

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	 	<b>COD. ELABORATO</b> SR-BP-RA6
<b>ELABORAZIONI</b> I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA) Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it		<b>PAGINA</b> 1 di 61

**REGIONE SARDEGNA**  
**PROVINCIA DEL SUD SARDEGNA**

**IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI**  
**VILLAMASSARGIA**

**POTENZA MASSIMA IN IMMISSIONE DI 70,80 MW**  
**COMPRENSIVA DI SISTEMA DI ACCUMULO INTEGRATO DA 15 MW**



<b>OGGETTO</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>	<b>TITOLO</b> <b>RELAZIONE FLORISTICO-VEGETAZIONALE</b>
--	--

<b>PROGETTAZIONE</b> I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L. ING. GIUSEPPE FRONGIA  <b>ASPETTI BOTANICI</b> Dott. Nat. Francesco Mascia 	<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>            Ing. Giuseppe Frongia            (coordinatore e responsabile)            Ing. Marianna Barbarino            Ing. Enrica Batzella            Pian.Terr. Andrea Cappai            Ing. Gianfranco Corda            Ing. Paolo Desogus            Pian. Terr. Veronica Fais            Ing. Gianluca Melis            Ing. Andrea Onnis            Pian. Terr. Eleonora Re            Ing. Elisa Roych            Ing. Marco Utzeri         </td> <td style="vertical-align: top;"> <b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b>            Ing. Antonio Dedoni (acustica)            Dott. Vincenzo Ferri (Chiroterrofauna)            Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia)            Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia)            Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora)            Dott. Maurizio Medda (Fauna)            Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia)            Dott. Matteo Tatti (Archeologia)         </td> </tr> </table>	<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian.Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b> Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Vincenzo Ferri (Chiroterrofauna) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia) Dott. Matteo Tatti (Archeologia)
<b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b> Ing. Giuseppe Frongia (coordinatore e responsabile) Ing. Marianna Barbarino Ing. Enrica Batzella Pian.Terr. Andrea Cappai Ing. Gianfranco Corda Ing. Paolo Desogus Pian. Terr. Veronica Fais Ing. Gianluca Melis Ing. Andrea Onnis Pian. Terr. Eleonora Re Ing. Elisa Roych Ing. Marco Utzeri	<b>CONTRIBUTI SPECIALISTICI</b> Ing. Antonio Dedoni (acustica) Dott. Vincenzo Ferri (Chiroterrofauna) Dott. Geol. Maria Francesca Lobina (geologia) Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (pedologia) Dott. Nat. Francesco Mascia (Flora) Dott. Maurizio Medda (Fauna) Dott.ssa Alice Nozza (Archeologia) Dott. Matteo Tatti (Archeologia)		

Cod. pratica 2022/0301b

Nome File: **SR-VI-RA7**\_Relazione floristico vegetazionale

0	Marzo 2023	Emissione per procedura di VIA	IAT	GF	GF
<b>REV.</b>	<b>DATA</b>	<b>DESCRIZIONE</b>	<b>ESEG.</b>	<b>CONTR.</b>	<b>APPR.</b>
Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.					

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 2 di 61

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA.....</b>	<b>4</b>
2.1	Inquadramento generale .....	4
2.2	Siti di interesse botanico .....	5
2.3	Alberi monumentali .....	5
<b>3</b>	<b>ASPETTI FLORISTICI .....</b>	<b>7</b>
3.1	Stato delle conoscenze .....	7
3.2	Rilievi floristici sul campo .....	13
<b>4</b>	<b>ASPETTI VEGETAZIONALI .....</b>	<b>25</b>
4.1	Vegetazione potenziale .....	25
4.2	Vegetazione attuale .....	26
4.2.1	Vegetazione riscontrata sul campo .....	26
4.2.2	Vegetazione di interesse conservazionistico.....	32
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI.....</b>	<b>43</b>
5.1	Fase di cantiere.....	43
5.1.1	Impatti diretti .....	43
5.1.2	Impatti indiretti .....	46
5.2	Fase di esercizio .....	48
5.3	Fase di dismissione.....	48
<b>6</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE .....</b>	<b>49</b>
6.1	Misure di mitigazione .....	49
6.2	Misure di compensazione .....	51
<b>7</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>54</b>
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>56</b>

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 3 di 61

## 1 PREMESSA

La seguente trattazione si prefigge lo scopo di fornire una descrizione della componente floristico-vegetazionale presente nel sito proposto per la realizzazione di un impianto per la produzione di energia da fonte eolica nel territorio amministrativo di Villamassargia (Regione Sardegna - Provincia del Sud Sardegna).

La stessa è stata redatta in riferimento alle seguenti normative e linee guida, ove applicabili:

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- D.M. 10 settembre 2010. Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili.
- D.G. Regione Sardegna n. 3/25 del 23.01.2018. Linee guida per l'Autorizzazione Unica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, ai sensi dell'articolo 12 del D.Lgs. n. 387/2003 e dell'articolo 5 del D.Lgs. n. 28/2011. Modifica della deliberazione n. 27/16 del 1° giugno 2011;
- D.G. Regione Sardegna n. 59/90 del 27.11.2020. Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti alimentati da fonti energetiche rinnovabili;
- D.G. Regione Sardegna n. 11/75 del 24.03.2021. Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR).
- Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale.

Finalità dell'indagine è la realizzazione di una caratterizzazione botanica - in particolare relativamente alle componenti floristica, vegetazionale e relativi habitat dell'area di studio - rappresentata dalle superfici direttamente interessate dalla realizzazione delle opere in progetto.

La componente floristica è stata caratterizzata attraverso indagini *in situ*, con lo scopo di ottenere un elenco quanto più esaustivo possibile dei principali taxa di flora vascolare presenti all'interno del sito e che saranno coinvolti in varia misura dalla realizzazione dell'opera. Tali informazioni raccolte sul campo sono state opportunamente integrate con i dati presenti nel materiale bibliografico e di erbario eventualmente disponibile per il territorio in esame.

Per quanto concerne la componente vegetazionale, le indagini sul campo hanno permesso di definire i lineamenti generali del paesaggio vegetale (vegetazione reale e potenziale) e caratterizzare le singole tipologie di vegetazione presenti all'interno del sito dal punto di vista fisionomico-strutturale, floristico e sintassonomico.

I risultati emersi dalla caratterizzazione delle due componenti e di eventuali habitat *sensu* Direttiva 92/43 CEE ad esse correlati, sono stati utilizzati per l'identificazione dei potenziali impatti diretti e indiretti, a breve e lungo termine, reversibili e irreversibili e cumulativi derivanti dalla realizzazione dell'opera, prevedendo, ove necessario, opportune misure di mitigazione e compensazione.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 4 di 61

## 2 INQUADRAMENTO DELL'AREA

### 2.1 Inquadramento generale

Il sito di realizzazione del proposto parco eolico ricade nella Sardegna sud-occidentale, nel territorio amministrativo del comune di Villamassargia (SU).

Le opere stradali interessano in parte anche il limitrofo territorio di Iglesias; quelle funzionali al trasporto dell'energia ed alla connessione dell'impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale, (cavidotto MT di interconnessione degli aerogeneratori a 30 kV, sottostazione utente di trasformazione 150/30 kV, sezione di accumulo elettrochimico - BESS e il cavidotto AT a 150 kV per la connessione alla RTN) interessano anche i comuni di Musei e Siliqua (SU).

La quota del sito del parco eolico si eleva tra i 193 e i 498 m.s.l.m., e la distanza minima dal mare si attesta sui 14,6 km (loc. Spiaggia di Fontanamare, Gonnese/SU).

In accordo con CARMIGNANI et al., (2008), dal punto di vista del paesaggio geo-litologico l'area del parco eolico giace principalmente in corrispondenza di formazioni da riferire alla successione sedimentaria *Pre "Discordanza Sarda"*, e in particolare:

- Metarenarie e metasiltiti con laminazioni piano-parallele, alternate a bancate decimetriche di metarenarie quarzose, con rari livelli carbonatici, da riferire al *Membro di Matoppa* della *Formazione di Nebida* (Cambriano inferiore: Atdabadiano);
- Metarenarie quarzose e siltiti, con laminazioni incrociate e piano-parallele, verso l'alto alternanze di calcari, talvolta ricchi in archeociati, e dolomie con bioturbazioni, spesso silicizzate, afferibili al *Membro di Punta manna* della *Formazione di Nebida* (Cambriano inferiore);
- Dolomie ben stratificate e laminate, spesso con laminazioni stromatolitiche, con noduli e livelli di selce scura alla base, da riferire al *Membro della Dolomia rigata* della *Formazione di Gonnese* (Cambriano inferiore: Atdabadiano superiore-Leniano).

In aderenza con la Carta dei suoli della Sardegna (ARU et al., 1991), il paesaggio pedologico risulta pertanto organizzato prevalentemente su calcari, dolomie e calcari dolomitici del Paleozoico e del Mesozoico e relativi depositi di versante (*Rock outcrops, Lithic e Typic Xerorthents, Rodolfxeralfs, e Xerochrepts*), e su metamorfiti del Paleozoico e relativi depositi di versante (*Typic, Dystic, Lithic Xerorthents e Xerochrepts*).

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (CANU et al., 2015) il sito è caratterizzato da un bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade all'interno del piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, che varia da secco superiore a sub-umido inferiore, euoceanico attenuato (BACCHETTA et al., 2009).

