



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

GRE CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01

PAGE

1 di/of 54

TITLE: Relazione Floristica

AVAILABLE LANGUAGE: IT

IMPIANTO EOLICO SINDIA

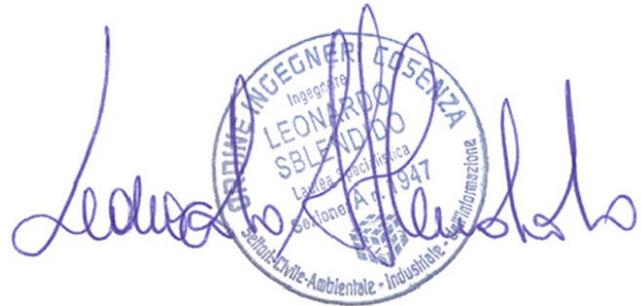
Relazione Floristica

Il Tecnico

Agr. Dott. Nat. Mario Cianfarani

Il tecnico

Ing. Leonardo Sblendido



File: _ GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01_Relazione Floristica

01	08/04/2022	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	2	6	I	T	W	1	5	0	6	6	0	0	0	1	1	0	1

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.....	26
4.1. Stazioni percorse dal fuoco in ambiente prativo	27
4.1.1. Stazione di rilevamento S20	28
4.1.2. Dati di campo	30
4.2. Prati a vegetazione mediterranea e submediterranea	34
4.2.1. Stazione di rilevamento S18	34
4.2.2. Dati di campo	35
4.3. Aree boscate.....	39
4.3.1. Stazione di rilevamento S9	39
4.3.2. Dati di campo	40
7. INQUADRAMENTO SINTASSONOMICO	43
8. FORMA BIOLOGICA	44
9. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI.....	45
9.1. Fase di cantiere	45
9.1.1. Impatti diretti	45
9.1.2. Impatti indiretti.....	46
9.2. Fase di esercizio.....	48
9.3. Fase di dismissione.....	48
10. CONCLUSIONI.....	49
11. BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	50

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 M1_0) – in azzurro, giallo, marroncino e verde, I cavidotti. In bianco I perimetri delle stazioni.....	4
Figura 2 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: www.iucn.it/categorie	19
Figura 3 - Siti delle segnalazioni floristiche analizzate	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-Localizzazione della stazione di rilevamento floristico, rispetto all'ubicazione della WTG1 (M1_01), su base satellitare (Fonte: Google Earth).....	28
Figura 14-Area rilievo S20.....	29

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 3 di/of 54
---	---	--

Figura 15-<i>Crepis vesicaria</i> (infiorescenza precoce), fusto, foglie, corolle e sepali alla base dell'infiorescenza.	31
Figura 16- <i>Daucus carota sub. Carota</i> – Seccume del fusto e dell'infiorescenza ad ombrello.....	32
Figura 17-Localizzazione della stazione di rilevamento S18, rispetto all'ubicazione della WTG 10 (M1_10), su base satellitare (Fonte: Google Earth).....	34
Figura 18-Area rilievo S18.....	35
Figura 19- prob. <i>Crepis sancta spp.??</i> - (rosetta fogliare basale), di determinazione incerta per periodo di non fioritura (Emicriptofita)	37
Figura 20- <i>Pteridium aquilinum</i> – Indicatore ecologico di ambiente umido	38
Figura 21- Localizzazione della stazione di rilevamento S9, rispetto all'ubicazione della WTG 12 (M1_12), su base satellitare (Fonte: Google Earth).....	39
Figura 22-Area rilievo S9.....	40
Figura 23- <i>Quercus ilex</i> – Arborea sempreverde, sclerofilla caratteristica di macchia mediterranea. Nelle stazioni rilevate si presenta come specie compagna, non dominante.....	42
Figura 24 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.	47

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 Sindia (NU), Macomer (NU), Scano di Montiferro (OR), Borore (OR) e Santu Lussurgiu (OR).

L'impianto eolico in oggetto è composto da n° 13 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.

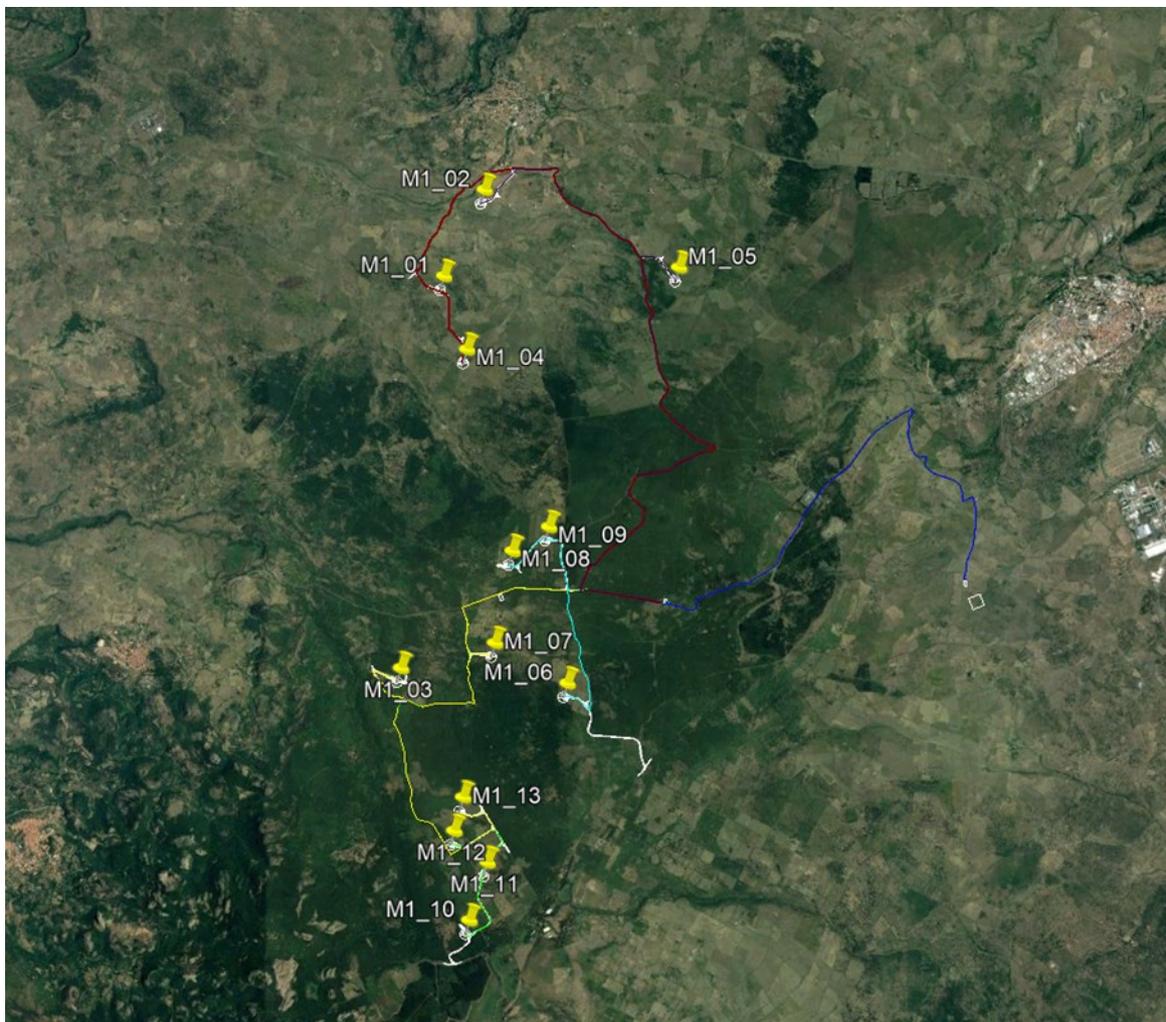


Figura 1- Inquadramento dell'intervento in Progetto su base satellitare con ubicazione delle WTG (in giallo, con codice identificativo M1_0) – in azzurro, giallo, marroncino e verde, I cavidotti. In bianco I perimetri delle stazioni.



