schede di campagna.

Di seguito un inquadramento su base satellitare dell'ubicazione delle stazioni di rilievo (indicate nell'immagine in verde con la sigla S)

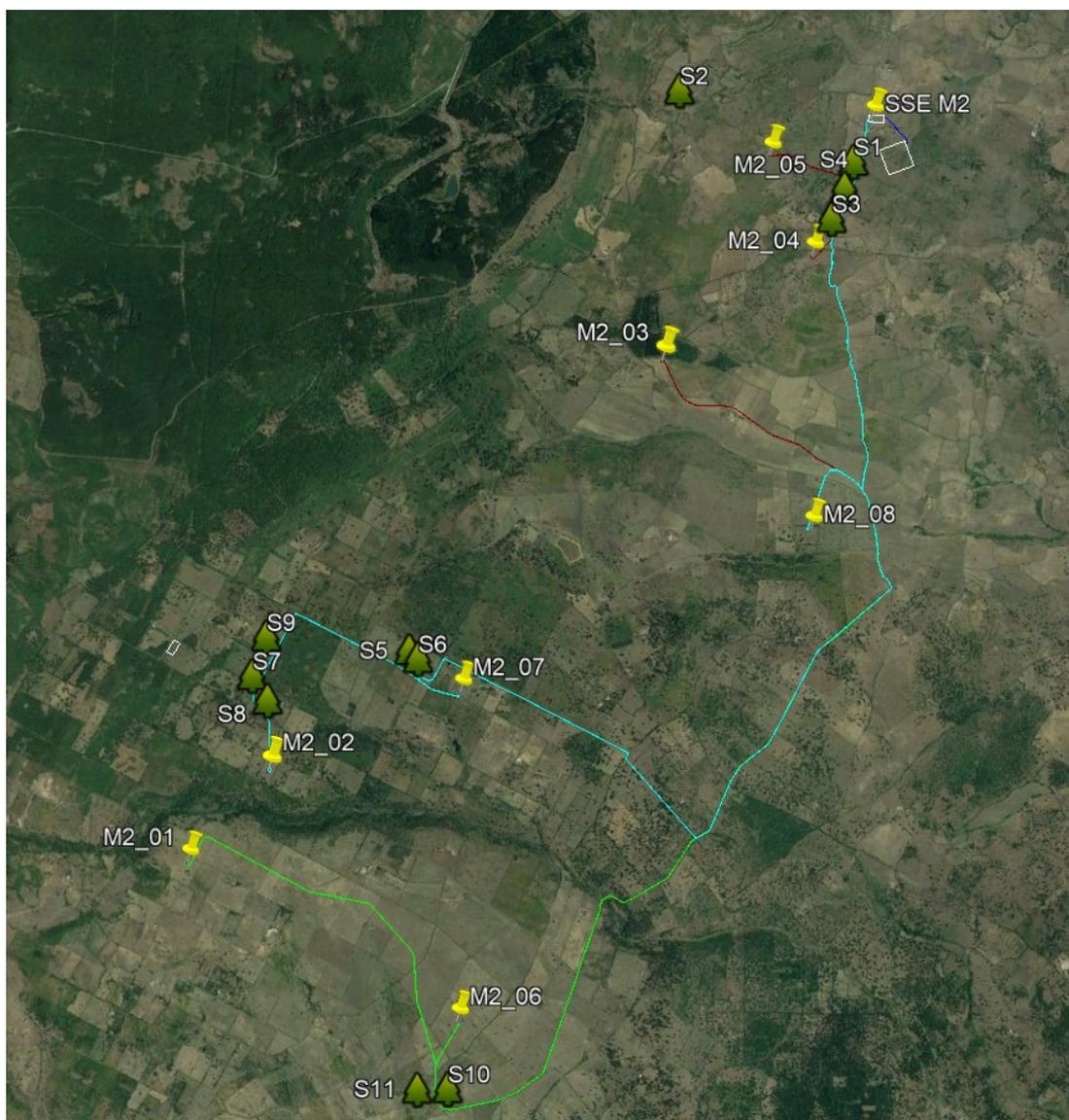


Figura 6-Ubicazione delle stazioni di rilievo floristico su base satellitare (Fonte: Google Earth)

Si vuol far presente a premessa di quanto di seguito riportato e illustrato, che le stazioni hanno interessato i siti maggiormente prossimi (la maggior parte delle WTG in Progetto non sono raggiungibili in campo per questioni di sussistenza di proprietà private) alle aree di installazione delle WTG, presso i punti di apertura di nuove strade e nelle aree più rappresentative degli intorni

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 28 di/of 50
---	--	---

delle opera, al fine di identificare gli ambienti e quindi le formazioni vegetazionali che potenzialmente potrebbero risentire delle attività di realizzazione delle opere in Progetto.

E' possibile affermare, come risulta evidente da analisi satellitare e dai sopralluoghi effettuati in campo, che l'unica tipologia vegetazionale potenzialmente interessata dalle opere è quella dei prati incolti mediterranei, non stabili ed in evoluzione dinamica verso forme più mature, formatisi a seguito dell'abbandono a suo tempo delle coltivazioni e cessazione delle lavorazioni agricole. L'impronta antropica è circoscritta al pascolo del bestiame da allevamento, che nelle aree soggette, favorisce l'instaurarsi di formazioni a prato-pascolo.