Dal punto di vista biogeografico, l'area in esame ricade all'interno della Regione biogeografica Mediterranea, subregione Mediterranea occidentale, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e subprovincia Sarda, settore Sulcitano-Iglesiente, sottosettore Campidanese Sulcitano (ARRIGONI, 1983; FILIGHEDDU et al., 2007; BACCHETTA et al., 2009; FENU et al., 2014).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 5 di 61

## 2.2 Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione degli interventi non ricade all'interno di Siti di interesse comunitario (pSIC, SIC e ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", Aree di notevole interesse botanico e fitogeografico ex art. 143 PPR1 o Aree Importanti per le Piante (IPAs) (BLASI et al., 2010).

L'area è localizzata a una distanza minima di 8,2 km dal perimetro della Zona Speciale di Conservazione (ZSC) ITB041111 "Monte Linas-Margana", 9,3 km dalla ZCS ITB041105 "Foresta di Monte Arcosu", 10,1 km dalla ZSC ITB040029 "Costa di Nebida", 17 km dalla ZSC ITB040028 "Punta s'aliga", 19,5 km dalla ZSC ITB042223 "Stagno di Santa Caterina", 21,6 km dalla ZSC ITB042226 "Stagno di Porto Botte".

## 2.3 Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali (quinto aggiornamento DD prot. n. 330598 del 26/07/2022, pubblicato in G.U. n.182 del 5/08/2022), 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. Gli alberi monumentali istituiti più vicini si riferiscono ad individui di *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. e *Quercus suber* L., localizzati a 2,8-8,6 km dal sito di realizzazione delle opere.

- 001/AL968/CI/20 - loc. S'Ortu mannu / Villamassargia (SU). Individuo di *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., "...innestato su olivastro al tempo del dominio pisano in Sardegna, presenta un fusto e branche di notevoli dimensioni. È inserito all'interno di un oliveto secolare un tempo sicuramente più esteso oggi ancora produttivo. L'area è stata oggetto di esproprio nel 1994 per la costituzione del monumento naturale e attualmente è di proprietà del comune di Villamassargia", distante 1,3 km dall'aerogeneratore più vicino (VI07) previsto dagli interventi in progetto.
- 001/F841/CI/20 - loc. Garanzeis / Narcao (SU). Individuo di *Quercus suber* L. "...di grandi dimensioni di forma e portamento maestoso nonostante sia stato danneggiato da un incendio", distante 2,1 km dall'aerogeneratore più vicino (VI01) previsto dagli interventi in progetto.

Non si segnalano altri individui arborei monumentali regolarmente iscritti agli elenchi ministeriali entro i 10 km dal sito oggetto degli interventi.

Tuttavia, l'intera area vasta ospita un elevato numero di alberi di interesse monumentale non ancora iscritti agli elenchi ministeriali. Lo stesso parco comunale "Ortu Mannu" in territorio amministrativo di Villamassargia, sede dell'individuo monumentale di olivo iscritto all'elenco ministeriale con il codice 001/AL968/CI/20, ospita oltre 700 individui plurisecolari di olivo innestati tra il XIV e XVII secolo, nonché di olivastro, in virtù dei quali è stato istituito il monumento naturale "Oliveto storico S'ortu

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 6 di 61

*mannu*” (DADA no. 73, 19.08.2008) (CAMARDA & BRUNDU, 2021). Di recente per lo stesso sito è stata proposta l’iscrizione al catalogo nazionale dell’Osservatorio Nazionale del Paesaggio Rurale, delle Pratiche agricole e Conoscenze Tradizionali - MASAF (DETTORI et al., 2016).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 7 di 61

### 3 ASPETTI FLORISTICI

#### 3.1 Stato delle conoscenze

Il territorio del Sulcis è valutato come eterogeneo e ad alto tasso di naturalità, occupato prevalentemente da sistemi forestali e pre-forestali a parziale utilizzo agro-zootecnico nelle aree montane e collinari, anche costiere, e da contesti agro-ecosistemici tradizionali nei settori di pianura, con maggiore diffusione di ambienti artificiali legati alle attività agricole e più in generale antropiche in corrispondenza della piana del Cixerri (elemento di discontinuità a separare il Sulcis da Linas-Marganai) e dei settori costieri occupati da insediamenti ed aree industriali (es. BACCHETTA & SERRA, 2007). L'esplorazione botanica del territorio ebbe inizio giù nella seconda metà del XVIII/prima metà del XIX secolo ad opera di M.A. Plaza (ALLIONI, 1759; TERRACCIANO, 1914a, b, 1930) e G.G. Moris (1827; 1837-1859) che raccolsero le prime informazioni su numerosi taxa floristici rinvenuti nel territorio. A questi seguirono molteplici contributi di ricercatori locali e d'oltremare, tra i quali si ricorda l'opera di ricerca del Gennari, fondatore dell'Orto botanico di Cagliari, il quale nel 1864 segnala per la prima volta la presenza di *Buxus balearica* Lam. in Italia, per la loc. Barbusi, Carbonia (GENNARI, 1884). A questi contributi si aggiungono le erborizzazioni del Marcucci (1866), del Martelli (1894) e del Cavara (1901) che esplorarono alcune località della macro-regione. Sul finire del secondo conflitto mondiale, a partire dal 1941, il Martinoli fu il solo ad effettuare indagini botaniche ed erborizzazioni nel territorio. A partire dagli anni sessanta, l'esplorazione del Sulcis vide un rinnovato incremento, assistendosi così alla realizzazione dei primi studi specifici ed indagini floristiche di singoli territori (es. ARRIGONI, 1964; CORTINI, 1963; CHIAPPINI, 1967), che negli anni ottanta ebbero notevole sviluppo soprattutto relativamente ai settori costieri (es. BOCCHIERI, 1981; 1984; BOCCHIERI et al., 1981; 1982; BALLERO & BOCCHIERI, 1984; BOCCHIERI, 1985; BALLERO & BOCCHIERI, 1987). Numerose citazioni emergono anche nei lavori monografici dedicati alla flora endemica della Sardegna pubblicati a partire dagli anni settanta fino agli anni novanta (es. ARRIGONI et al., 1976-1991). Negli stessi anni Chiappini, con altri autori, presentarono un contributo sulla distribuzione di *Taxus baccata* L. nella Sardegna meridionale, descrivendo le nuove stazioni per le località di Longuvresu di Pula e sul Monte Lattias di Uta (CHIAPPINI et al., 1983). Due anni più tardi MOSSA & FOGU (1985), nel tracciare i risultati dell'escursione internazionale della Società Italiana di Fitosociologia, realizzata nella Sardegna sud-occidentale ed in particolare nel Sulcis, riportarono un catalogo floristico di 252 entità. Sul finire degli anni ottanta fu pubblicato da ANGIOLINO & CHIAPPINI (1988) un lavoro sul ritrovamento di *Castroviejoa montelinasana* (Em.Schmid) Galbany, L.Sáez & Benedí sul Monte Lattias, che ampliò notevolmente l'areale della specie, sino ad allora considerata endemica esclusiva del Monte Linas nell'Iglesiente. Sono del 1990 gli studi floristici di Ballero relativi ai corsi d'acqua di Monti Nieddu (BALLERO, 1990a) e Gutturu Mannu (BALLERO, 1990b), rio lungo il quale BRULLO (1993) descrisse una nuova specie di salice endemico della Sardegna meridionale: *Salix arrigonii* Brullo. Nello stesso anno CAMARDA et al. (1993) pubblicarono la flora dell'area di Pantaleo, Gutturu Mannu e Punta Maxia. L'anno successivo Ballero e collaboratori completarono la flora del Monte Tamara (BALLERO et al., 1994). Gli studi tassonomici successivi (es. BRULLO et DE MARCO, 1995; SELVI et al., 1997; BACCHETTA et BRULLO, 2000; BACCHETTA et al., 2003; BACCHETTA

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 8 di 61

et al., 2004; BACCHETTA et al., 2011), portarono alla descrizione di diverse specie endemiche della Sardegna meridionale, molte delle quali hanno il proprio *locus classicus* nell'area oggetto di studio: *Anchusa formosa* Selvi, Bigazzi & Bacch., *Dianthus mossanus* Bacch. & Brullo, *Genista bocchierii* Bacch., Brullo & Feoli Chiapella, *Genista valsecchiae* Brullo & De Marco, *Genista insularis* Bacch., Brullo & Feoli Chiapella, *Hypochaeris sardoa* Bacch., Brullo & Terrasi. Anche gli studi floristici in questo lasso di tempo subirono un notevole impulso, maggiormente per quanto concerne la parte orientale del sistema montuoso sulcitano (BACCHETTA, 2000; MOSSA et al., 1996; MOSSA et BACCHETTA, 1998; 1999), è stata creata una banca dati floristica ed anche un atlante corologico di tutte le entità endemiche e d'interesse fitogeografico (BACCHETTA et PLAZZOTTA, 2004; BACCHETTA et al., 2006b). Nel 2006 viene inoltre realizzata la prima opera monografica sulla Flora del Sulcis (BACCHETTA, 2006).

Da tali risultanze emerge che a fronte di un'intensa, plurisecolare tradizione della ricerca in ambito botanico nel Sulcis, i settori della macro-regione maggiormente esplorati risultano essere quelli dei rilievi centro-orientali e della linea di costa.