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

EGP CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01

PAGE

5 di/of 54

Seppur un impianto eolico sfrutti una risorsa naturale rinnovabile, quale il vento, per la produzione di energia, potrebbe generare impatti ambientali sulla flora 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 e sulla componente floristica 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.

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 6 di/of 54
---	---	--

2. INQUADRAMENTO DI AREA VASTA

L'opera in esame ricade nei territori comunali di Sindia (NU), Macomer (NU), Scano di Montiferro (OR), Borore (OR) e Santu Lussurgiu (OR), 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 Sindia, Subunità di Funtana di Pedru Oe). Localmente, affiorano inoltre i basalti dell'Unità di Rocca sa Pattada (Apparato vulcanico del Montiferru, i basalti della Subunità di Campeda e della Subunità di Thiesi (Basalti del Logudoro). Infine, si riscontrano sporadiche coltri eluvio-colluviali recenti (olocene).

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 prevalentemente in piano bioclimatico Mesomediterraneo superiore, subumido superiore, euoceanico debole, interessando inoltre brevi fasce di transizione in piano Mesomediterraneo inferiore, subumido superiore, euoceanico debole e Mesomediterraneo superiore, subumido inferiore, euoceanico debole. Limitatamente al territorio di Sindia e Scano Montiferro, le opere ricadono inoltre in piano Mesomediterraneo inferiore, 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, 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" ed *Aree di interesse botanico e fitogeografico* ex art. 143 PPR¹.

Le opere da realizzare in territorio di Santu Lussurgiu ricadono all'interno dell'*Area Importante per le Piante* (IPAs) SAR_25 "Montiferru" (BLASI et al., 2010) e dell'*Area di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna* n. 61 "Montiferru" (CAMARDA, 1995).

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali², i siti di realizzazione delle opere non risultano interessati 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 km dall'area di installazione degli aerogeneratori.

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 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 xeromorfosato 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 pluvio-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

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 8 di/of 54
---	--	--

sempreverdi, nei settori caldo-aridi meridionali; b) orizzonte delle boscaglie e delle 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.

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

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 9 di/of 54
---	---	--

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. Molte di queste sono state esaminate per la determinazione tassonomica. 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),

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 <hr/> PAGE 10 di/of 54
---	--	---

che tiene conto dell'eterogeneità geo-litologica (CARMIGNANI et al., 2001) e bioclimatica (RIVAS-MARTINEZ et al., 2002) della Sardegna.

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>)
- Prodromo della Vegetazione d'Italia (<https://www.prodromo-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.

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE
		GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 11 di/of 54

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 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

 <p>Engineering & Construction</p>	 <p>WE ENGINEERING</p>	<p>EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01</p> <p>PAGE 12 di/of 54</p>
---	---	--

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 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.

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 Santu 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 Tumberinaiu 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 Tumbarnaiu 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* (Briq.) 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).
- *Isoetes 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.1978 (SS).
- *Morisia monanthos* (Viv.) Asch. - Santu Lussurgiu, PISCHINA RUIA.
- *Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourn. - 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 Tumburinaiu 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: altipiano 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).

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 15 di/of 54
---	--	---

- *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.r9X3 (SASSA).
- *Barbarea rupicola* Moris – Macomer, sommità di Monte Manai, TERRACCIANO, 25.V. 1913 (SASSÀ).
- *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. 30.111.1912 (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. & Brullo³- 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.

³ 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).

- *Romulea requienii* Parl. – Campeda (Macomer), nei pascoli, suolo vulcanico, m 600, Fiori, 28.III.1912 (FI, SASSA); Macomer, Campeda, bivio per Bolotona, 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 alla 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)

Scano di Montiferro

- *Vinca difformis* Pourr. subsp. *sardoa* Stearn – Tra Sennariolo e Scano Montiferro, in vicinanza della chiesa di S. Imbenia, siepi, ATZEI, 30.IV.1975 (SASSA); Tra Cuglieri e bivio per Scano Montiferro, siepi, ATZEI, 30.IV. 1975 (SASSA).

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 ⁴	L.R. n. 4/1994	
	Dir. 92/43/CEE			IUCN 2021 ⁵	Liste Rosse europee, nazionali e regionali					Conv. di Berna						CITES (Conv. di Washington) ⁶
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 ⁷	Lista Rossa MITE (ROSSI et al. 2020)	Lista Rossa ITA (ORSENIGO et al. 2021)	Lista Rossa ITA (ROSSI G. et al. 2013)	Liste Rosse regionali (CONTI et al., 1997)							
<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						•			

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

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

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

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

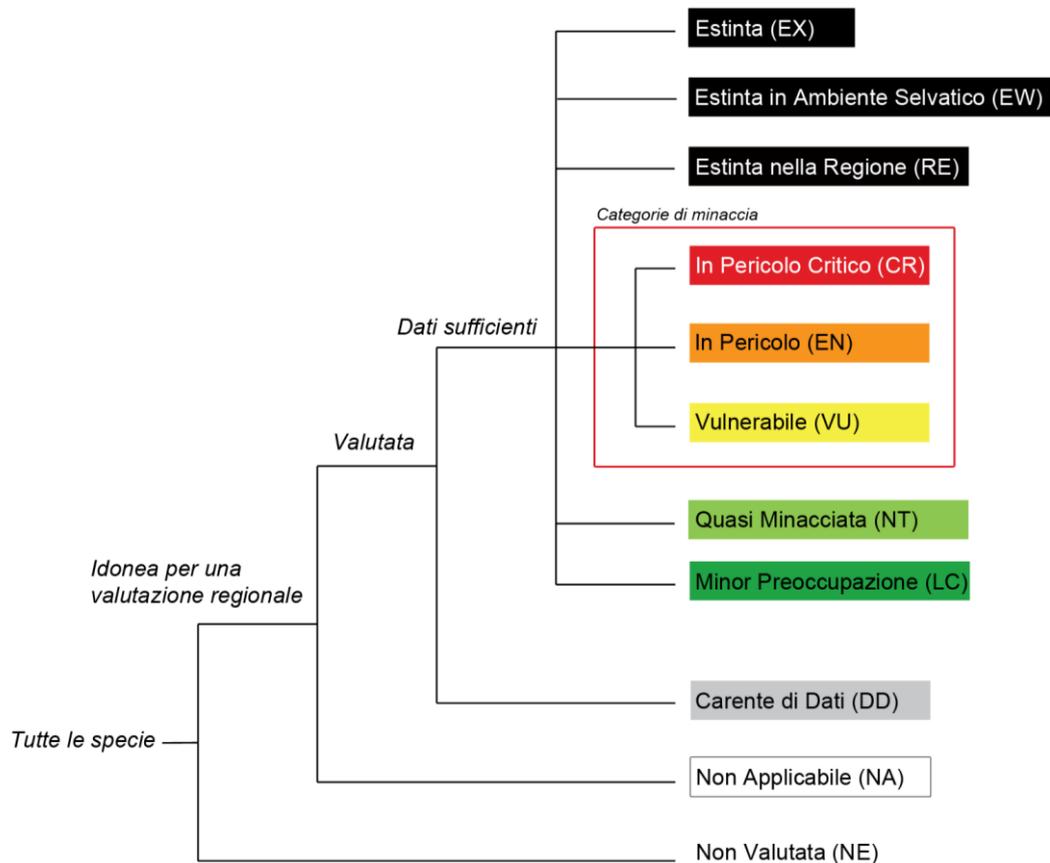


Figura 2 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: www.iucn.it/categorie

Le entità di maggior interesse conservazionistico secondo le ultime Liste Rosse sono legate ad habitat di stagno temporaneo (*Cerastium palustre*, *Isoëtes longissima*, *Ranunculus revelierei*), mentre le specie *Silene morisiana* e *Anthyllis hermanniae*. subsp. *ichnusae* vengono segnalate per il territorio di Santu Lussurgiu in località M. Urtigu e Badde Urbara, non interessate dalla realizzazione delle opere.