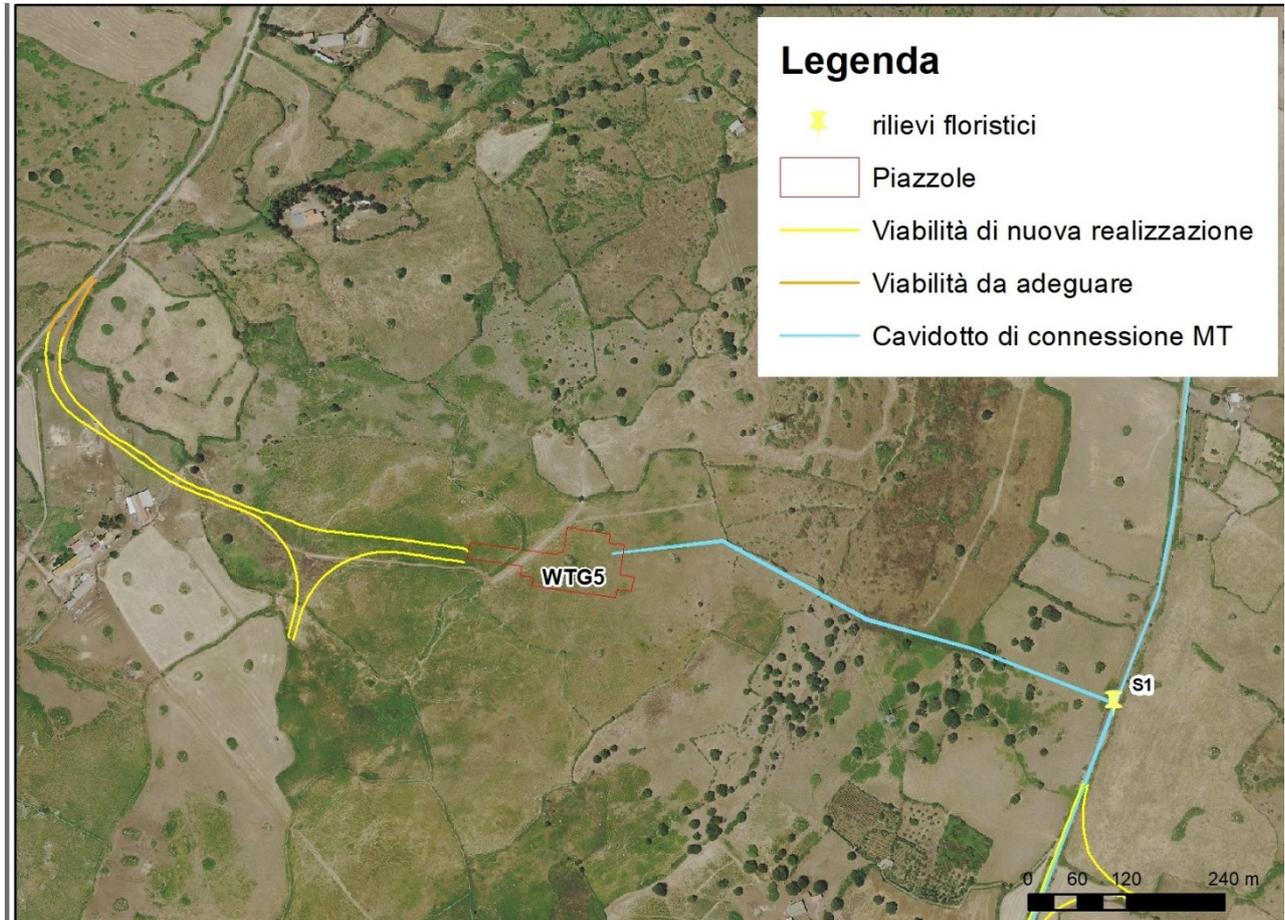
Non vengono interessate, e di conseguenza non sono state oggetto di rilevamento, aree boscate, macchia e/o gariga.

Per una questione di non appesantimento del documento e di praticità tecnica, verranno documentati solo alcuni rilievi, I più rappresentativi delle aree di potenziale interferenza delle opere con le formazioni e degli ambienti individuati in campo.

#### *6.1. Stazioni a bordo strada con vegetazione ruderale*

Tali stazioni di rilevamento risultano interessate da vegetazione avventizia e infestante, con elementi caratteristici delle formazioni ruderali proprie dei muretti a secco. In alcuni punti risultano ancora evidenti i segni del passaggio del fuoco, durante gli incendi della stagione estiva, anno corrente (2021), presso le strade di accesso alle WTG in progetto.

### 6.1.1. Stazione di rilevamento S1





**Figura 7-Area rilievo S1, in prossimità del punto di posa del cavidotto per la connessione della WTG5.**

La stazione si colloca nel punto di posa del cavidotto di connessione alla WTG 5 (M2\_05 nell'inquadramento) e interessa vegetazione di incolto su bordo strada con canale di scolo. Evidenti i segni da passaggio del fuoco. Non è stato possibile raggiungere il punto di installazione dell'aerogeneratore, in quanto sito in proprietà privata, di conseguenza è stato effettuato il rilievo nella stazione più prossima, interferita dalle lavorazioni.