Per i territori interni e montani del Sulcis occidentale, inclusi nel *sub-distretto collinare e interno* del distretto *Isole Sulcitane* (BACCHETTA & SERRA, 2007), ed in particolare per i settori collinari ed alto-collinari dei territori amministrativi di Villamassargia, Carbonia e Narcao in questa sede intesi come *Area vasta*, i dati floristici e vegetazionali risultano piuttosto limitati. Tra questi emergono indubbiamente gli studi condotti sulle uniche due popolazioni di *Buxus balearica* note per l'Italia, localizzate in territorio amministrativo di Carbonia (GENNARI, 1863; MARTINOLI, 1950; BIONDI et al., 1997). Le altre informazioni disponibili relative alla flora vascolare dell'area vasta si riferiscono invece a singole segnalazioni ed erborizzazioni depositate presso i principali erbari CAG, FI, SS, SASSA, TO, e in parte reperibili presso database digitali (es. BAGELLA et al., 2023). Parte di tali informazioni sono state raccolte nell'opera di P.V. Arrigoni dedicata alla flora sarda (ARRIGONI, 2006-2015). In dettaglio per il territorio amministrativo di Villamassargia, il cui territorio amministrativo include oltre il 90% delle superfici interessate dalle opere in progetto, le segnalazioni floristiche disponibili risultano assai limitate (es. BACCHETTA, 2006; BAGELLA et al., 2023). Le conoscenze sul panorama floro-vegetazionale dell'area vasta ed in particolare per il territorio amministrativo di Villamassargia sono pertanto da considerare insufficienti, vista la mancanza di specifiche indagini floristiche e fitosociologiche per lo stesso territorio.

Sulla base delle informazioni bibliografiche e di erbario reperite, per l'area vasta intesa come sopra sono note le seguenti entità endemiche:

*Aristolochia tyrrhena* E.Nardi & Arrigoni (Aristolochiaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta presso ambienti umidi e ombrosi, in corrispondenza di rupi umide, greti di ruscelli, boscaglie. Nota anche per il Sulcis ove è ritenuta poco comune, e per l'area vasta (es. BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 9 di 61

*Aristolochia rotunda* L. subsp. *insularis* (E. Nardi & Arrigoni) Gamisans (Scrophulariaceae). Geofita bulbosa endemica di Corsica, Sardegna, Toscana e Isole Ionie (Grecia). Vegeta in stazioni fresche e umide. Segnalata presso l'area vasta (es. ANGIUS, 2007). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Bryonia marmorata* E.Petit (Cucurbitaceae). Geofita rizomatosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in boscaglie aperte e nelle siepi, dal livello del mare agli 800 m circa, con *optimum* nella fascia mediterranea. Comune in tutta la Sardegna, è nota anche per l'area vasta (es. BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Carduus sardous* DC. (Asteraceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta presso incolti e pratelli, è segnalata come rara anche nel Sulcis e nell'area vasta (*Miniere Rosas*, Narcao, BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Crocus minimus* DC (Iridaceae). Geofita bulbosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta principalmente presso pascoli e pratelli su suoli poco profondi, ed in ambiente glareicolo e rupicolo. Comune in Sardegna, è segnalato nell'area vasta (es. BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae). Camefita suffruticosa endemica di Corsica, Sardegna e Sicilia. Vegeta nei prati e negli incolti, molto spesso in contesto ruderale e sub-nitrofilo. Ampiamente diffusa nell'isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e lungo i margini stradali, anche falciati. Segnalata per l'area vasta (es. BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Genista morisii* Colla (Fabaceae). Nanofanerofita endemica della Sardegna meridionale e sud-occidentale. Vegeta in garighe e macchie basse sviluppate su substrati rocciosi o in suoli ad alta pietrosità, silicei o calcarei. È presente anche nell'area vasta ove è considerata *rara* (BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Genista valsecchiae* Brullo & De Marco (Fabaceae). Nanofanerofita endemica della Sardegna sud-

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 10 di 61

occidentale. Vegeta presso garighe termofile, spesso costiere. Segnalata anche per l'area vasta (es. BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. Subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso (Asteraceae). Camefita suffruticosa endemica del Mediterraneo centrale. Vegeta in ambienti di gariga e degradati, in ambiente rupicolo, presso ghiaioni, terrazzi alluvionali, discariche minerarie, comportandosi spesso come entità pioniera. Diffusa e comune in Sardegna e nel Sulcis, compresi i territori contermini all'area di studio (es. BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Mercurialis corsica* Coss. & Kralik (Euphorbiaceae). Camefita suffruticosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta in ambienti umidi e sciafili. Presente in numerose località della Sardegna, esistono segnalazioni per l'area vasta ed in particolare per il territorio amministrativo di Carbonia (es. CORRIAS, 1980). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Morisia monanthos* (Viv.) Asch. (Brassicaceae). Emicriptofita rosulata endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta in pratelli e pascoli umidi o temporaneamente inondati, margini di boschi. Frequente in numerose località dell'isola, è nota anche per alcune località dell'area vasta (es. CORRIAS, 1979). L'entità è considerata di minor preoccupazione (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2023).

*Ophrys chestermanii* (J.J.Wood) Gözl & H.R.Reinhard (Orchidaceae). Geofita bulbosa endemica della Sardegna centro-meridionale (Ogliastra e Sulcis). Vegeta presso radure e margini di macchie e boschi, preferibilmente su substrati carbonatici. Segnalata anche per l'area vasta, in territorio amministrativo di Carbonia (es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Ophrys exaltata* Ten. Subsp. *morisii* (Martelli) Del Prete (Orchidaceae). Geofita bulbosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta presso radure e margini di macchie e boschi. Comune in Sardegna, è nota anche per l'area vasta (es. BACCHETTA, 2006; BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Orchis mascula* (L.) L. subsp. *ichnusae* Corrias (Orchidaceae). Geofita bulbosa endemica della Sardegna. Vegeta presso pratelli e garighe, margini della macchia, su substrati carbonatici.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 11 di 61

Segnalata anche per l'area vasta (es. BACCHETTA et al., 2007). L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Bituminaria morisiana* (Pignatti & Metlesics) Greuter (Fabaceae). Camefita fruticosa endemica di Sardegna. Vegeta presso rupi ombrose e anfratti, ambienti glareicoli. Segnalata anche per l'area vasta ed in particolare in territorio amministrativo di Carbonia (es. CAMARDA, 1981). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Scrophularia trifoliata* L. (Scrophulariaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Corsica, Sardegna ed Arcipelago toscano. Predilige ambienti freschi e ombrosi, quali sorgenti, margini di boschi, anche su substrati primitivi e ricchi in scheletro, anche rupestri, e in contesti sub-ruderali. Comune in Sardegna, è segnalata anche per l'area vasta (es. BAGELLA et al., 2023). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Teucrium marum* L. (Lamiaceae). Camefita suffruticosa sub-endemica di Corsica, Sardegna, Arcipelago toscano, Arcipelago delle isole di Hyères (Francia) e isolotto di Murter (Croazia). Vegeta in ambiente di gariga, rupicolo e glareicolo. Comune in Sardegna, è nota per numerose località dell'area vasta (es. BACCHETTA, 2006). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

*Vinca difformis* subsp. *sardoa* Stearn (Apocynaceae). Camefita reptante endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in ambienti umidi e freschi, partecipando spesso al mantello erbaceo di boscaglie sviluppate lungo i corsi d'acqua, ma anche presso margini di strade e sentieri, muri campestri, talvolta in contesti ruderali sciafili. Diffusa e comune in Sardegna, è segnalata anche per il territorio di Villamassargia (es. CORRIAS, 1981; BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Sono inoltre disponibili segnalazioni di taxa di interesse conservazionistico e biogeografico, quali:

*Alkanna tinctoria* Tausch (Boraginaceae). Emicriptofita scaposa a distribuzione Circum-Mediterranea, diffusa in poche regioni d'Italia e nota in Sardegna per meno di dieci località, tre delle quali localizzata nel Sulcis ed una presso l'area vasta (BACCHETTA, 2006). Vegeta in ambienti prativi. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 12 di 61

*Buxus balearica* Lam. (Buxaceae). Fanerofita cespitosa a corologia Mediterranea occidentale. In Italia presente solo in Sardegna ove è rarissimo e relegato a due siti in territorio amministrativo di Carbonia (*Barbusi* e *Monte Tasua*, quest'ultimo tra i centri di Carbonia e di Villamassargia, distante 6 km dall'aerogeneratore -VI01- più vicino previsto in progetto), dove partecipa a macchie termofile presso substrati carbonatici paleozoici. L'entità è considerata *minacciata in modo critico* (CR) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Chamaerops humilis* L. (Arecaceae). Nano-fanerofita a corologia Mediterranea occidentale, in Italia presente in gran parte delle regioni centro-meridionali e nelle isole. Nota anche per il territorio amministrativo di Villamassargia (es. ATZEI, 2004; BACCHETTA, 2006). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Coincya monensis* (L.) Greuter & Burdet subsp. *cheiranthos* (Franco) Aedo, Leadlay & Muñoz Garm. (Brassicaceae). Emicriptofita scaposa a corologia Europeo, presente anche nel Sulcis ove è rarissima e segnalata anche per l'area vasta (es. BACCHETTA, 2006). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

*Cosentinia vellea* (Aiton) Tod. subsp. *vellea* (Pteridaceae). Emicriptofita rosulata a corologia Paleosubtropicale, in Italia segnalata per le sole regioni Puglia, Sardegna, Sicilia e Toscana. Nota anche per il territorio del Sulcis dove è considerata poco comune, e in territorio amministrativo di Carbonia (es. BACCHETTA, 2006). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio secondo i criteri IUCN.

*Mentha suaveolens* Ehrh. subsp. *insularis* (Req.) Greuter (Lamiaceae). Emicriptofita scaposa a distribuzione Mediterranea occidentale, da alcuni autori considerata sub-endemica di Arcipelago Toscano, Baleari, Corsica, Sardegna e Sicilia. Vegeta presso ambienti umidi, sorgenti, ambienti ripariali e di greto. Comune in tutta l'isola, presso l'area vasta è segnalata anche in località di pianura (es. BACCHETTA, 2006). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio secondo i criteri IUCN.