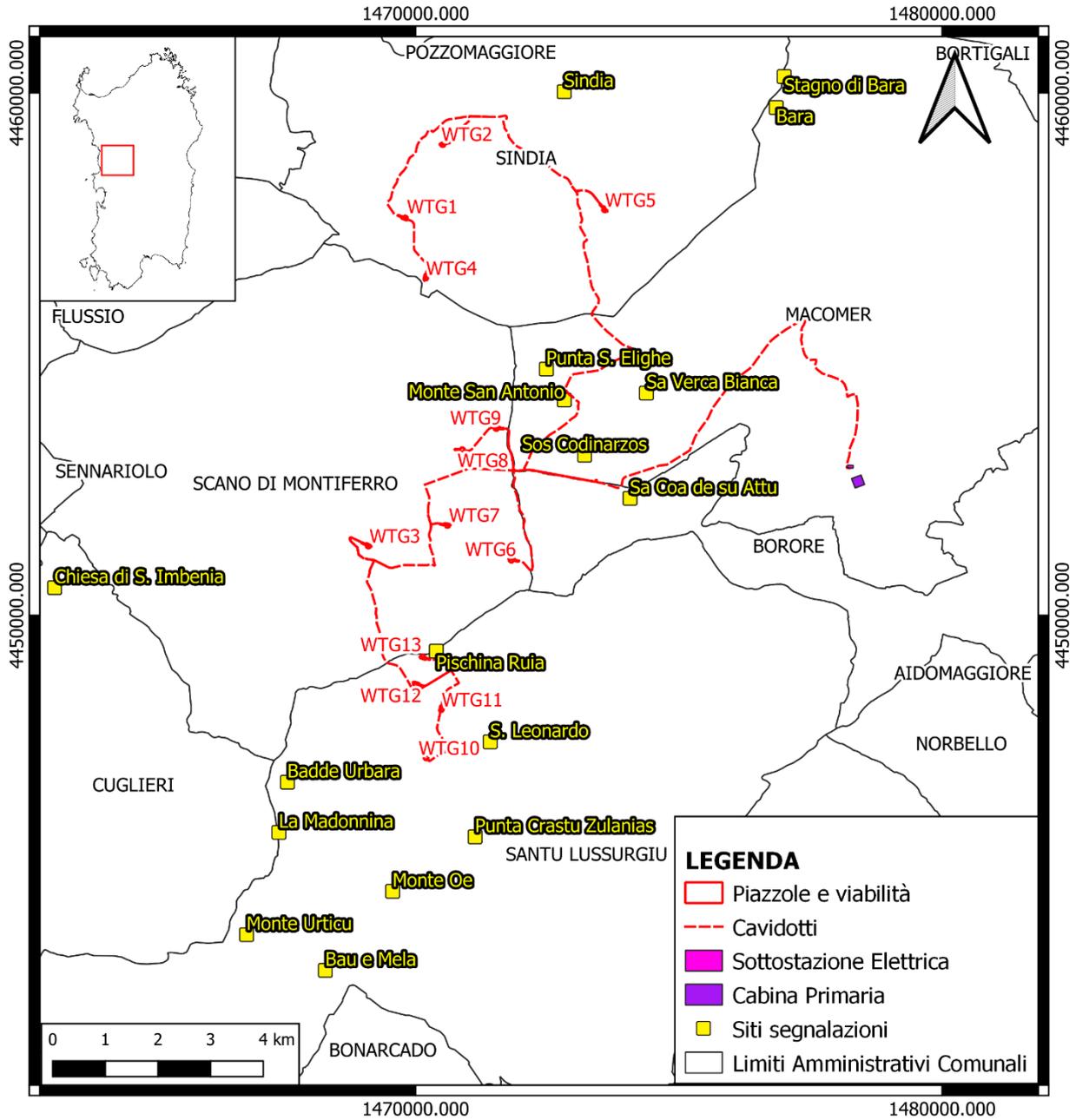


Figura 3 - Siti delle segnalazioni floristiche analizzate

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 21 di/of 54
--	--	---

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 dalla serie sarda centrale, calcifuga, meso-supratemperata della quercia di Sardegna (*Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae*) e dalla serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*). Limitatamente al settore meridionale dell'area (territorio di Santu Lussurgiu e Scano Montifettu) si riscontra inoltre la serie centro-occidentale, calcifuga, meso-supratemperata del leccio (*Saniculo europaeae-Quercetum ilicis*).

La serie sarda centrale, calcifuga, meso-supratemperata della quercia di Sardegna (*Loncomelo pyrenaici-Quercetum ichnusae*) vede 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: Querce *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*.

La serie sarda, centro-occidentale, calcifuga, mesomediterranea della sughera (*Violo dehnhardtii-Quercetum suberis*) vede come proprio stadio maturo un mesobosco dominato da *Quercus suber* con querce caducifoglie ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo, denso, è caratterizzato da *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*. Negli aspetti più mesofili dell'associazione, riferibili alla subass. *oenanthesetosum 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*. 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 oligomiocenici e plio-pleistocenici della Sardegna nord-occidentale, nel piano fitoclimatico mesomediterraneo inferiore subumido inferiore e superiore e mesomediterraneo superiore con ombrotipi da subumido inferiore a umido inferiore. Alle quote più basse la subass. *myrtetosum communis* è sostituita da formazioni preforestali ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Calicotome villosa*, riferibili alle associazioni *Erico arboreae-Arbutetum unedonis* e da formazioni di macchia dell'associazione *Calicotomo-Myrtetum*, che costituiscono, insieme ai cisteti, il paesaggio vegetale prevalente. Le garighe sono inquadrabili nell'associazione *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*. Le praterie perenni sono riferibili alla classe *Artemisietea*, mentre i pratelli terofitici alla classe *Tuberarietea guttatae*. Per intervento antropico, vaste superfici sono occupate da pascoli annuali delle classi *Stellarietea* e *Poetea bulbosae*. Alle quote superiori ai 450 m s.l.m., le tappe di sostituzione della subass. *oenanthesum pimpinelloidis* sono costituite da formazioni arbustive ad *Arbutus unedo*, *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*.

Le aree montane, al di sopra dei 750-800 m s.l.m., sono caratterizzate da comunità forestali a leccio e agrifoglio dell'associazione *Saniculo europaeae-Quercetum ilicis*. Si tratta di mesoboschi dominati nello strato arboreo da *Quercus ilex* ed *Ilex aquifolium*, con *Crataegus monogyna*, *Rubia peregrina* ed *Hedera helix* subsp. *helix*. Lo strato arbustivo è caratterizzato da *Erica arborea*, *Rubus ulmifolius* e *Cytisus villosus*, talvolta con *Genista desoleana*. Lo strato erbaceo vede la presenza di *Cyclamen repandum*, *Galium scabrum*, *Sanicula europaea*, *Luzula forsteri*, *Polystichum setiferum*, *Brachypodium sylvaticum*, *Viola alba* subsp. *dehnhardtii*, *Asplenium onopteris*, *Pteridium aquilinum*. La serie si sviluppa su substrati acidi in ambiti ricadenti nel bioclimate Temperato oceanico (variante submediterranea) e nei piani fitoclimatici mesotemperato superiore e supratemperato inferiore con ombrotipo umido inferiore e superiore. La serie è ben rappresentata nell'area di Pabassiu e a Badde Urbara. Il bosco viene sostituito da ericeti d'altitudine ad *Erica arborea* con *Genista desoleana*, *Cytisus villosus* e *Crataegus monogyna*. L'ulteriore degrado porta allo stabilirsi di garighe secondarie riferibili all'associazione *Armerio sardoae-Genistetum desoleani*. Le comunità erbacee includono pascoli della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*.