### 6.1.2. Dati di campo

Rilievo: 2,90 X 13,00 metri – bordo strada, parzialmente percorsa dal fuoco.

Connessione cavidotto WTG 5.

CATEGORIA	FAMIGLIA	SPECIE (Binomio Linneano)	SPECIE (Nome comune)	Berna	Cites A	Cites B	Habitat All.2	Habitat All.4	Habitat All.5	Barcellona All.5	Endemica	IUCN
Angiosperme	Asteraceae	<i>Crepis vesicaria</i>	Radicchie lla vesciosa									
Angiosperme	Apiaceae	<i>Daucus carota sub. carota</i>	Carota selvatica									
Angiosperme	Moraceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Rovo comune									
Angiosperme	Apiaceae	<i>Foeniculum vulgare</i>	Finocchio selvatico									
Angiosperme	Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico									
Angiosperme	Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	Rombice comune									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo asinino									
Angiosperme	Polygonaceae	<i>Rumex acetosa*</i>	Romice acetosa*									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Carthamus lanatus</i>	Zafferano ne selvatico									
Angiosperme	Rosaceae	<i>Poterium sanguisorba</i>	Bibinella									
Angiosperme	Fabaceae	<i>Lathyrus latifolius</i>	Cicerchia a foglie larghe									
Angiosperme	Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius</i>	Asparagu s pungente									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Bellis perennis</i>	Margheriti na									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Cicoria comune, radicchio									

\*Naturalizzata in Sardegna



**Figura 8- *Crepis vesicaria* (Radicchiella vescicosa)**

Tutte le specie rilevate risultano comuni, abbondanti e frequenti caratteristiche di ambienti xerici, ruderali incolti e pascoli, per la maggior parte invasive e infestanti; per tale motivo non si prevede alcun potenziale impatto significativo su specie di interesse naturalistico e/o comunitario, né potenziale alterazione delle fitocenosi presenti e delle eventuali dinamiche in atto.

Non risultano specie di particolare interesse naturalistico e/o comunitario, protette dalle liste rosse, convenzioni e direttive riportate nella scheda di cui sopra.

Va comunque accertato quanto discusso, a seguito di campagne di monitoraggio della componente, per come previsto dal PMA allegato al progetto.

### 6.1.3. Stazione di rilevamento S5

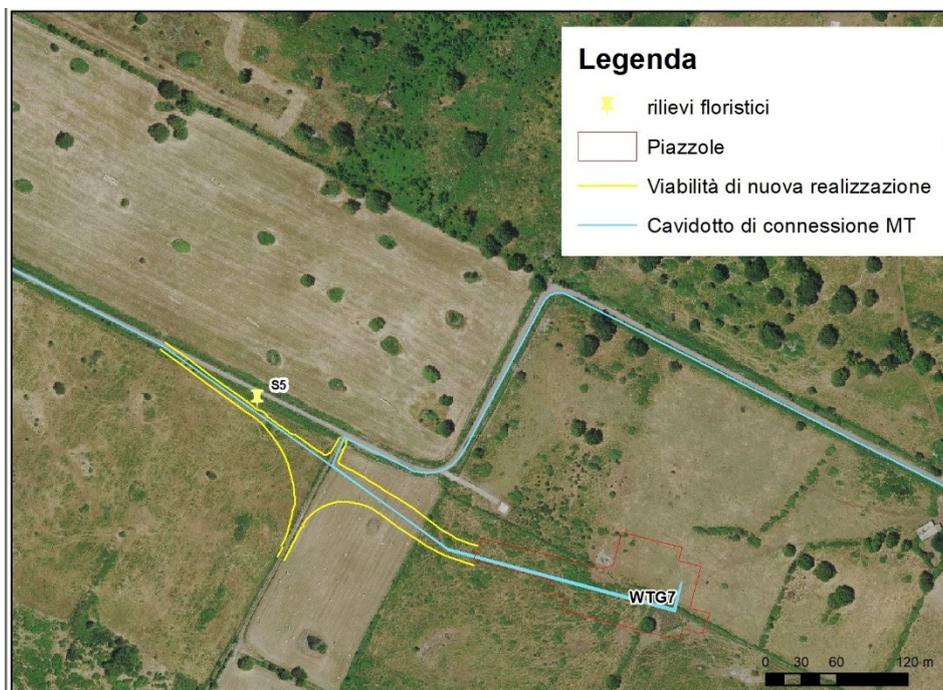


Figura 9- Area rilievo S5, in prossimità del punto di apertura della nuova viabilità per il raggiungimento della WTG7.

La stazione si colloca nel punto di apertura della strada di nuova realizzazione di arrivo alla WTG 7 (M2\_07 nell'inquadramento) e interessa vegetazione di incolto su bordo strada con canale di scolo. Evidenti i segni da passaggio del fuoco. Non è stato possibile raggiungere il punto di installazione dell'aerogeneratore, in quanto sito in proprietà privata, di conseguenza è stato effettuato il rilievo nella stazione più prossima, interferita dalle lavorazioni.