*Pistacia x saportae* Burnat (Anacardiaceae). Fanerofita cespitosa a corologia Circum-Mediterranea. Ibrido di *Pistacia lentiscus* L. e *Pistacia terebinthus* L. Segnalata anche in Sardegna con presenza discontinua e puntiforme, è nota anche per il Sulcis (es. in territorio di Narcao, BACCHETTA, 2006). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio secondo i criteri IUCN.

*Struthiopteris spicant* (L.) Weiss (Blechnaceae). Emicriptofita rosulata a distribuzione

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 13 di 61

Circumboreale, presente in gran parte del territorio italiano, ed anche in Sardegna ove è considerato raro. Presente anche nel Sulcis ove è considerato rarissimo ed in territorio di Carbonia (es. BACCHETTA, 2006). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio secondo i criteri IUCN.

Si segnalano inoltre le Orchidaceae *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter [considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021), *Ophrys apifera* Huds., *Ophrys bombyliflora* Link, *Ophrys funerea* Viv., *Ophrys scolopax* Cav., *Ophrys speculum* Link, *Ophrys tenthredinifera* Willd, *Serapias cordigera* L., *Serapias lingua* L. (LC), *Serapias nurrica* Corrias (EN), (IIRITI et al., 2007; BAGELLA et al., 2023). L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2022) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle Liste Rosse nazionali (CONTI et al., 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013, 2020; ORSERNIGO et al., 2021).

### 3.2 Rilievi floristici sul campo

Le indagini di campo hanno riguardato l'intera area interessata dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto, corrispondente alle superfici occupate dalle piazzole di cantiere e di servizio degli aerogeneratori, aree di stoccaggio temporaneo, e relativi tracciati della viabilità e del cavidotto. Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Marzo 2023. La determinazione dei campioni raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia" (PIGNATTI, 1982; PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). La frequenza con la quale ogni singolo taxon è stato riscontrato viene indicata con le seguenti sigle: D = Diffusa; C = Comune; S = Sporadica; R = Rara.

L'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi ed il periodo di realizzazione degli stessi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale, nonché la difficoltà di accesso ad alcuni siti (VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità) a causa dell'orografia, della copertura vegetale spesso particolarmente densa, e di barriere artificiali (recinzioni) invalicabili.

Tabella 1 - Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati nel sito di realizzazione dell'opera.

1.	<i>Achillea ligustica</i> All.	H scap	W-Medit.	S
2.	<i>Anethum foeniculum</i> L.	H scap	S-Medit.	C
3.	<i>Anethum piperitum</i> Ucria	H scap	Circum-Medit.	C
4.	<i>Arbutus unedo</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	C

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 <b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 14 di 61

5.	<i>Arum pictum</i> L. f.	G rhiz	Endem.	C
6.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Circum-Medit.	D
7.	<i>Asplenium ceterach</i> L.	H ros	Eurasiat.	C
8.	<i>Asplenium onopteris</i> L.	H ros	Subtrop.	S
9.	<i>Astragalus pelecinus</i> (L.) Barneby	T scap	Circum-Medit.	C
10.	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	T scap	Euri-Medit.	C
11.	<i>Bellis annua</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
12.	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	H ros	Circum-Medit.	D
13.	<i>Beta vulgaris</i> L.	H scap	Euri-Medit.	S
14.	<i>Borago officinalis</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
15.	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P.Beauv.	H caesp	W-Medit.	C
16.	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	T scap	Subcosmop.	D
17.	<i>Calendula arvensis</i> (Vaill.) L.	T scap	Euri-Medit.	C
18.	<i>Cardamine hirsuta</i> L.	T scap	Cosmop.	C
19.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L.	H bienn	Medit.-Turan.	C
20.	<i>Carex distachya</i> Desf.	H caesp	Circum-Medit.	C
21.	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>erythrostachys</i> (Hoppe) Holub	G rhiz	Europ.	C
22.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
23.	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	H ros	S-Medit.	C
24.	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
25.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	T scap	Cosmop.	C
26.	<i>Cerastium semidecandrum</i> L.	T scap	Cosmop.	C
27.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.	C
28.	<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter & Burdet	NP	Circum-Medit.	C
29.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Circum-Medit. Macarones.	D
30.	<i>Cistus salvifolius</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
31.	<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.)	T scap	W-Medit.	C

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	 <b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>CONSULENZA E PROGETTI</b> www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 15 di 61

	Vasc.			
32. C	<i>Chenopodiastrum murale</i> (L.) S.Fuentes, Uotila & Borsch	T scap	Subcosmop	S
33.	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	P lian	Medit.-Turan.	C
34.	<i>Colchicum cupanii</i> Guss.	G bulb	Circum-Medit.	S
35.	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	T scap	Circum-Medit.	C
36.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	H scand	W-Medit.	C
37.	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	P lian	Medit.-Turan.	C
38.	<i>Crepis taraxacifolia</i> Thuill.	H bienn	Euri-Medit.	C
39.	<i>Cyclamen repandum</i> Sm.	G bulb	N-Medit.	S
40.	<i>Cynara cardunculus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	D
41.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.	C
42.	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	H bienn	Euri-Medit.	C
43.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	H caesp	Europ.- Caucas.	C
44.	<i>Cytisus laniger</i> DC.	P caesp	Circum-Medit.	S
45.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	H caesp	Circum-Medit.	S
46.	<i>Daphne gnidium</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	S
47.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.	C
48.	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	G rad	Circum-Medit.	S
49.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	T scap	Medit.-Turan.	S
50.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.	C
51.	<i>Draba verna</i> L.	T scap	Circumbor.	S
52.	<i>Echium plantagineum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	C
53.	<i>Erica arborea</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	C
54.	<i>Erigeron bonariensis</i> L.	T scap	Amer.	S
55.	<i>Erodium moschatum</i> (L.) L'Hér.	H bienn	Euri-Medit.	C
56.	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.	C
57.	<i>Eryngium tricuspdatum</i> L.	H scap	SW-Medit.	C

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it		<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 16 di 61	

58.	<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	P scap	Australia	S
59.	<i>Euphorbia characias</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
60.	<i>Euphorbia dendroides</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
61.	<i>Euphorbia exigua</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
62.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L. subsp. <i>helioscopia</i>	T scap	Cosmop.	C
63.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.- Sm.	Ch suffr	Endem. Ital.	C
64.	<i>Euphorbia</i> cfr. <i>semiperfoliata</i> Viv.	H bienn	Endem.	R
65.	<i>Ferula communis</i> L.	H scap	Circum-Medit.	S
66.	<i>Ficaria verna</i> Huds. s.l.	G bulb	Euri-Medit.	C
67.	<i>Filago asterisciflora</i> (Lam.) Sweet	T rept	Circum-Medit.	S
68.	<i>Filago pygmaea</i> L.	T rept	Circum-Medit.	C
69.	<i>Ficus carica</i> L.	P scap	Medit.-Turan.	R
70.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Circum-Medit.	D
71.	<i>Galium aparine</i> L.	T scap	Eurasiat.	C
72.	<i>Galium scabrum</i> L.	H scap	W-Medit.	C
73.	<i>Galium verrucosum</i> Huds.	T scap	Circum-Medit.	C
74.	<i>Genista morisii</i> Colla	NP	Endem.	C
75.	<i>Geranium lucidum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
76.	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	T scap	Euri-Medit.	C
77.	<i>Geranium rotundifolium</i> L.	T scap	Paleotemp.	C
78.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	T scap	Circum-Medit.	C
79.	<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.	T scap	Euri-Medit.	C
80.	<i>Helichrysum microphyllum</i> (Willd.) Camb. subsp. <i>tyrrhenicum</i> Bacch., Brullo et Giusso	Ch suffr	Endem.	D
81.	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	T scap	Medit.-Turan.	C
82.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	H scap	Euri-Medit.	D
83.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	H caesp	Cosmop.	C

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it		<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 17 di 61	

84.	<i>Hypochaeris achyrophorus</i> L.	T scap	Circum-Medit.	D
85.	<i>Hypochaeris glabra</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
86.	<i>Hypochaeris radicata</i> L.	H ros	Europ.- Caucas.	S
87.	<i>Juniperus turbinata</i> Guss.	P caesp	W-Medit.	R
88.	<i>Lagurus ovatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
89.	<i>Lathyrus oleraceus</i> Lam.	T scap	Circum-Medit.	C
90.	<i>Lavandula stoechas</i> L.	NP caesp	Circum-Medit.	S
91.	<i>Leontodon tuberosum</i> L.	H ros	Circum-Medit.	C
92.	<i>Linum strictum</i> L. subsp. <i>strictum</i>	T scap	Circum-Medit.	C
93.	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	P lian	Circum-Medit.	C
94.	<i>Lotus</i> sp.	T rept		C
95.	<i>Lotus edulis</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S
96.	<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb.	T rept	Circum-Medit.	C
97.	<i>Macrobriza maxima</i> (L.) Tzvelev	T scap	Paleosubtrop.	C
98.	<i>Magydaris pastinacea</i> (Lam.) Paol.	H scap	W-Medit.	S
99.	<i>Malva nicaeensis</i> All.	H bienn	Circum-Medit.	C
100.	<i>Malva olbia</i> (L.) Alef.	P caesp	Circum-Medit.	S
101.	<i>Medicago</i> sp.	T scap		C
102.	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb. subsp. <i>graeca</i>	Ch suffr	Circum-Medit.	C
103.	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel	T scap	Eurasiat.	S
104.	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	P caesp	Circum-Medit.	D
105.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	H caesp	Medit.-Turan.	R
106.	<i>Onopordum illyricum</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
107.	<i>Ophrys</i> sp. (non fioriti)	G bulb	-	C
108.	<i>Ornithopus compressus</i> L.	T scap	E-Medit.	C
109.	<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.	Ch suffr	Circum-Medit.	C
110.	<i>Phalaris minor</i> Retz.	T scap	Paleosubtrop.	C