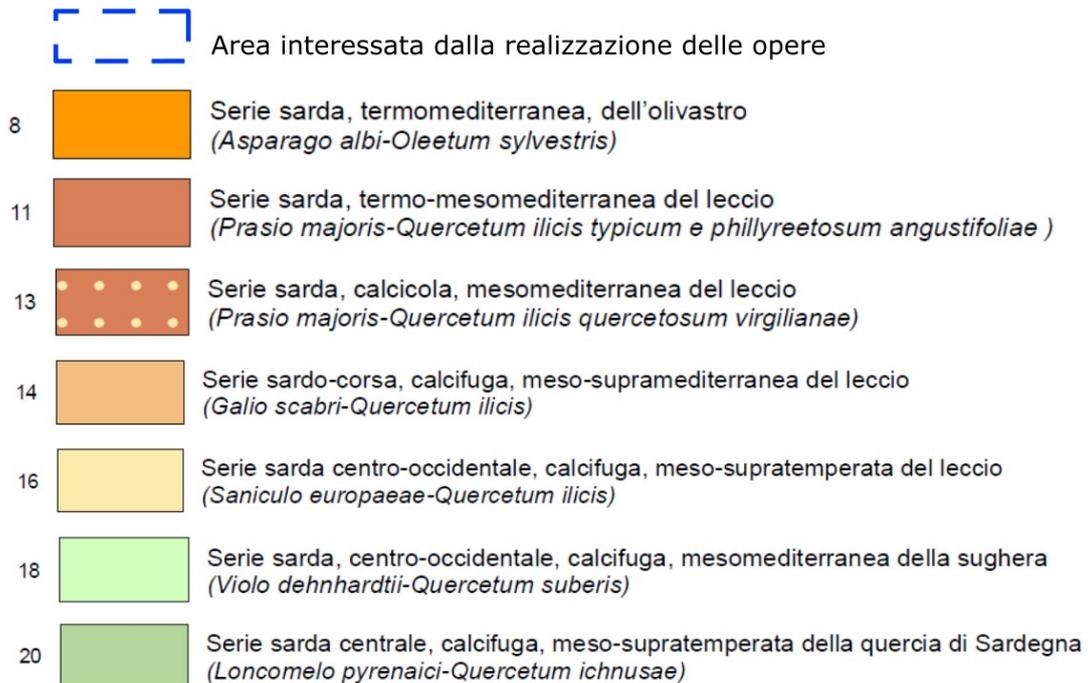
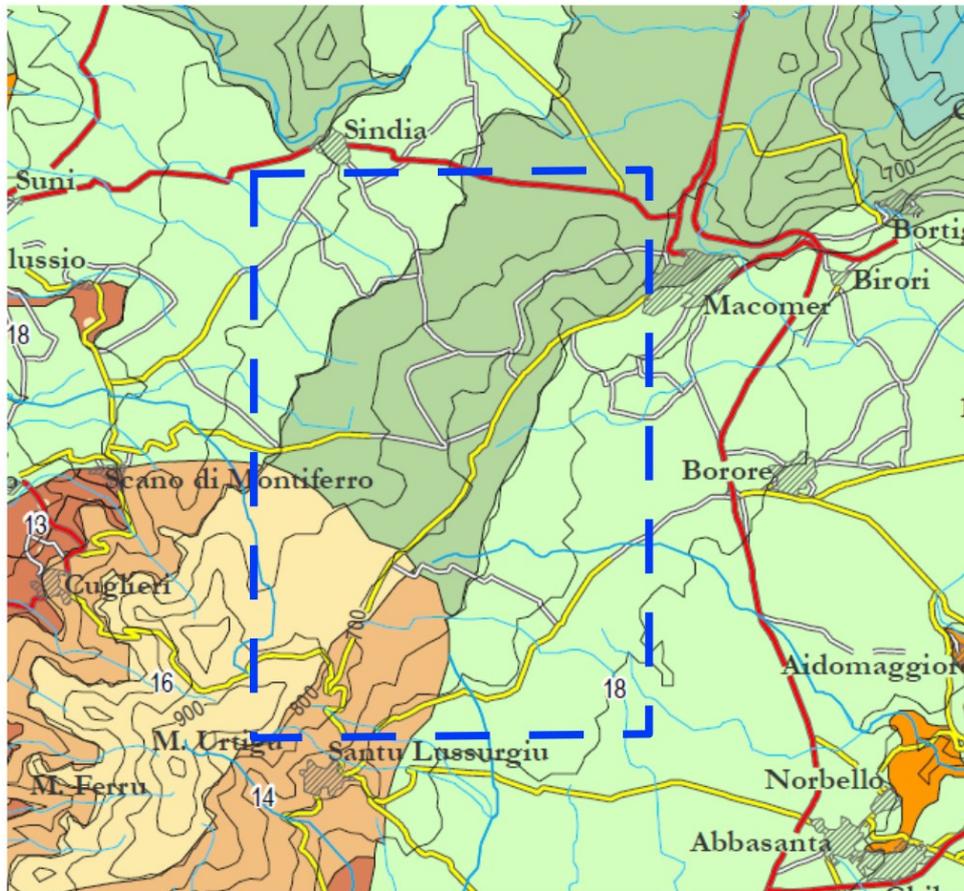


Figura 4 - Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Carta delle serie di vegetazione della Sardegna (scala 1:350.000) (BACCHETTA et al., 2009), modificato.