#### 6.1.4. Dati di campo

*Rilievo: 2,50 X 11,50 metri – Viabilità accesso WTG 7*

CATEGORIA	FAMIGLIA	SPECIE (Binomio Linneo)	SPECIE (Nome comune)	Berna	Cites A	Cites B	Habitat All.2	Habitat All.4	Habitat All.5	Barcellona All.5	Endemica Barcellona	IUCN
Angiosperme	Apiaceae	<i>Daucus carota sub. carota</i>	Carota selvatica									
Angiosperme	Polygonacea e	<i>Rumex acetosa*</i>	Romice acetosa*									
Angiosperme	Polygonacea e	<i>Rumex obtusifolius</i>	Rombice comune									
Angiosperme	Moraceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Rovo comune									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo asinino									
Angiosperme	Rosaceae	<i>Poterium sanguisorba</i>	Bibinella									
Angiosperme	Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i>	Salvia minore									
Angiosperme	Apiaceae	<i>Ferula communis</i>	Finocchia ccio									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Achillea ligustica</i>	Camomill a selvatica									
Angiosperme	Euphorbiace ae	<i>Euphorbia helioscopia</i>	Erba verdona									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Carduus pycnocephal us</i>	Cardo saettone									
Pteridofite	Dennstaedtia ceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Felce aquilina									

\*Naturalizzata in Sardegna



**Figura 10- *Pteridium aquilinum* (Felce aquilina)**

Tutte le specie rilevate risultano comuni, abbondanti e frequenti caratteristiche dei bordi delle strade, in stazioni umidi (canali di scolo a bordo strada), per la maggior parte invasive e infestanti.

Non risultano specie di particolare interesse naturalistico e/o comunitario, protette dalle liste rosse, convenzioni e direttive riportate nella scheda di cui sopra.

Di conseguenza Non è prevedibile alcun potenziale impatto significativo su specie di interesse naturalistico e/o comunitario, ne alterazione delle fitocenosi presenti e delle eventuali dinamiche in atto.

Va comunque accertato quanto discusso, a seguito di campagne di monitoraggio della componente, per come previsto dal PMA allegato al progetto.

### 6.1.5. Stazione di rilevamento S10

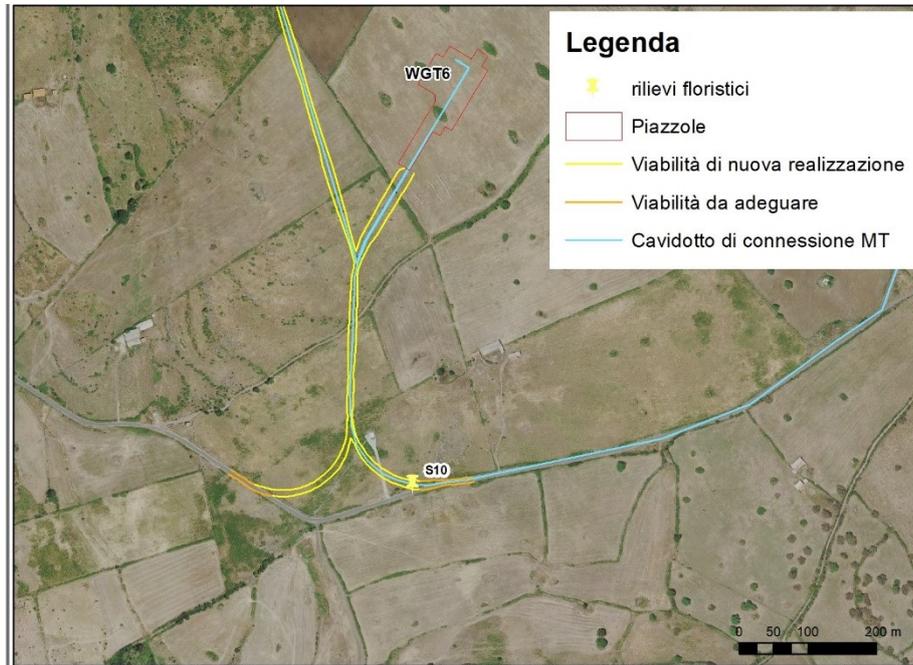


Figura 11- Area rilievo S10, in prossimità del punto di apertura della nuova viabilità per il raggiungimento della WTG 6.

La stazione si colloca nel punto di apertura della strada di nuova realizzazione di arrivo alla WTG 6 (M2\_06 nell'inquadramento) e interessa vegetazione di incolto su bordo strada e perimetrale a un campo agricolo. Evidenti i segni del passaggio del fuoco.

Non è stato possibile raggiungere il punto di installazione dell'aerogeneratore, in quanto sito in proprietà privata, di conseguenza è stato effettuato il rilievo nella stazione più prossima, interferita dalle lavorazioni.