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 18 di 61

111.	<i>Phedimus stellatus</i> (L.) Raf.	T scap	Circum-Medit.	D
112.	<i>Phillyrea latifolia</i>	P caesp	Circum-Medit.	S
113.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit.	D
114.	<i>Plantago afra</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
115.	<i>Plantago coronopus</i> L.	H ros	Euri-Medit.	C
116.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop.	C
117.	<i>Plantago weldenii</i> Rchb.	T ros	Euri-Medit.	C
118.	<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmop.	D
119.	<i>Poa bulbosa</i> L.	H caesp	Paleotemp	C
120.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T rept	Cosmop	S
121.	<i>Polypodium cambricum</i> L.	H ros	Circum-Medit.	S
122.	<i>Poterium sanguisorba</i> L.	H scap	Paleotemp.	S
123.	<i>Prospero autumnale</i> (L.) Speta	G bulb	Euri-Medit.	C
124.	<i>Prospero obtusifolium</i> (Poir.) Speta subsp. <i>intermedium</i> ( Guss.) Soldano & F. Conti	G bulb	SW-Medit.	S
125.	<i>Prunus spinosa</i> L.	P caesp	Eurasiat.	S
126.	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	H scap	Euri-Medit.	C
127.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.	D
128.	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	H scap	Euri-Medit.	C
129.	<i>Quercus ilex</i> L.	P scap	Circum-Medit.	S
130.	<i>Quercus suber</i> L.	P scap	Circum-Medit.	C
131.	<i>Ranunculus bullatus</i> L.	H ros	Circum-Medit.	C
132.	<i>Ranunculus trilobus</i> Desf.	T scap	W-Medit.	S
133.	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	T scap	Circumbor.	C
134.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Circum-Medit.	S
135.	<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn.	T ros	Euri-Medit.	C
136.	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	C
137.	<i>Romulea ligustica</i> Parl.	G bulb	SW-Medit.	C
138.	<i>Rosa sempervirens</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
139.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Circum-Medit. Macarones.	S

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 19 di 61

140.	<i>Rubus gr. ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit.	C
141.	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H scap	Cosmop.	C
142.	<i>Salvia clandestina</i> L.	H scap	SE-Europ.	S
143.	<i>Scandix pecten-veneris</i> L.	T scap	Subcosmop.	C
144.	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
145.	<i>Sedum caeruleum</i> L.	T scap	SW-Medit.	C
146.	<i>Selaginella denticulata</i> (L.) Spring	Ch rept	Circum-Medit.	S
147.	<i>Senecio lividus</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
148.	<i>Senecio vulgare</i> L.	T scao	Cosmop.	S
149.	<i>Sherardia arvensis</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
150.	<i>Silene gallica</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
151.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Turan.	S
152.	<i>Sisymbrium</i> sp.	T scap		C
153.	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet	H bienn	Circum-Medit.	S
154.	<i>Smilax aspera</i> L.	G rhiz	Subtrop.	C
155.	<i>Smyrniium olusatrum</i> L.	H bienn	Medit.-Atl.	C
156.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	T scap	Cosmop.	C
157.	<i>Spergularia rubra</i> (L.) J.Presl & C.Presl	Ch suffr	Cosmop	C
158.	<i>Stachys glutinosa</i> L.	Ch frut	Endem.	S
159.	<i>Stachys major</i> (L.) Bartolucci & Peruzzi	Ch frut	Circum-Medit.	S
160.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T rept	Cosmop.	C
161.	<i>Symphotrichum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Nesom	H scap	Neotrop.	S
162.	<i>Teucrium capitatum</i> L.	Ch suffr	Circum-Medit.	C
163.	<i>Teucrium marum</i> L.	Ch frut	Subendem.	C
164.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>	H scap	S-Medit.	C
165.	<i>Theligonum cynocrambe</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 20 di 61

166.	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn.	T scap	Euri-Medit.	C
167.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.	C
168.	<i>Trifolium stellatum</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
169.	<i>Trifolium scabrum</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
170.	<i>Trifolium subterraneum</i> L.	T rept	Euri-Medit.	S
171.	<i>Triglochin laxiflora</i> Guss.	G bulb	W-Medit.	C
172.	<i>Triticum vagans</i> (Jord. &Fourr.) Greuter	T scap	Euri-Medit.	S
173.	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	T scap	Euri-Medit.	S
174.	<i>Umbilicus rupestris</i> (Salisb.) Dandy	G bulb	Medit.-Atl.	C
175.	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) F.W.Schmidt	H scap	Euri-Medit.	C
176.	<i>Urtica atrovirens</i> Req. ex Loisel.	H scap	Circum-Medit.	S
177.	<i>Valerinella</i> sp.	T scap	-	C
178.	<i>Verbascum sinuatum</i> L.	H bienn	Euri-Medit.	C
179.	<i>Veronica arvensis</i> L.	T scap	Subcosmop.	C

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 179 unità tassonomiche (Tabella 1). Lo spettro biologico mostra la predominanza (>77%) di elementi erbacei, in prevalenza terofite e emicriptofite. Una rappresentanza rilevante di specie legnose (>22%) risulta in aderenza con la diffusa presenza di comunità seriali forestali, pre-forestali e della gariga osservate. Dallo spettro corologico si evince una quota nettamente predominante di elementi mediterranei s.l. (>70%).

La componente endemica rilevata è rappresentata dai seguenti taxa:

- *Arum pictum* L. f. (Araceae). Nell'area di studio è frequente ovunque presso le macchie e i lembi di boscaglia, le siepi, e lungo i margini della viabilità. L'entità è considerata di *minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Euphorbia semiperfoliata* Viv. (Euphorbiaceae). Emicriptofita biennale endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta presso macchie e cenosi forestali, spesso su substrati rocciosi. Nell'area di studio individui presumibilmente riferibili a questa specie, ma non ancora fioriti, sono stati rilevati sporadicamente lungo la catena *Genna de moru/Piculu malu* (VI01-VUI03). La presenza della stessa andrebbe in ogni caso confermato attraverso l'osservazione dei caratteri diacritici nel

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgieniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 21 di 61

periodo di fioritura e fruttificazione. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae). Nell'area di studio è stata rilevata presso gli incolti pascolati e lungo i margini della viabilità. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Genista morisii* Colla (Fabaceae). Nanofanerofita endemica della Sardegna meridionale. Vegeta presso garighe rupicole e semi-rupicole, preferibilmente su substrati carbonatici basici e arenarie, nei piani bioclimatici termomediterraneo e mesomediterraneo inferiore. Nell'area di studio è diffusa presso i settori cacuminali e di versante, su affioramenti rocciosi o in contesti semi-rupicoli (VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità, viabilità di accesso e collegamento VI04-VI05, viabilità di accesso e collegamento VI06-VI07). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso (Asteraceae). Nell'area di studio frequente presso garighe, macchie degradate, ambienti rupicoli, margini della viabilità. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Stachys glutinosa* L. (Lamiaceae). Presso l'area di studio è risulta comune in corrispondenza di garighe rupicole. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).
- *Teucrium marum* L. (Lamiaceae). Poco frequente nell'area di studio, principalmente presso garighe rupicole. Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

Tra le altre entità di interesse fitogeografico e/o conservazionistico, si segnalano:

*Acis autumnalis* (L.) Sweet (Amarillydaceae). Geofita bulbosa a corologia Circum-Mediterranea, in Italia presenti solo in Sardegna e Sicilia. Vegeta presso pratelli, margini di macchie e garighe, su suoli superficiali o substrati rocciosi. Nell'area di studio è diffusa in gran parte dei siti ospitanti ambienti prativi semi-naturali e naturali con particolare riferimento alla catena di rilievi *Genna de moru/Piculu malu* (VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità di nuova realizzazione). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Ambrosinia bassii* L. (Araceae). Geofita rizomatosa a distribuzione Mediterranea occidentale nota in

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 22 di 61

Italia solo per Sardegna e Sicilia. Vegeta nei pratelli, margini di macchie e garighe, spesso su suoli superficiali e substrati rocciosi. Nell'area di studio è frequente in corrispondenza delle formazioni pre-forestali, presso pratelli e garighe impostate su substrati rocciosi. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ORSENIGO et al., 2021).

*Colchicum cupanii* Guss. (Colchicaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea, in Italia presente nelle regioni meridionali e insulari, ove tuttavia risulta spesso poco comune. Nell'area di studio è stata osservata presso pratelli sviluppati su substrati rocciosi della catena *Genna de moru/Piculu malu* (VI01-VI03). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Cyclamen repandum* Sm. subsp. *repandum* (Primulaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea settentrionale, presente in gran parte del territorio nazionale ove è localmente comune. Vegeta presso lo strato erbaceo di ambienti forestali. Nell'area di studio risulta presente presso lo strato erbaceo di comunità forestali della catena di *Genna de moru/Piculu malu* (VI01-VI03). L'entità è inclusa nell'appendice II della CITES (CITES, 1972; CEE, 2001). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

*Eryngium tricuspdatum* L. (Asteraceae). Emicriptofita scaposa a distribuzione Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente solo in Sardegna e Sicilia. Vegeta in pratelli aridi e garighe. Nell'area di studio risulta frequente presso le garighe rupicola ed i pratelli su substrati rocciosi della catena di *Genna de moru/Piculu malu* (VI01-VI03). Per l'entità non è disponibile una categoria di rischio su scala nazionale o regionale, secondo i criteri IUCN.