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

EGP CODE

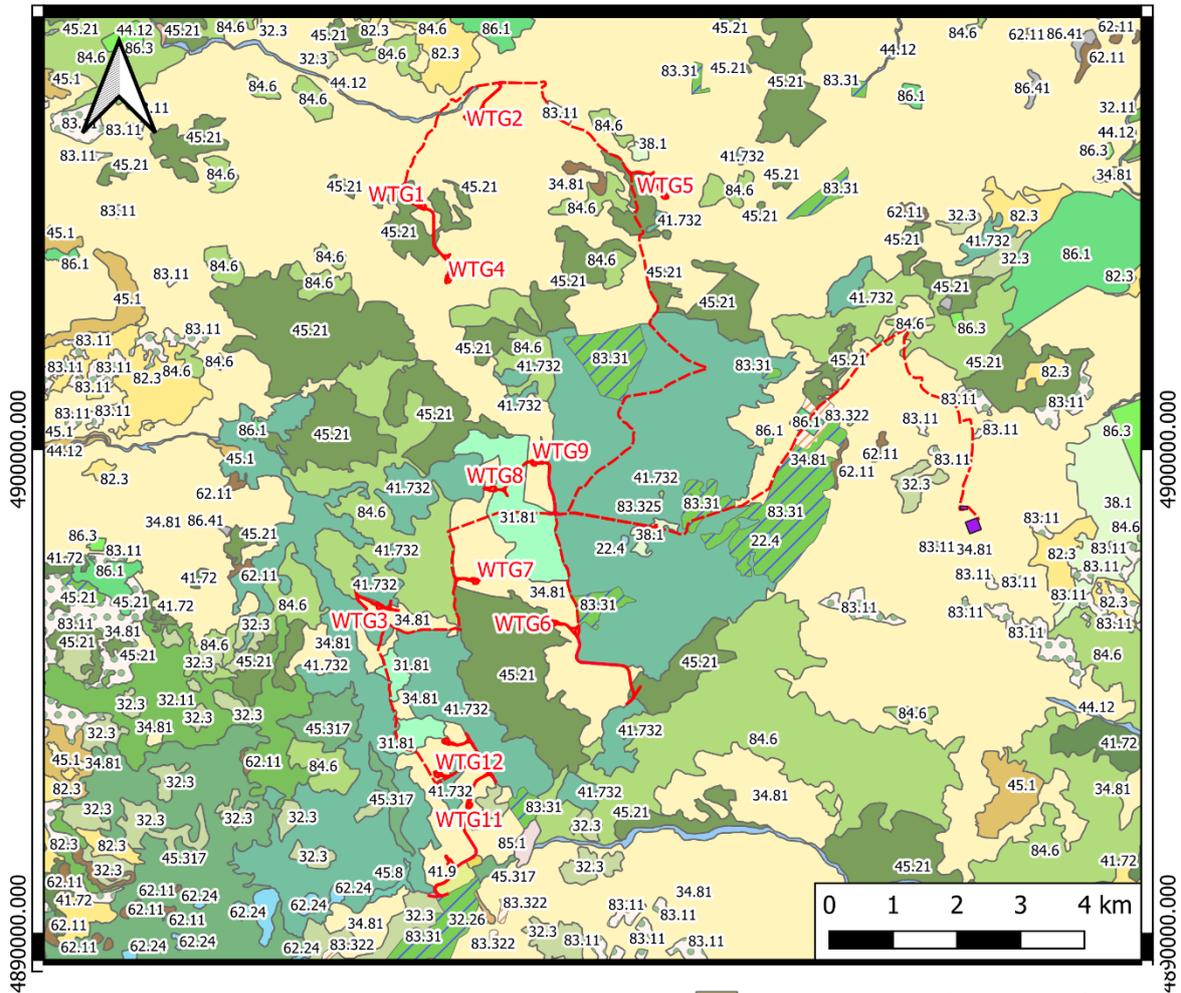
GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01

PAGE

24 di/of 54

PAESAGGIO VEGETALE ATTUALE

L'attuale paesaggio vegetale risulta dominato da formazioni boschive di querce caducifoglie, boschi misti di querce caducifoglie e sempreverdi (*Quercus gr. pubescens*, *Q. ilex* e *Q. suber*, rimboschimenti di conifere. A questi si alternano appezzamenti privi di vegetazione arborea, adibiti a pascoli, prati-pascolo e seminativi, alcuni dei quali da lungo tempo abbandonati e attualmente colonizzati da densi cespuglieti di *Rubus ulmifolius*. In territorio di Sindia, il paesaggio vegetale risulta invece dominato da un vasto mosaico di seminativi (erbai e prati-pascolo), mentre la componente arborea si presenta sofferma di pascoli arborati.



LEGENDA

- Piazzole e viabilità
- - - Cavidotti
- Sottostazione Elettrica
- Cabina Primaria

- 22.4 - Vegetazione delle acque ferme
- 31.81 - Cespuglieti medio-europei
- 32.11 - Matorral di querce sempreverdi
- 32.26 - Retameti, formazioni a geniste termomediterranee
- 32.3 - Garighe e macchie mesomediterranee silicicole
- 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)
- 38.1 - Prati concimati e pascolati; anche abbandonati e vegetazione postcolturale
- 41.72 - Querceti a roverella con *Q. pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*), *Q. congesta* della Sardegna e Corsica
- 41.732 - Querceti a querce caducifoglie con *Q. pubescens*, *Q. pubescens* subsp. *pubescens* (= *Q. virgiliana*) e *Q. dalechampii* dell'Italia peninsulare ed insulare
- 41.9 - Castagneti
- 44.12 - Saliceti collinari planiziali e mediterraneo montani

- 45.1 - Formazione a olivastro e carrubo
- 45.21 - Sugherete tirreniche
- 45.317 - Leccete sarde
- 45.8 - Boschi di agrifoglio
- 62.11 - Rupi mediterranee
- 62.24 - Rupi della Sardegna e della Corsica
- 82.3 - Colture di tipo estensivo e sistemi agricoli complessi
- 83.11 - Oliveti
- 83.21 - Vigneti
- 83.31 - Piantagioni di conifere
- 83.322 - Piantagioni di eucalipti
- 83.325 - Altre piantagioni di latifoglie
- 84.6 - Pascolo alberato in Sardegna (Dehesa)
- 85.1 - Grandi parchi
- 86.1 - Città, centri abitati
- 86.3 - Siti industriali attivi
- 86.41 - Cave
- 89 - Lagune e canali artificiali

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)

 <p>Engineering & Construction</p>	 <p>WE ENGINEERING</p>	<p>EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01</p> <p>PAGE 26 di/of 54</p>
---	--	--

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:

- Formazioni boschive di roverella, leccio e sughera;
- Formazioni ripariali di *Salix*. sp. pl;
- Nuclei boschivi di agrifoglio (*Ilex aquifolium*);
- Castagneti;
- Pascoli alberati a querce sempreverdi e caducifoglie

Tali habitat si presentano in maniera localizzata nel territorio, e non risultano nel complesso coinvolti in maniera significativa dalla realizzazione delle opere in progetto, ad eccezione delle formazioni boschive a roverella, interessate dalla posa del cavidotto tra la WTG_12 e la WTG_03 e dalla realizzazione del nuovo accesso viario per il raggiungimento della WTG_08. Limitatamente ad alcuni tratti di connessione viaria di nuova realizzazione, è previsto l'attraversamento di contesti assimilabili al pascolo arborato, mentre per l'attraversamento del Riu Di Corte in territorio di Sindia, è costeggiato da alcuni esemplari di *Salix* sp. pl. di ridotte dimensioni.

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)