### 6.1.6. Dati di Campo

*Rilievo: 8,50 X 12,00 metri – Viabilità accesso WTG 6*

CATEGORIA	FAMIGLIA	SPECIE (Binomio Linneano)	SPECIE (Nome comune)	Berna	Cites A	Cites B	Habitat All.2	Habitat All.4	Habitat All.5	Barcellona All. 5	Enderica	IUCN
Angiosperme	Asteraceae	<i>Sylbum marianum</i>	Cardo mariano									
Angiosperme	Fagaceae	<i>Quercus suber</i>	Sughera									
Angiosperme	Rosaceae	<i>Prunus spinosa</i>	Pruno selvatico									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i>	Cicoria comune, radicchio									
Angiosperme	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i>	Romice cavolaccio									
Angiosperme	Caryophyllaceae	<i>Silene latifolia</i>	Silene bianca									
Angiosperme	Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i>	Trifoglio									
Angiosperme	Apiaceae	<i>Ferula communis</i>	Finocchiacci o									
Angiosperme	Rosaceae	<i>Pyrus spinosa</i>	Pero mandorlino									
Angiosperme	Moraceae	<i>Ficus carica*</i>	Fico commune*									
Angiosperme	Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius</i>	Asparago pungente									
Angiosperme	Fagaceae	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella									
Angiosperme	Apiaceae	<i>Daucus carota sub. carota</i>	Carota selvatica									
Angiosperme	Moraceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Rovo comune									
Angiosperme	Apiaceae	<i>Ferula communis</i>	Finocchiacci o									

\*Criptogenica in Sardegna



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

EGP CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01

PAGE

38 di/of 50



Figura 12- *Pyrus spinosa* (Pero mandorlino)

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 39 di/of 50
---	--	---

## 7. INQUADRAMENTO SINTASSONOMICO

Tutte le stazioni censite, presentano un'omogeneità tipologico vegetazionale (in relazione alle specie rilevate) caratteristica degli ambienti ruderali, incolti e umidi di bordo strada, assimilabili per composizione floristica, ma non per dominanza delle essenze caratteristiche, a una forma degradata e impoverita in specie, dell'Alleanza *Agropyro-Rumicion*, con fortissima influenza di specie meno legate al climax del taxa stesso; le Poaceae infatti sono praticamente assenti nei rilievi di campo, tantomeno si è rilevata la presenza di specie appartenenti al genere *Agropyron*, ma andrebbe verificata, per l'inclusione della tipologia vegetazionale nell'Alleanza in questione, l'eventuale presenza delle stesse, in periodi favorevoli alle fioriture e infruttescenze (il genere e le specie ad esso appartenenti, rientrano come forma biologica, nella categoria delle Emicriptofite cespitose, Piante perennanti per mezzo di gemme poste a livello del terreno e con aspetto di ciuffi serrati, quindi difficilmente determinabili).

Di contro, si attenziona la presenza abbondante di individui di specie appartenenti al genere *Rumex*.

La composizione floristica infatti, è molto variabile anche da un anno all'altro e l'affermazione delle singole specie dipende spesso dalle condizioni ecologiche complessive.

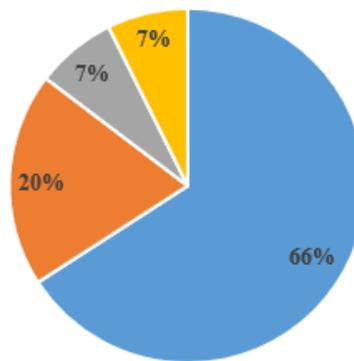
Queste formazioni si sviluppano soprattutto come stadi pionieri e avventizi, nella vegetazione dei bordi delle strade, non evolvendo solitamente verso forme più stabili, ma rimanendo e rappresentando comunemente associazioni in continua variazione nella composizione floristica e soggette a costante disturbo antropico.

## 8. FORMA BIOLOGICA

La flora rilevata in sito, nel complesso per tutte le stazioni di rilevamento, è rappresentata, per quanto attiene alla Forma biologica secondo Raunkiaer (1934) che sintetizza l'informazione relativa al portamento della pianta ed agli adattamenti di cui questa dispone per superare la stagione avversa, per il 66% da Emicriptofite, per il 20% da Fanerofite, per il 7% da Terofite e per il 7% da Geofite.

### Risultato rilievi floristici

1)Emicriptofite; 2)Fanerofite; 3)Terofite; 4)Geofite



La flora indagata presente quindi una prevalenza di Emicriptofite (maggiormente biennali), piante terrestri le cui parti aeree, durante la stagione avversa, seccano fino al livello del suolo, dove restano in riposo le gemme perennanti.

Il risultato ottenuto, quindi, indica che il territorio indagato si può collocare in un optimum ecologico di un piano bioclimatico non eccessivamente xerico e più vicino ai territori a clima più fresco che caratterizzano le aree collinari, ma ancor più pianeggianti della provincia di Nuoro, interessate dalle opere.

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 41 di/of 50
--	--	---

## 9. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI

**Si evidenzia che le valutazioni in merito agli impatti sulla componente di seguito riportate, sono state effettuate dallo specialista locale Agr. Dott. Nat. Fabio Schirru.**

### 9.1. FASE DI CANTIERE

#### 9.1.1. 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 piazzole permanenti e temporanee, dei nuovi tracciati di viabilità l'adeguamento (allargamento) di quelli esistenti si prevede la sottrazione di vegetazione spontanea prevalentemente di tipo erbaceo (pascoli e incolti) e arbustivo (cespuglieti di rovo comune). Il coinvolgimento della componente arborea è riconducibile alla perdita di singoli esemplari di querce, computata singolarmente in quanto non costituenti formazioni vegetazionali propriamente dette. Non è previsto il coinvolgimento di formazioni boschive o di macchia.