*Prospero obtusifolium* (Poir.) Speta subsp. *intermedium* (Guss.) Soldano & F. Conti (Asparagaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea sud-occidentale, in Italia presente solo in Sardegna e Sicilia. Osservata presso i pratelli xerofili su substrati rocciosi di varia natura. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al., 2021).

*Romulea ligustica* Parl. (Iridaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea sud-occidentale. In Italia è presente in Sardegna, Liguria e Emilia-Romagna, ma nelle ultime due regioni è nota con una sola stazione di pochi individui e con una popolazione di dubbio indigenato, rispettivamente (AA.VV., 2011; PIGNATTI et al., 2017-2019). Vegeta presso pratelli e radure tra la macchia, anche su substrati rocciosi, preferibilmente silicei. Nell'area di studio è stata osservata presso la catena di rilievi *Genna de moru/Piculu malu* (aerogeneratori VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità) e lungo la viabilità (margini dello stradello sterrato) di accesso all'aerogeneratore VI04. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020; ORSENIGO et al.,

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 23 di 61

2021).

*Triglochin laxiflora* Guss. (Juncaginaceae). Geofita bulbosa a corologia Mediterranea occidentale, presente in alcune regioni dell'Italia mediterranea. Vegeta presso pratelli zuppi o inondati durante il periodo invernale, anche impostati nelle conche, depressioni o fenditure delle rocce. Osservata presso i pratelli impostati su substrati rocciosi in molte località dell'area di studio. Si tratta di un'entità considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ORSENIGO et al., 2021).

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, e inoltre a causa di notevoli difficoltà nel realizzare adeguate indagini sul campo nei tempi richiesti presso i settori ad alta naturalità della catena di rilievi *Genna de moru/Piculu malu* (VI01, V02, V03 e relativa viabilità) per via dell'assenza di vie di accesso all'interno della vegetazione seriale e della presenza di barriere artificiali (recinzioni) invalicabili, non può escludersi la presenza di altre entità endemiche e di interesse conservazionistico e/o fitogeografico, tra cui taxa non rilevabili al momento delle indagini effettuate anche per questioni fenologiche. Tra queste, è da annoverare anche l'intera componente orchidologica (Orchidaceae), sicuramente ben rappresentata presso le formazioni erbacee naturali e i mosaici con la macchia e gli eventuali affioramenti rocciosi, ma non rilevabile in occasione delle presenti indagini, anche per ovvie ragioni legate alla fenologia dei taxa. L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2002) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle liste rosse nazionali (CONTI et al. 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013) e internazionali (CEE 1997; IUCN 1994).

In tutti i settori dell'area di studio, e in particolare presso gli aerogeneratori VI01-VI02-VI03-VI04 e relativa viabilità di accesso e collegamento, è stata riscontrata la presenza di numerosi individui interferenti di *Quercus suber* L., specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994. Altri individui di *Q. suber*, spesso di notevoli dimensioni, si osservano lungo la viabilità di accesso all'impianto ed eventualmente da adeguare.

Lungo la viabilità di accesso all'impianto eventualmente soggetta ad adeguamento e il tracciato del cavidotto interrato, in particolar modo nei tratti di collegamento della strada regionale "Florisceddu" e la strada provinciale SP2, si riscontra la presenza di numerosi (N = >120) individui di *Olea europaea* L. (olivo), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n.475/1945, alcuni dei quali vetusti di interesse monumentale.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 24 di 61



Figura 1 – Alcune delle entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rilevate nell'area di studio in occasione delle presenti indagini (da sx in alto a dx in basso): *Euphorbia semiperfoliata* Viv., *Cyclamen repandum* Sm., *Genista morisii* Colla, *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm., *Romulea ligustica* Parl., *Stachys glutinosa* L.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 25 di 61

## 4 ASPETTI VEGETAZIONALI

### 4.1 Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA & SERRA, 2007), la vegetazione predominante potenziale dei settori di area vasta ospitanti le opere in progetto è identificabile nella serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (associazione *Galio scabri-Quercetum suberis*). Si tratta di cenosi sviluppate soprattutto su litologie metamorfiche, ed i cui stadi più maturi e conservati si esprimono in mesoboschi di *Quercus suber* con presenza di specie arboree ed arbustive quali *Quercus ilex* L., *Viburnus tinus* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Phillyrea latifolia* L., *Myrtus communis* L., *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*. Lo strato erbaceo è prevalentemente caratterizzato da *Galium scabrum* L., *Cyclamen repandum* Sm. e *Ruscus aculeatus* L. Le fasi di degradazione della serie, sono rappresentate da formazioni arbustive riferibili all'associazione *Erico arboree-Arbutetum unedonis* e, per passaggio del fuoco, da garighe a *Cistus monspeliensis* L. e *Cistus salvifolius* L., a cui seguono prati stabili della classe *Poetea bulbosae* e pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*.

Nelle aree pedemontane centrali del sub-distretto ad est di Carbonia, tra cui anche i rilievi a monte di Villamassargia, su substrati metamorfici e carbonatici è segnalata la serie sarda, termomediterranea del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*). Si tratta di formazioni i cui stadi più maturi sono rappresentati da microboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. A questi si associano alcune caducifoglie quali *Pyrus spinosa* Forssk., *Prunus spinosa* L., *Crataegus monogyna* Jacq., oltre ad entità termofile quali *Myrtus communis* L., *Pistacia lentiscus* L. e *Rhamnus alaternus* L. Lo strato lianoso è abbondante e rappresentato da *Clematis cirrhosa* L., *Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin, *Smilax aspera* L., *Rubia peregrina* L., *Lonicera implexa* Aiton, *Rosa sempervirens* L. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare* O.Targ.-Tozz., *Arum italicum* Mill. e *Brachypodium retusum* (Pers.) P.Beauv.

In ambiente termo-xerofilo, sui substrati acidi del sub-distretto, in aree localizzate e tra i 10 ed i 400 m s.l.m., è presente l'associazione *Cyclamino repandi-Oleetum sylvestris* a rappresentare la testa della serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea dell'olivastro. Si osserva soprattutto nei settori con abbondanti affioramenti rocciosi, elevata inclinazione ed esposizione meridionale, dove le comunità appartenenti alle serie climatofile (leccete e sugherete) non riescono ad instaurarsi. Le specie caratteristiche di tali cenosi sono *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Cyclamen repandum* Sm., *Aristolochia tyrrhena* E.Nardi & Arrigoni e *Arum pictum* L. f., con elevata frequenza di *Pistacia lentiscus*, *Clematis cirrhosa*, *Phyllirea latifolia*, *Arisarum vulgare* e *Rubia peregrina*. La struttura dello stadio maturo è data da microboschi termo-xerofili, con strato arbustivo limitato e strato erbaceo a medio ricoprimento costituito prevalentemente da emicriptofite e geofite. Le tappe di sostituzione sono costituite da macchie seriali dell'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*, da garighe della classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*, da formazioni emicriptofitiche dominate da Poaceae cespitose savanoidi riferibili all'alleanza *Hyparrhenion hirtae* e da pratelli terofitici della *Tuberarion guttatae*.



<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 27 di 61

*arborea* L. *Pyrus spinosa* Forssk. e *Olea europaea* L. var. *sylvestris*, *Euphorbia characias* L., poche lianose quali *Smilax aspera* L. e *Rubia peregrina* L. Lo strato erbaceo è dominato da *Galium scabrum* L., *Pulicaria odora* (L.) Rchb., *Cyclamen repandum* Sm. Risultano molto frequenti gli stadi di degradazione, rappresentati da cenosi di sostituzione e pre-forestali dell'alleanza *Ericion arboreae*, nonché garighe secondarie pauci-specifiche dominate da *Cistus monspeliensis* L. e *Cistus salvifolius* L. della classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*. Per le trasformazioni fondiari che hanno coinvolto soprattutto i settori orientali dell'area di studio, si osservano frequentemente pascoli arborati/arbustati ove l'elemento fanerofitico è dominato da *Quercus suber* e *Pyrus spinosa*.

Spesso a mosaico con le succitate formazioni vegetali, in contesto termo-xerofilo e cacuminale o di versante roccioso si sviluppano garighe rupicole caratterizzate dalla netta dominanza dell'endemica *Genista morisii* Colla, a cui si associano *Stachys glutinosa* L., *Cistus* sp. pl., *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany, più raramente *Teucrium marum* L., da riferire all'alleanza *Teucrium mari* della classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*.

Nei siti ad esposizione settentrionale, e con maggiore incisività in corrispondenza di linee di impluvio e vallecole, le cenosi forestali sono caratterizzate dalla predominanza di *Quercus ilex* a cui si associano *Q. suber*, *Pyrus spinosa*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Rhamnus alaternus*, *Prunus spinosa* L., *Asparagus acutifolius* L., sporadicamente *Stachys major* (L.) Bartolucci & Peruzzi. In questi casi la componente delle lianose risulta ben più abbondante e rappresentata da *Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin, *Rosa sempervirens* L., *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*. Presso lo strato erbaceo sono abbondanti *Arisarum vulgare* O.Targ.-Tozz. e *Cyclamen repandum*. Gli stadi di sostituzione sono rappresentati da arbusteti densi e tristratificati a dominanza di *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Rhamnus alaternus*, con elemento lianoso molto abbondante. Tali formazioni possono attribuirsi alla serie sarda, termo-mediterranea del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*).