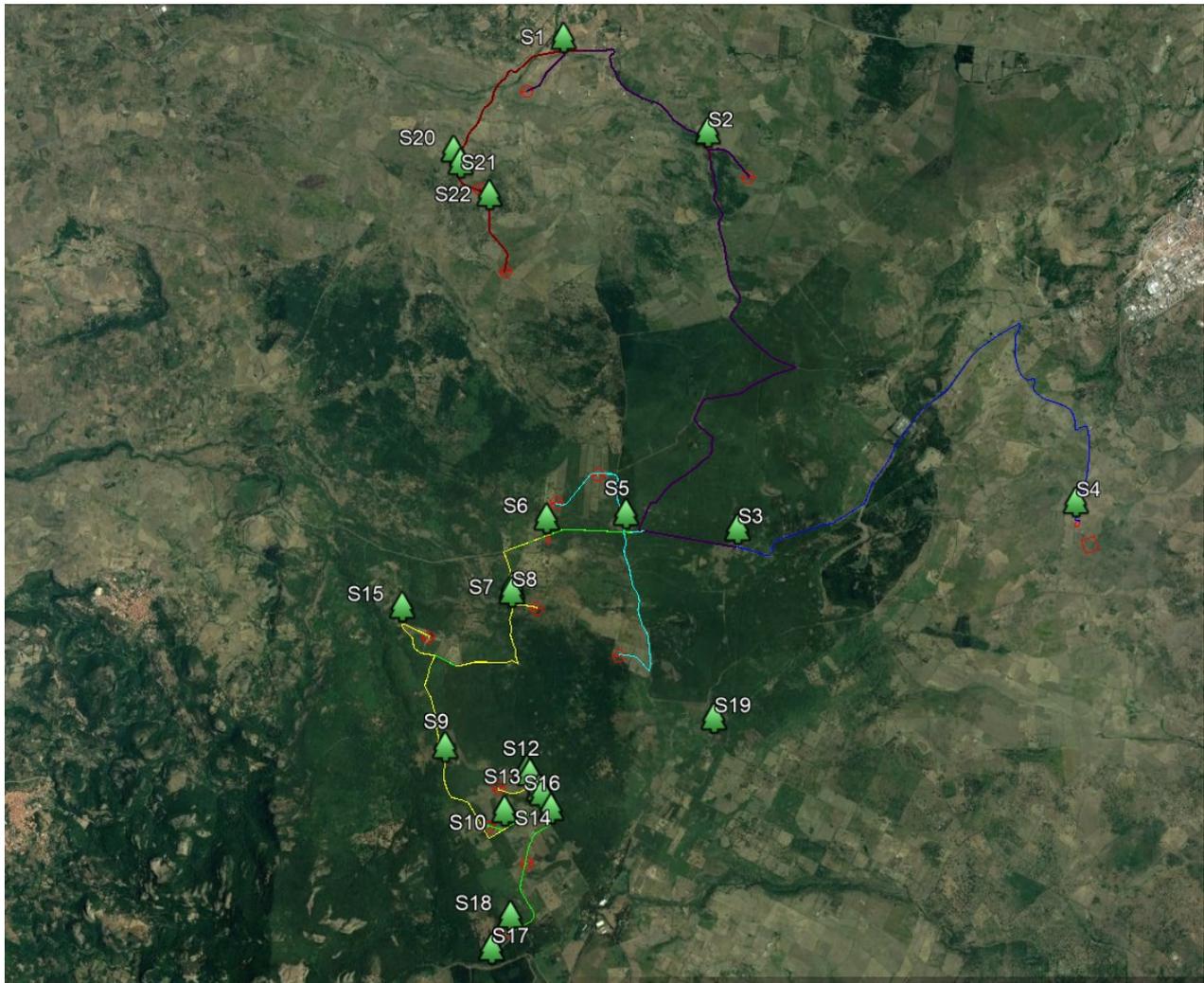


Figura 6-Ubicazione delle stazioni di rilievo floristico su base satellitare (Fonte:Google Earth)

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 terze proprietà private) alle aree di installazione delle WTG, presso i punti di apertura di nuove strade e nelle aree più rappresentative degli intorni delle opera, al fine di identificare gli ambienti e quindi le formazioni vegetazionali, che potenzialmente potrebbero risentire delle attività di realizzazione delle opera in Progetto.

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.

4.1. Stazioni percorse dal fuoco in ambiente prativo

Tali stazioni di rilevamento risultano ad oggi totalmente e/o parzialmente percorse dal fuoco e interessano aree localizzate a nord dell'impianto, in particolar modo (ma non esclusivamente)

presso le strade di accesso alle WTG2 – WTG1 - WTG4 e in maniera deduttiva, sulla loro ubicazione.

Verrà descritto quale identificativo, il rilievo effettuato nella Stazione 20

4.1.1. Stazione di rilevamento S20

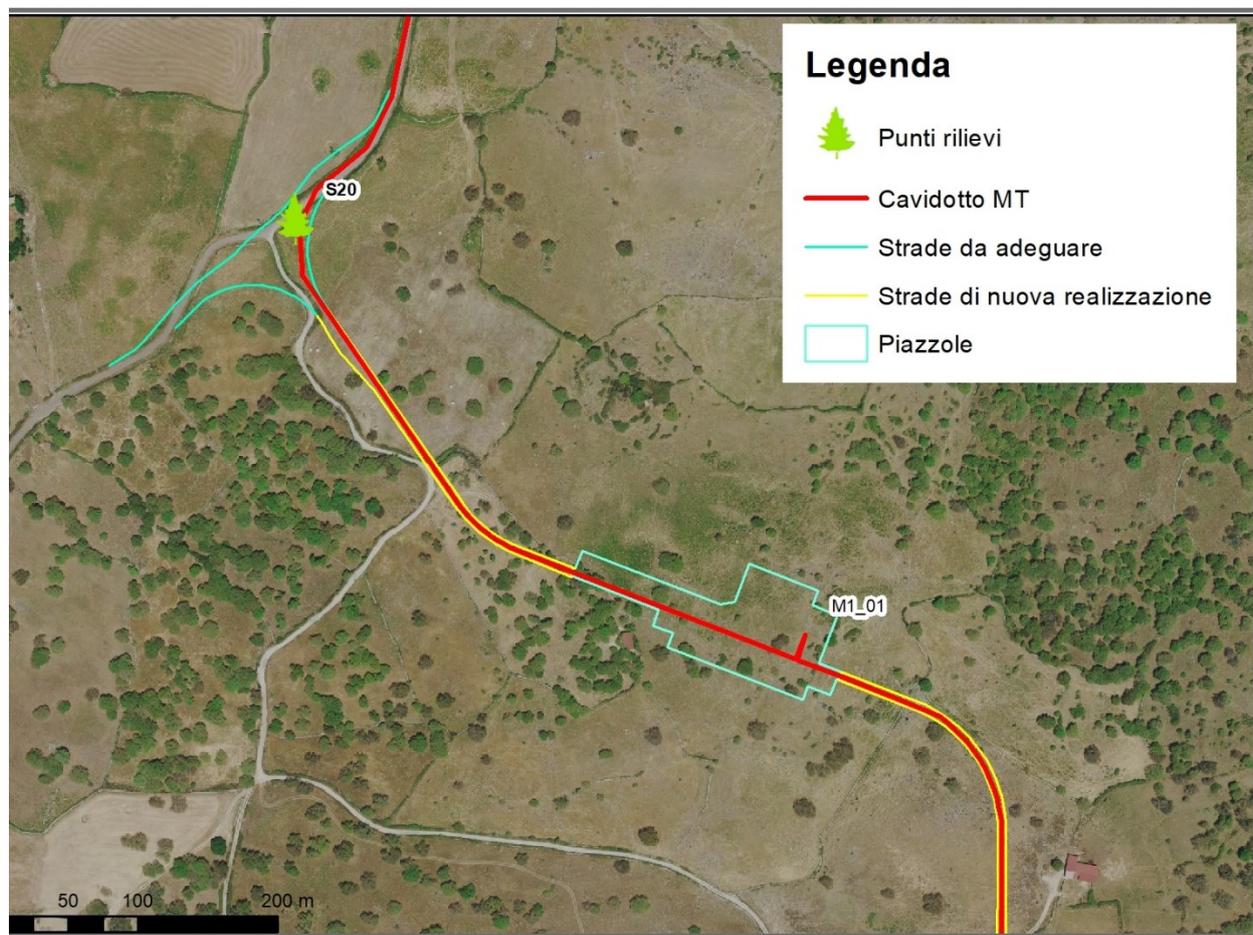


Figura 7-Localizzazione della stazione di rilevamento floristico, rispetto all'ubicazione della WTG1 (M1_01), su base satellitare (Fonte: Google Earth)



Figura 8-Area rilievo S20

La stazione si colloca nel punto di apertura della strada di nuova realizzazione di arrivo alla WTG 1 (M1_01 nell'immagine) 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.

4.1.2. Dati di campo

Rilievo: 2,90 X 10,10 metri – bordo strada, parzialmente percorsa dal fuoco.

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	Compositae	<i>Crepis vesicaria</i>	Radichella vesicosa									
Angiosperme	Apiaceae	<i>Daucus carota sub. carota</i>	Carota selvatica									
Angiosperme	Moraceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Rovo comune									
Angiosperme	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	Malva minore									
Angiosperme	Polygonaceae	<i>Rumex obtusifolius</i>	Rombice comune									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Cirsium vulgare</i>	Cardo asinino									
Angiosperme	Plantaginaceae	<i>Plantago maior</i>	Piantagine maggiore									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Glebionis coronaria*</i>	Crisantemo giallo*									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Leontodon tuberosus</i>	Dente di leone tuberoso									
Angiosperme	Caryophyllaceae	<i>Silene italica</i>	Silene italiana									
Pteridofite	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Felce aquilina									

*Alloctona invasiva in Sardegna



Figura 9-Crepis vesicaria (infiorescenza precoce), fusto, foglie, corolle e sepali alla base dell'infiorescenza.