##### **Perdita di elementi floristici**

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti non hanno messo in evidenza la presenza di *taxa* endemici di rilievo, di interesse fitogeografico e comunitario (All. II Dir. 92/43/CEE), o specie classificate come vulnerabili o minacciate nelle più recenti liste rosse nazionali ed internazionali. I rilievi floristici dovranno tuttavia essere completati su tutte le aree coinvolte dagli interventi prima dell'inizio dei lavori, come previsto dal monitoraggio ante-operam.

##### **Perdita di esemplari arborei**

L'impatto a carico del patrimonio arboreo è legato alla necessità di rimozione di alcuni alberi d'alto fusto appartenenti prevalentemente alle specie *Quercus gr. pubescens* (roverella) e *Quercus suber* (sughera) per la realizzazione di alcune piazzole e opere di rete, l'adeguamento dei percorsi e tratturi esistenti e per la realizzazione ex-novo di alcuni percorsi. L'elenco degli esemplari e relativa localizzazione per i quali si prevede l'eradicazione è riportato in Tabella 2. Si precisa che il conteggio tiene conto esclusivamente degli esemplari prettamente arborei, intesi come individui con fusto nettamente identificabile e privo per un primo tratto di rami, di altezza pari o superiore ai 5 m. Gli esemplari arborei "borderline", ovvero quelli ricadenti al margine delle aree di intervento, sono stati prudenzialmente considerati interferenti, anche al fine di sopperire

ad eventuali imprecisioni legate alla sovrapposizione del layout sulla base fotografica utilizzata per la mappatura (Google 2019). L'esatto numero e/o localizzazione degli esemplari arborei interferenti in fase di cantiere potrebbe sensibilmente differire rispetto a quanto di seguito riportato, a causa di esigenze operative non prevedibili in questa fase o di imprecisioni legate alla georeferenziazione del layout progettuale.

**Tabella 2 - Localizzazione degli esemplari arborei interferenti**

ID	Specie – nome scientifico	Specie – Nome comune	Coord. Y	Coord. X	Mitigazione / compensazione
1	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 13' 19.928"	8° 44' 25.183"	Sostituzione
2	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 13' 19.427"	8° 44' 25.636"	Sostituzione
3	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 13' 19.323"	8° 44' 25.915"	Sostituzione
4	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 13' 24.522"	8° 44' 43.435"	Sostituzione
5	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 13' 23.652"	8° 44' 43.307"	Sostituzione
6	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 13' 19.671"	8° 44' 43.648"	Sostituzione
7	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 13' 10.606"	8° 44' 31.235"	Sostituzione
8	<i>Pyrus communis subsp. pyrastrer</i>	Perastro	40° 13' 10.752"	8° 44' 28.679"	Sostituzione
9	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 13' 1.913"	8° 44' 20.998"	Sostituzione
10	<i>Quercus suber</i>	Sughera	40° 13' 1.311"	8° 44' 21.908"	Espianto/reimpianto
11	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 13' 1.892"	8° 44' 22.735"	Sostituzione
12	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 12' 34.143"	8° 43' 34.923"	Sostituzione
13	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 12' 36.573"	8° 43' 33.292"	Sostituzione
14	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 12' 36.534"	8° 43' 33.709"	Sostituzione
15	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 12' 36.361"	8° 43' 34.033"	Sostituzione
16	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 55.393"	8° 44' 17.693"	Sostituzione
17	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 56.726"	8° 44' 19.908"	Sostituzione
18	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 16.258"	8° 42' 30.038"	Sostituzione
19	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 22.931"	8° 41' 32.075"	Sostituzione
20	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 23.218"	8° 41' 32.423"	Sostituzione
21	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 20.256"	8° 41' 30.461"	Sostituzione
22	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 10.782"	8° 41' 32.822"	Sostituzione
23	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 1.631"	8° 41' 32.754"	Sostituzione
24	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 10' 35.683"	8° 41' 8.489"	Sostituzione
25	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 10' 34.931"	8° 41' 8.523"	Sostituzione
26	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 57.629"	8° 44' 19.305"	Sostituzione
27	<i>Quercus gr. pubescens</i>	Roverella	40° 11' 59.621"	8° 44' 18.238"	Sostituzione

### 9.1.2. 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 13, sono prevedibili fenomeni di perforazione (*perforation*) e

suddivisione (*dissection*) dell'agropaesaggio, costituito da pascoli, prati-pascoli, seminativi e cespuglieti di rovo comune. Tali nuovi elementi di discontinuità consistono in strade sterrate della larghezza media di 5 m (escluse scarpate e rilevati) e piazzole degli aerogeneratori; entrambi questi elementi di discontinuità non saranno delimitati da barriere fisiche tali da determinare l'isolamento (insularizzazione) di due o più patch di vegetazione limitrofi. Non si prevedono tuttavia fenomeni di perforazione, suddivisione o frammentazione di formazioni boschive o di macchia mediterranea.

Per quanto riguarda la connettività ecologica, sulla base del layout progettuale, è prevista l'interruzione, da parte dei tracciati viabilità novativa ed aree di manovra, di alcuni elementi lineari del paesaggio, rappresentati da siepi di rovo comune disposti lungo i **muretti a secco**.