In ambiente termo-xerofilo, in corrispondenza di siti ad esposizione meridionale, acclivi e con substrati rocciosi, predominano cenosi dominate da *P. lentiscus* e *O. europaea* ai quali si associano *Asparagus acutifolius* L., *Phillyrea latifolia* L., *Euphorbia dendroides* L., *Rhamnus alaternus* L., *Clematis cirrhosa*, *Arisarum vulgare*, *Arum pictum* L. f. Si tratta di formazioni da riferire all'alleanza *Oleo-Ceratonion siliquae* della classe *Quercetea ilicis*, generalmente rappresentate da arbusteti densi, piuttosto che da micro-boschi, generalmente distribuiti a mosaico con la vegetazione della serie predominante. In alcuni casi e con maggiore frequenza nei settori orientali dell'area di studio (es. in prossimità di VI07), si osservano le stesse formazioni seriali sviluppate in ambito schiettamente rupicolo e con alta presenza/dominanza di *Euphorbia dendroides*.

Le fitocenosi fanerofitiche e della gariga si sviluppano a mosaico con formazioni erbacee terofitiche ed emicriptofitiche. Nel primo caso, trattasi di pratelli xerofili sviluppati su suoli primitivi e substrati rocciosi da riferire alla classe *Tuberarietea guttatae*, e in alcuni casi da comunità nitrofile e sciafile dell'ordine *Geranio purpurei-Cardaminetalia hirsutae* (classe *Cardaminetea hirsutae*). Nel secondo caso, si tratta di cenosi molto variabili in ricchezza floristica e fisionomia a seconda delle pressioni dovute alle condizioni di giacitura (esposizione, inclinazione), edafiche, e del carico zootecnico ovino

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 28 di 61

e caprino brado. Le formazioni a più alta naturalità (VI01, VI02, VI03) si esprimono in praterie naturali discontinue nettamente dominate da *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman e con *Brachypodium retusum* (Pers.) P.Beauv., sviluppate prevalentemente su suoli poco profondi o rocciosi e da riferire all'alleanza *Thero-Brachypodion ramosi*. In ambito di versante ad esposizione meridionale, si osservano cenosi erbacee emicriptofiche termo-xerofile con *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapfln da riferire all'alleanza *Hyparrhenion hirtae* della classe *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*. In corrispondenza di superfici sfruttate da un carico zootecnico più importante e continuo (VI04, VI05), le cenosi prative sono dominate dagli aspetti più sub-nitrofilo della classe *Artemisietea vulgaris*, con la proliferazione di *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa* L., ed arricchite da elementi delle classi *Poetea bulbosae* e *Stellarietea mediae*. In posizione ecotonale, lungo le aree di contatto tra tali formazioni prative e le cenosi arbustive/arboree, come strato erbaceo della gariga, nonché in corrispondenza degli affioramenti rocciosi, margini di stradelli, su substrati poco profondi, si sviluppano comunità erbacee perenni costituite da emicriptofite rosulate e scapose, e da geofite bulbose e rizomatose a sviluppo vegetativo invernale e fioritura tardo-estiva autunnale, tra cui (in ordine di frequenza) *Bellis sylvestris* Cirillo, *Ranunculus bullatus* L., *Prospero autumnale* (L.) Speta, *Leontodon tuberosus* L., *Ambrosinia bassii* L., *Prospero obtusifolium* (Poir.) Speta subsp. *intermedium* (Guss.) Soldano & F.Conti, *Colchicum cupanii* Guss., *Triglochin laxiflora* Guss., riferibili all'alleanza *Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris*. Molte delle succitate entità floristiche sono di interesse fitogeografico. Presso le suddette formazioni erbacee perenni e annue si osserva un'alta frequenza di taxa della famiglia delle Orchidaceae, tuttavia non determinabili poiché non ancora fiorite in occasione della realizzazione delle indagini sul campo. Per la loro distribuzione tipicamente a mosaico, tali formazioni non sempre risultano cartografabili singolarmente.

Presso le superfici occupate da prati naturali soggetti a pressioni di pascolo più importanti (VI04, VI05) le formazioni erbacee sono caratterizzate da elementi sub-nitrofilo della classe *Artemisietea vulgaris*, ed arricchite in elementi della classe *Poetea annuae*, nonché spesso numerosi elementi nitrofilo e sinantropici della classe *Stellarietea mediae*.

Presso le superfici occupate dagli ambienti artificiali dei seminativi a foraggiere ad uso pabulare diretto (VI6, VI07) si osservano comunità erbacee terofitiche e geofitiche pauci-specifiche, sub-nitrofile, con rari elementi segetali (es. *Anemone coronaria* L.) e numerosi elementi nitrofilo-ruderali della classe *Stellarietea mediae*. Si tratta di seminativi ottenuti a seguito di trasformazioni fondiari in contesto cacuminale e/o di versante ad alta acclività, spesso iper-sfruttati e che presentano gli effetti di importanti fenomeni di dilavamento.

Ai margini di ambienti viari e delle siepi localizzate negli ambienti maggiormente disturbati, si osservano comunità emicriptofitiche nitrofile delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Galio aparines-Urticetea dioicae*.

Presso gli ambienti viari e soggetti a frequente calpestio, si rilevano comunità pauci-specifiche, ruderali-nitrofile della classe *Polygono arenastri-Poetea annuae*.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 29 di 61

- Legenda**
- Aerogeneratori
  - Altre opere di progetto
  - Viabilità di servizio al parco eolico
  - Cavidotto 30kV
  - Cavidotto\_AT\_150kV
  - Aree cantiere trasbordo
  - SSE Utente 150-30 kV
  - Futura SE RTN
- Carta della vegetazione**
- Fabbricati
  - Colture arboree
  - Arbusteti termo-mediterranei con *Euphorbia dendroides*
  - Garighe rupicole e semi-rupicole a endemiche (all. *Teucrium maritimum*)
  - Vegetazione erbacea dei seminativi e prati artificiali (cl. dominante *Stellarietea mediae*)
  - Vegetazione erbacea semi-naturale (cl. *Artemisietea vulgaris*, *Poetea bulbosae*, *Stellarietea mediae*)
  - Vegetazione pre-forestale e forestale (serie principale *Gallio scabri-Quercetum suberis*)
  - a mosaico con cenosi prative naturali (cl. *Artemisietea vulgaris*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Tuberarietea guttatae*)



Figura 3 – Unità del paesaggio vegetale riscontrate nel sito interessato dalle opere in progetto.

In sintesi, per i siti di installazione degli aerogeneratori si sono rilevati i seguenti profili vegetazionali predominanti:

**VI01.** Arbusteti dominati da *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Pistacia lentiscus* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Quercus suber* L., *Quercus ilex* L., della serie termo-mesomediterranea della sughera (*Gallio scabri-Quercetum suberis*), a mosaico con lembi di garighe termo-xerofile, semi-rupicole, a *Genista morisii* Colla, *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L. Praterie xerofili della classe *Tuberarietea guttatae* e praterie perenni impostate su substrati rocciosi e soggette a sporadiche pressioni di pascolo caprino, delle alleanze *Thero-Brachypodium ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*) e *Hyparrhenion hirtae* (*Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*), localizzati in ambiente cacuminale/di spartiacque del rilievo. Dati floristici e vegetazionali incompleti in virtù della difficoltà di accesso ai siti in relazione con le tempistiche di esecuzione delle indagini richieste.

**VI02.** Mosaici di praterie naturali impostate su substrati rocciosi (ambiente cacuminale/di spartiacque del rilievo) e soggette a sporadiche pressioni di pascolo caprino, con esposizione meridionale, delle alleanze *Thero-Brachypodium ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*) e *Hyparrhenion hirtae* (*Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*), a mosaico con macchie e arbusteti dell'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae* e garighe termo-xerofile, semi-rupicole, della classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*, con *Genista morisii* Colla, *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 30 di 61

(Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L. Pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae* associati. Dati floristici e vegetazionali incompleti in virtù della difficoltà di accesso ai siti in relazione con le tempistiche di esecuzione delle indagini richieste.

**VI03.** Arbusteti termo-xerofili dell'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*, con individui di *Quercus suber* L., a mosaico con garighe termo-xerofile, semi-rupicole, della classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*, con *Genista morisii* Colla, *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L., e pratelli xerofili della classe *Tuberarietea guttatae* e lembi di praterie naturali delle alleanze *Thero-Brachypodium ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*) e *Hyparrhenion hirtae* (*Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*).

**VI04.** Pascoli semi-naturali a dominanza di emicriptofite e geofite della classe *Artemisietea vulgaris*, associati ad elementi della classe *Poetea bulbosae*, e più nitrofilo della classe *Stellarietea mediae*. Secondariamente, formazioni seriali della macchia alta e degli arbusteti, di sostituzione della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), dominate di *Pistacia lentiscus* L., *Quercus suber* L. (tra cui individui arborei), *Pyrus spinosa* Forssk.

**VI05.** Pascoli semi-naturali a dominanza di emicriptofite e geofite della classe *Artemisietea vulgaris*, associati ad elementi della classe *Poetea bulbosae*, e più nitrofilo della classe *Stellarietea mediae*. Singoli individui arbustivi di *Pistacia lentiscus* L., e arborei nonché giovanili di *Quercus suber* L. localizzati in posizione isolata.

**VI06.** Prati artificiali (seminativi a foraggiere ad uso pabulare diretto, es. *Lolium* sp.pl.) associati a vegetazione segetale e nitrofila principalmente della classe *Stellarietea mediae*, con elementi sub-nitrofilo della classe *Artemisietea vulgaris*. Singoli individui arbustivi di *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot. in contesto inter-poderale/perimetrale.