Figura 10- *Daucus carota sub. Carota* – Seccume del fusto e dell'infiorescenza ad ombrello.

 <p>Engineering & Construction</p>	 <p>green & green WE ENGINEERING</p>	<p><i>EGP CODE</i> GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01</p> <hr/> <p><i>PAGE</i> 33 di/of 54</p>
---	---	--

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 Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA), allegato al progetto.

4.2. Prati a vegetazione mediterranea e submediterranea

Le stazioni di rilevamento di seguito descritte, risultano ad oggi caratterizzate dalla presenza di vegetazione erbacea mista ad elementi arborei/arbustivi radi, per cui non assimilabile ad ambiente di macchia e/o gariga, bensì a prati in libera evoluzione o prati pascolo. Si ritrovano in tutte le aree di installazione delle WTG, e nei dintorni.

Verrà descritto quale identificativo, il rilievo effettuato nella stazione S18.

4.2.1. Stazione di rilevamento S18



Figura 11-Localizzazione della stazione di rilevamento S18, rispetto all'ubicazione della WTG 10 (M1_10), su base satellitare (Fonte: Google Earth)



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

EGP CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01

PAGE

36 di/of 54

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	Fabaceae	<i>Trifolium pratensis</i>	Trifoglio pratense									
Angiosperme	Asteraceae	<i>Crepis sancta* (spp.??)</i>	Radicchie lla di Terrasant a*									
Angiosperme	Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i>	Robbia selvatica									
Angiosperme	Lamiaceae	<i>Teucrium corodonia</i>	Camedrio scorodoni a									
Pteridofite	Dennstaedtia ceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Felce aquilina									

*Naturalizzata in Sardegna



Figura 13- prob. *Crepis sancta* spp.?? - (rosetta fogliare basale), di determinazione incerta per periodo di non fioritura (Emicriptofita)



Figura 14- *Pteridium aquilinum* – Indicatore ecologico di ambiente umido

Tutte le specie rilevate risultano comuni, abbondanti e frequenti caratteristiche di prati umidi e margini dei boschi. Le essenze arboree, presentano portamento arbustivo e risentono dell'eccessiva dominanza delle erbacee invasive, che sottraggono al suolo nutrienti essenziali per lo sviluppo della pianta arborea; non costituiscono comunque mai formazioni stabili, ma sono da ritenersi sporadiche.

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

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 di vegetazione in atto.

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

4.3. Aree boscate

Tali formazioni risultano solo in parte e parzialmente interessate dalle opere in progetto (solo marginalmente e per apertura stradale e sede cavidotti connessione), ma in alcun modo ne verrà alterata la stabilità e il livello di maturità. Sono caratterizzate dalla presenza di vegetazione arborea mista, per cui non assimilabile ad ambienti forestali specializzati e altamente stabili. Non vengono comunque interessate dal posizionamento delle WTG.

Verrà descritto quale identificativo, il rilievo effettuato nella stazione S9. La stazione si presenta parzialmente percorsa dal fuoco.

4.3.1. Stazione di rilevamento S9



Figura 15- Localizzazione della stazione di rilevamento S9, rispetto all'ubicazione della WTG 12 (M1_12), su base satellitare (Fonte: Google Earth)



Engineering & Construction



WE ENGINEERING

EGP CODE

GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01

PAGE

41 di/of 54

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	Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i>	Romice cavolaccio									
Angiosperme	Moraceae	<i>Rubus ulmifolius</i>	Rovo comune									
Angiosperme	Fagaceae	<i>Quercus ilex</i>	Leccio									
Angiosperme	Fabaceae	<i>Trifolium pratensis</i>	Trifoglio pratense									
Pteridofite	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium aquilinum</i>	Felce aquilina									
Angiosperme	Fagaceae	<i>Quercus pubescens</i>	Roverella									

*Naturalizzata in Sardegna



Figura 17- *Quercus ilex* – Arborea sempreverde, sclerofilla caratteristica di macchia mediterranea. Nelle stazioni rilevate si presenta come specie compagna, non dominante.

Tutte le specie rilevate risultano comuni, abbondanti e frequenti, caratteristiche di margini di bosco e bosco (sottobosco e volta). Le essenze arboree, risultano ben sviluppate e rappresentative di bosco misto mediterraneo, rado con chiarie e a struttura poco evoluta.

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

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.

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

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 43 di/of 54
---	---	---

7. INQUADRAMENTO SINTASSONOMICO

Tutte le stazioni rilevate, presentano un'omonogeneità tipologico vegetazionale (in relazione alle specie censite), ascrivibile all'habitat "prati mediterranei subnitrofilo (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)" e riconducibili per composizione floristica all'ordine "*Brometalia rubenti-tectori, Stellarietea mediae*", syntaxon caratterizzato dalla presenza di un numero svariato di specie, tutte molto comuni alla succitata tipologia di vegetazione segetale:

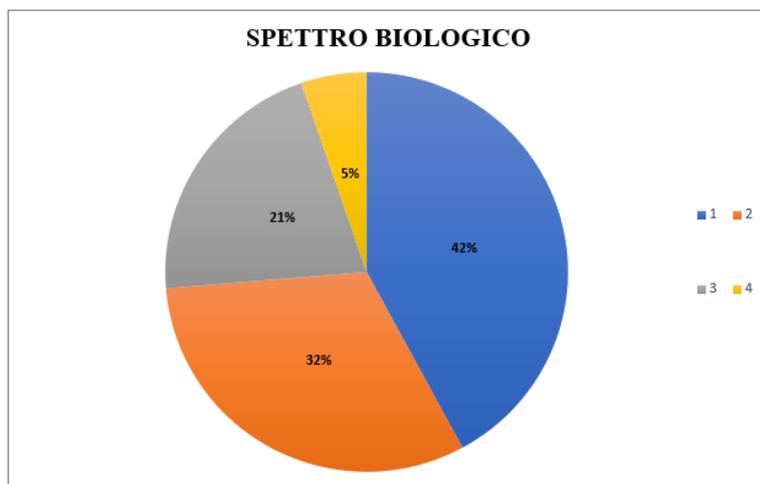
Trifolium sp.pl, Crepis vescicaria, Daucus carota, Raphanus raphanistrum, ecc...

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

Queste formazioni, sviluppano soprattutto come stadi pionieri nella vegetazione di post-coltura di cereal, o delle aree sarchiate di colture varie ed evolvono verso asfodeleti o carlineti a *Carlina corymbosa*. Si possono avere specie molto appariscenti (es. *Pteridium aquilinum*,) che in determinati periodi, imprimono la nota dominante al paesaggio.

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, dal 42% di Emicriptofite, dal 32% di Fanerofite, dal 21% Terofite e da 15% di Geofite.



- 1 → Emicriptofite
- 2 → Fanerofite
- 3 → Terofite
- 4 → Geofite

La flora indagata presenta 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 e montane della provincia di Nuoro.

La limitata presenza di Terofite, è da attribuire alla non eccessiva antropizzazione del territorio che ha mantenuto caratteri orativi e boschivi rispetto al precedente elevato utilizzo delle aree per pratiche agricole.