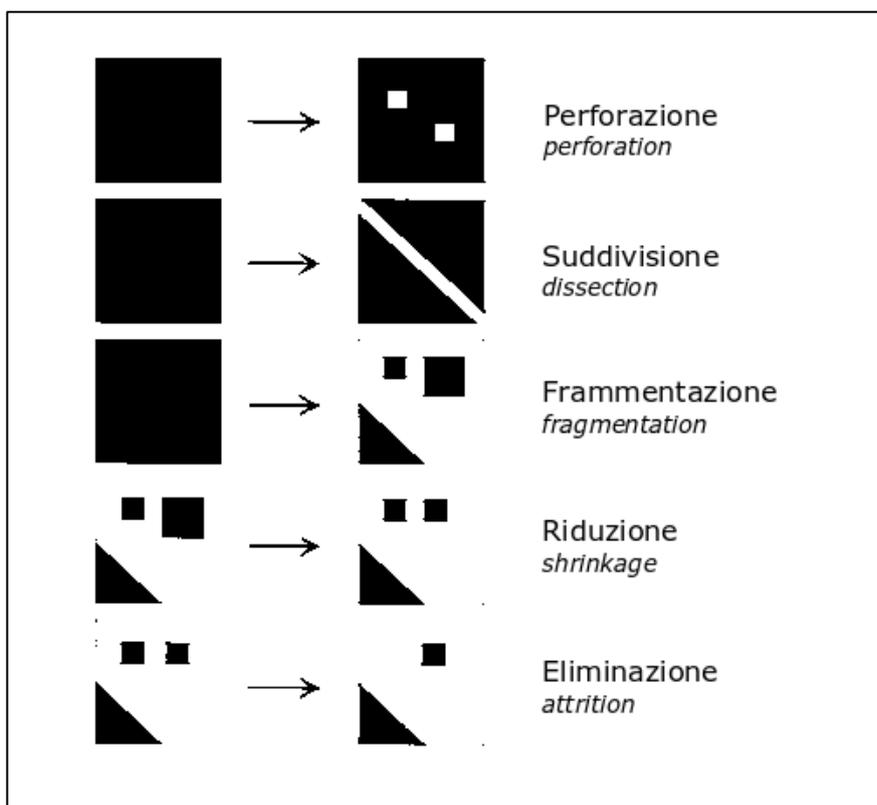


Figura 13 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

### 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. L'impatto appare a basso grado di significatività data la tipologia di vegetazione coinvolta, costituita prevalentemente da essenze erbacee a rapido rinnovo e breve ciclo vegetativo, nonché da esemplari arborei

 <p><b>Engineering &amp; Construction</b></p>	 <p><b>WE ENGINEERING</b></p>	<p>EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b></p> <p>PAGE 44 di/of 50</p>
---	---	--

decidui (caducifogli). L'impatto potrà tuttavia essere mitigato attraverso l'applicazione di specifiche iniziative di buona gestione dei cantieri (bagnatura periodica delle superfici e degli pneumatici, riduzione della velocità di transito degli automezzi).

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

Per il raggiungimento dei vari siti di installazione degli aerogeneratori si prevede il transito lungo percorsi viari costeggiati in vari punti da diversi esemplari arborei di querce caducifoglie e sempreverdi. È quindi ipotizzabile la necessità di taglio o ridimensionamento delle chiome di alcuni esemplari arborei interferenti. Tale impatto potenziale dovrà essere meglio valutato a livello puntuale con l'analisi del piano trasporti e mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".

## **9.2. 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. Tale impatto può essere considerato a ridotto grado di significatività, alla luce del basso grado di naturalità dei singoli siti e degli utilizzi antropici degli stessi, i quali attualmente inibiscono l'evoluzione delle fitocenosi verso stadi più maturi o la colonizzazione da parte di nuovi elementi floristici.

## **9.3. 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.



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

EGP CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01

PAGE

45 di/of 50

## 10. CONCLUSIONI

Lo studio floristico ha evidenziato la media valenza naturalistica delle aree interessate dalle opere in Progetto. Al di là dei diversi utilizzi del suolo, le aree interferenti con le opere, non appartengono ad alcuni habitat di interesse comunitario.

Si precisa doverosamente che, vista la presenza di proprietà private recintate e/o segnalate, non è stato mai possibile raggiungere le aree di installazione degli aerogeneratori, e che di conseguenza le stazioni di rilevamento, hanno interessato i siti maggiormente prossimi alle aree di installazione delle WTG, presso i punti di apertura di nuove strade e nelle aree più rappresentative degli intorni delle opere, al fine di identificare gli ambienti e quindi le formazioni vegetazionali, che potenzialmente potrebbero risentire delle attività di realizzazione delle opere in Progetto.

Non è stata riscontrata presenza di alcuna specie ricompresa nelle liste Rosse nazionali o regionali, né ricompresa in direttive europee o convenzioni. La flora spontanea è limitata a pochi ambiti e spesso si presenta degradata, anche se in alcuni casi, risultano evidenti i processi in atto di dinamica delle serie di vegetazione, in cui le formazioni vegetali sono ricompresa. I cavidotti ricadono su strade esistenti e i tratti previsti di nuova apertura, non comportano sottrazione di habitat naturali, se non per porzioni marginali e assolutamente non pregiudicanti la stabilità delle formazioni.