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 45 di/of 54
--	--	---

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, l'adeguamento dei percorsi esistenti e la posa dei cavidotti

Per la realizzazione delle piazzole permanenti e temporanee si prevede la sottrazione di vegetazione in prevalenza erbacea ed arbustiva a prevalenza di rovo comune. È prevista inoltre l'occupazione di superfici attualmente adibite a seminativi (prati-pascolo ed erbai). In misura minore, è previsto il coinvolgimento di vegetazione arborea a querce caducifoglie e sempreverdi (*Quercus gr. pubescens*, *Q. suber* e *Q. ilex*); in particolare, tale coinvolgimento è legato alla realizzazione di parte delle piazzole n. 3, 10 e 13, per una superficie totale di circa 2.350 m², escluse scarpate e rilevati. La restante componente arborea coinvolta dalla realizzazione delle piazzole è rappresentata da esemplari arborei in forma singola (isolati), computati separatamente in quanto non costituenti vegetazione arborea propriamente detta.

Per quanto riguarda la realizzazione dei nuovi percorsi di connessione viaria, gli impatti di maggior rilievo sono da ricercare nell'attraversamento di formazioni boschive e matorral arborescenti di querce per la connessione alla WTG_08 e relativa area di manovra, per una lunghezza totale di circa 582 m lineari ed una superficie totale di circa 4.954 m² (escluse scarpate e rilevati). I restanti tracciati di viabilità novativa coinvolgono pascoli, pascoli arborati, erbai, prati-pascolo e cespuglieti di rovo comune.

Per quanto riguarda l'adeguamento dei percorsi esistenti, è prevedibile la rimozione di vegetazione sia erbacea, che arbustiva (cespuglieti di rovo comune) ed arborea a querce che ricade ai margini di alcuni percorsi.

Per quanto riguarda la posa dei cavidotti, essi verranno posati prevalentemente in aderenza a percorsi viari esistenti e di nuova realizzazione, mentre solo in alcuni casi è previsto l'attraversamento di superfici con vegetazione spontanea in assenza di percorsi esistenti o di nuova realizzazione. In particolare, per la connessione tra la WTG_12 e la WTG_03 è previsto l'attraversamento di coperture forestali per un tratto di circa 1,04 km.

Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti non hanno messo in evidenza la presenza di *taxa* endemici e subendemici di rilievo, di interesse fitogeografico e comunitario (All. II Dir.

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 46 di/of 54
---	--	---

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), *Quercus suber* (sughera) e *Quercus ilex* (leccio) 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. Mediante fotointerpretazione, è possibile stimare il coinvolgimento di circa 120 esemplari arborei in forma singola, da sommare a quelli presenti all'interno delle coperture vegetali omogenee e dei nuclei arborei, non scorporabili singolarmente da essi. La dimensione degli esemplari arborei coinvolti risulta variabile. Nel complesso, quelli isolati risultano essere tendenzialmente di grandi dimensioni, mentre quelli presenti all'interno delle coperture arboree risultano mediamente di dimensioni minori e di giovane età.

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 18, sono prevedibili fenomeni di perforazione (*perforation*) e suddivisione (*dissection*) del paesaggio vegetale.

In particolare, i fenomeni di perforazione sono legati all'inserimento delle nuove piazzole all'interno di superfici in prevalenza occupate da vegetazione erbacea e cespuglieti di rovo comune, nonché da seminativi. Non si prevede tuttavia la perforazione di coperture boschive da parte delle piazzole degli aerogeneratori.

Per quanto riguarda la viabilità novativa, si prevedono fenomeni di suddivisione di coperture vegetazionali erbacee, arbustive (cespuglieti di rovo comune), arborescenti (matorral di querce) ed arboree (formazioni boschive). I fenomeni maggiormente significativi sono da ricercare nella suddivisione del patch boschivo della località Funt.na su Calaridanu per il raggiungimento della WTG_08. Ulteriori fenomeni di suddivisione sono da ricondurre alla posa del tratto di cavidotto di connessione tra la WTG_12 e la WTG_03, che attraverserà coperture forestali per un tratto di circa 1,04 km. 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 sostanzialmente da siepi di rovo comune disposte lungo i **muretti a secco**.

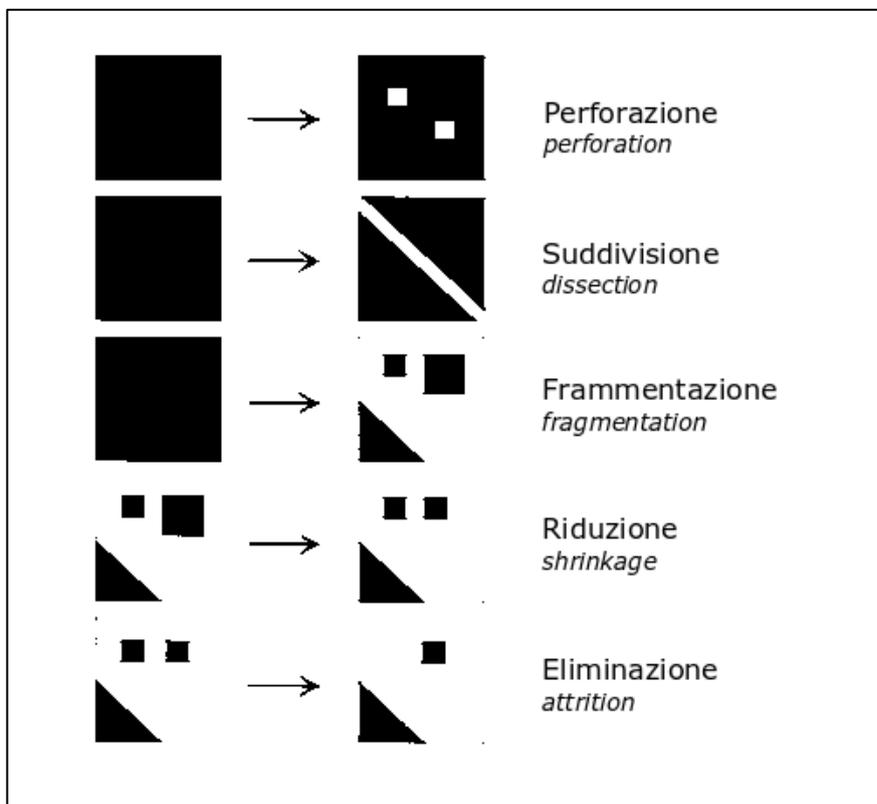


Figura 18 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

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 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

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 48 di/of 54
---	---	---

puntuale con l'analisi del paino 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 *decomissioning*. 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.

10. CONCLUSIONI

Lo studio floristico ha evidenziato un medio livello di valenza naturalistica delle aree interessate dalle opere in Progetto. Al di là dei diversi utilizzi del suolo, se prati incolti in evoluzione e/o prati pascolo, 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 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.

Nelle aree indagate oggetto di rilievo floristico, 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 si presenta spesso degradata, anche se in alcuni casi risultano evidenti i processi in atto di dinamica delle serie di vegetazione, in cui le formazioni vegetali sono ricomprese.

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 Piano di Monitoraggio Ambientale (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"

“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"

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 51 di/of 54
---	--	---

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.

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. Wikiplantbase #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

 Engineering & Construction	 WE ENGINEERING	EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01 PAGE 53 di/of 54
---	---	---

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 G., BAGELLA S., FARRIS E., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 09 – Marghine - Goceano. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell'ambiente.

FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto 12 – Montiferru. 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-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. 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., 1827. Stirpium Sardoarum Elenchus. Ex Regio Typographeo, Carali.

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

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

ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F.,

 <p>Engineering & Construction</p>	 <p>WE ENGINEERING</p>	<p>EGP CODE GRE.EEC.R.26.IT.W.15066.00.110.01</p> <p>PAGE 54 di/of 54</p>
--	--	--

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., 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