Pertanto, non si prevede alcun effetto negativo significativo diretto e/o indiretto, né su specie vegetali di rilievo, né su habitat di pregio.

In ogni caso, come più volte ripetuto nel presente studio, al fine di accertare quanto affermato e verificare le potenziali incidenze non prevedibili in questa fase su flora e vegetazione, sarà necessario effettuare campagne di monitoraggio ante, durante e post realizzazione, per come previsto nel PMA allegato al Progetto.

Il Tecnico

Agr. Dott. Nat. Mario Cianfarani



Il Tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



## 11. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

“Erbe selvatiche – Ricerca riconoscimento e raccolta” (Franco Lodini, ED. DE VECCHI, 2018)

“Alberi, Arbusti e Erbe della Sardegna” (Renato Brotzu, Ed:Il Maestrato, 2019 – Quaderni Natura)

“Flora d’Italia” (Sandro Pignatti, ed. Edagricole 2019).

“*Carta delle serie di vegetazione d’Italia*” (Blasi, 2010)

“*Carta e della derivata carta delle serie di vegetazione della Sardegna*”

“*Liste Rosse della Flora Italiana*” IUCN (Policy species – no policy species – endemiti e altre specie minacciate), Aggiornamenti del Comitato Italiano IUCN – MITE)

“Repertorio della Flora Italiana Protetta” – Ministero della Transizione Ecologica

Erbe della Sardegna (<http://www.sardegnaflora.it/erbe%20della%20Sardegna.html>)

Prodromo della Vegetazione d’Italia (<https://www.prodromo-vegetazione-italia.org/elenco-specie?pag=3&l=E> )

Acta Plantarum (<https://www.actaplantarum.org/>)

Convenzione di Berna;

Convenzione di Washington;

Convenzione di Barcellona

Direttiva 92/43/CEE "Habitat"

ARRIGONI P.V., 1978 – Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.

ARRIGONI P.V., 1980 – Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.

ARRIGONI P.V., 1981 – Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.

ARRIGONI P.V., 1982 – Le piante endemiche della Sardegna: 98-105. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 333-372.

ARRIGONI P.V., 1983a. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.

ARRIGONI P.V., 1983b – Le piante endemiche della Sardegna: 118-128. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.

ARRIGONI P.V., 1984 – Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-260.

ARRIGONI P.V., 1991 – Le piante endemiche della Sardegna: 199. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 311-316.

ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell’Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.

ARRIGONI P.V., CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA S., RAFFAELLI M. & VALSECCHI F., 1977-1991. Le Piante endemiche della Sardegna: 1-202. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 16-28.

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 <b>WE ENGINEERING</b>	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 47 di/of 50
---	---	---

ARRIGONI P.V., DIANA S., 1985 - Le piante endemiche della Sardegna: 167-174. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 273-309.

ARRIGONI P.V., DIANA S., 1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 200-201. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 317-327.

BACCHETTA G, BAGELLA S, BIONDI E, FARRIS E, FILIGHEDDU RS, MOSSA L. 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Fitosociologia 46:82.

BACCHETTA G. FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.

BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L., 2004. A contribution to the knowledge of the order Quercetalia ilicis Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. Fitosociologia, 41(1): 29-51.",A278

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

CAMARDA I. , LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A., 2015. Il Sistema Carta della Natura della Sardegna. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.

CAMARDA I., 1995. Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 30 (1994/95), p. 245-295. ISSN 0392-6710.

CAMARDA I., 2020. Grandi alberi e foreste vetuste della Sardegna. Biodiversità, luoghi, paesaggio, storia. Carlo Delfino Editore, Sassari.



GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N., BANFI, E., CELESTI-GRAPPOW, L., et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152(3), 556-592.

IIRITI G., BACCHETTA G., BOCCHIERI E, 2005 - Riferimenti bibliografici sulla flora vascolare sarda riportati nell'Informatore Botanico Italiano dal 1969 al 2004. *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari* 2005; 75, Fasc. 1-2.

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

MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. *Prodromo della vegetazione italiana*, Sito web. [www.prodromo-vegetazione-italia.org](http://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](http://www.politicheagricole.it).

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

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

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

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

ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.

PERUZZI L., DOMINA G, BARTOLUCCI F, GALASSO G, PECCENINI S, RAIMONDO FM, ALBANO A, ALESSANDRINI A, BANFI E, BARBERIS G, et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa*. 196: 1–217.

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

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

PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), 2001. *Liste rosse e blu della flora italiana*. ANPA, Roma.

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

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

ROSSI G., ORSENIGO S., GARGANO D., MONTAGNANI C., PERUZZI L., FENU G., ABELI T., ALESSANDRINI A., ASTUTI G., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BOVIO M.,

 <b>Engineering &amp; Construction</b>	 WE ENGINEERING	EGP CODE <b>GRE.EEC.R.26.IT.W.15067.00.109.01</b> PAGE 50 di/of 50
---	--	---

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 978-88-448-0995-9.

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

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

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