**VI07.** Prati artificiali (seminativi a foraggiere ad uso pabulare diretto, es. *Lolium* sp.pl.) associati a vegetazione segetale e nitrofila principalmente della classe *Stellarietea mediae*, con elementi sub-nitrofilo della classe *Artemisietea vulgaris*. Secondariamente, lembi di boscaglia densa e relativi stadi di sostituzione della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), dominati da *Quercus suber*, *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Cistus monspeliensis* L., nonché lembi di arbusteti termo-xerofili semi-rupicoli a dominanza di *Pistacia lentiscus* e *Euphorbia dendroides* L.

Le superfici interessate dalla realizzazione della stazione elettrica RTN e della sottostazione utente di Terna sono interessate da seminativi a foraggiere finalizzate allo sfalcio o all'uso pabulare diretto, localizzate in ambiente planiziale (bacino idrografico del Cixerri. Si tratta di ambienti artificiali occupati prevalentemente da vegetazione spontanea erbacea nitrofila della classe *Stellarietea mediae*, e da singoli individui arborei di *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*.

Le superfici interessate dalle aree di cantiere e trasbordo sono occupate da seminativi a cerealicole/foraggiere, ospitanti singoli individui arborei di *Olea europaea* L. (olivo) e *Quercus suber*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 31 di 61

L.

Il sistema di viabilità ricalca in parte i percorsi di viabilità rurale e di penetrazione agraria preesistenti, principalmente su sterrato (accesso a VI04, accesso e collegamento VI06 e VI07) e in minima parte su strada cementata; ove non sia presente una viabilità di accesso, il progetto ne prevede la realizzazione ex-novo (postazioni VI01, VI02, VI03, VI05). La vegetazione intercettata dallo sviluppo lineare di tali tracciati di nuova realizzazione e dall'adeguamento dei tracciati esistenti si riferisce a formazioni naturali fanerofitiche pre-forestali e forestali, della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), meno frequentemente alla serie termomediterranea del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*), nonché a formazioni arbustive degli arbusteti termo-xerofili da riferire all'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*. A queste formazioni spesso si associano a mosaico fitocenosi camefitiche della gariga secondaria a *Cistus spl .pl.*, e della gariga rupicola a dominanza di endemiche quali *Genista morisii* Colla, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L., massimamente lungo la viabilità di accesso e collegamento agli aerogeneratori VI01, VI02 e VI03, sviluppata in contesto cacuminale su substrati rocciosi e pertanto necessariamente in corrispondenza dei settori a maggiore attitudine per le cenosi di gariga rupicola. Lembi di gariga pressoché pura a *Genista morisii* si osservano anche lungo tratti di viabilità di accesso all'aerogeneratore VI04 (mantello di lembi di cenosi forestali a sughera) e di collegamento degli aerogeneratori VI06 e VI07. Tali formazioni fanerofitiche/nano-fanerofitiche e camefitiche si associano a comunità erbacee perenni (cl. *Artemisietea vulgaris*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*, *Poetea bulbosae*) ed annue (cl. *Tuberarietea guttatae*, *Stellarietea mediae*). I restanti tratti di viabilità intercettano siepi alto-arbustive naturali dominate da *Pistacia lentiscus* (principalmente lungo la viabilità di accesso stazione elettrica e sottostazione utente), formazioni emicriptofitiche dell'alleanza *Leontodo tuberosi-Bellidion sylvestris* (cl. *Artemisietea vulgaris*), filari di olivo domestico (collegamento provinciale SP2 e strada regionale "Florisceddu"), formazioni erbacee emicriptofitiche sub-nitrofile e nitrofile delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Galio aparines-Urticetea dioicae*, vegetazione erbacea nitrofila annuale della classe *Stellarietea mediae*, impianti di *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (viabilità di accesso stazione elettrica e sottostazione utente), e formazioni erbacee semi-naturali dei pascoli e artificiali dei seminativi a foraggiere.

Relativamente alla posa dei cavidotti, questi saranno interrati in parallelismo alla viabilità esistente o in progetto.

In virtù del contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico di giacitura dei siti, non si esclude la presenza in tutta la superficie del sito e della relativa viabilità di accesso, tanto presso le diffuse formazioni arbustive-arboree, quanto in corrispondenza di affioramenti rocciosi interessati dagli interventi in progetto, di altre entità endemiche e di interesse conservazionistico e/o biogeografico, non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per questioni fenologiche. Tale eventualità è da ritenersi molto probabile in corrispondenza dei siti localizzati lungo la catena di rilievi *Genna de moru / Piculu malu* e presso i quali si propone l'installazione degli aerogeneratori VI01, VI02 e VI03 e relativa viabilità di collegamento, a causa dell'inaccessibilità del

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 32 di 61

sito che non ha permesso l'esecuzione di una completa attività di rilevamento sul campo.

#### 4.2.2 Vegetazione di interesse conservazionistico

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

Presso l'area interessata dagli interventi in progetto, emergono i seguenti aspetti vegetazionali di interesse conservazionistico:

Le formazioni erbacee naturali, emicriptofitiche delle alleanze *Thero-Brachypodium ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*) e *Hyparrhenion hirtae* (classe *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*), e in parte le terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*, a più alto grado di rappresentatività, ed in particolare le formazioni con *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman e *Brachypodium retusum* (Pers.) P.Beauv. sviluppate su substrati rocciosi e spesso in contesto di mosaico con le formazioni di gariga, macchia, arbusteti e lembi di, aerogeneratori VI01, VI02, VI03 e relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione, non cartografabili singolarmente, sono da riferire all'Habitat prioritario di Direttiva 92/43/CEE 6220\* - "*Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*".

Le coperture di vegetazione arbustiva e arborea da riferire alla principale serie di vegetazione di riferimento (*Galio scabri-Quercetum suberis*) ed alle due unità più localizzate (cenosi pre-forestali e forestali della serie *Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis* e dell'*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*), sono da considerare di interesse in quanto unità vegetazionali arbustive e arboree (UDSCOD 244, 3221, 3231, 3232) come segnalato nella *Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 - 2008 (ROMA 40)*. Tali formazioni solo in parte sono al momento interpretabili come Habitat di Direttiva 92/43 CEE poiché rappresentate in massima parte da cenosi pre-forestali e di sostituzione: i ridotti lembi di boscaglia o bosco dominati da sughera coinvolti direttamente dagli interventi (es. viabilità di accesso aerogeneratore VI04) sono ascrivibili all'Habitat 9330 "*Foreste di Quercus suber*".

I lembi di arbusteti termo-xerofili rupicoli (all. *Oleo-Ceratonion siliquae*) ad alta copertura di *Euphorbia dendroides* lambiti dalla piazzola di cantiere dell'aerogeneratore VI07 sono da riferire all'Habitat di Direttiva Europea 5330 "*Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici*", sottotipo 32.22 "*Cenosi a dominanza di Euphorbia dendroides*".

Le garighe rupicole e semi-rupicole a camefite e nano-fanerofite endemiche e sub-endemiche [es. *Genista morisii* Colla, *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L.] rappresentano elementi vegetazionali di indubbio interesse conservazionistico e fitogeografico. *Genista morisii* è taxon endemico inserito tra le entità diagnostiche dell'Habitat di Direttiva 92/43 CEE 5430 "*Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion*". L'Habitat si riferisce sempre a cenosi dell'alleanza *Teucrium mari* e tra le relative combinazioni fisionomiche si segnala l'associazione *Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae*. Tuttavia, ad oggi l'Habitat 5430 si riferisce a cenosi termo-

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 33 di 61

mediterranee diffuse principalmente nella fascia costiera, oltre che collinare. In virtù di tali considerazioni e delle lacune conoscitive in ambito fitosociologico che interessano alcune comunità (BIONDI et al., 2010), nonostante le cenosi osservate si rinvengano in ambito meso-mediterraneo inferiore e non presentino il tipico aspetto pulvinato della frigana, si ritiene che momentaneamente ed in attesa di nuovi studi mirati alla definizione e caratterizzazione dei genisteti a *Genista morisii* della Sardegna, questi possano interpretarsi come Habitat 5330 “*Frigane endemiche dell’Euphorbio-Verbascion*”.

Inoltre, una quota significativa delle superfici interessate dalle predette coperture coinvolte dagli interventi in progetto, con particolare riferimento alla quasi totalità delle piazzole di cantiere e relativa viabilità di accesso e collegamento di nuova realizzazione degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03, gran parte delle piazzole temporanee di supporto all’aerogeneratore VI04 e relativa viabilità in adeguamento e di nuova realizzazione, brevi tratti della viabilità di nuova realizzazione di collegamento aerogeneratori VI06-VI07, nonché parte della piazzola di cantiere e delle piazzole temporanee di supporto all’aerogeneratore VI07, sono potenzialmente assimilabili alla definizione di “bosco e aree assimilate” secondo l’art.4 della legge n. 8 del 27/04/2016 “Legge forestale della Sardegna”, rimandando al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna per l’espressione di un parere di competenza.

Menzione a parte meritano inoltre i popolamenti, nuclei e singoli individui di entità arboree e arbustive (*Arbutus unedo* L., *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet, *Cistus monspeliensis* L., *Cistus salvifolius* L., *Erica arborea* L., *Euphorbia dendroides* L., *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany, *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Phillyrea latifolia* L., *Pistacia lentiscus* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L., *Rhamnus alaternus* L., *Stachys glutinosa* L.) di interesse forestale come designato dal Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA & SERRA, 2007), coinvolte dagli interventi in progetto.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 34 di 61



*Figura 4 – Formazioni erbacee artificiali dei seminativi magri a foraggiere utilizzati per il pascolo diretto, ipersfruttati, occupati principalmente da elementi floristici nitrofilii della classe Stellarietea mediae, e secondariamente da pochi taxa residuali delle classi Artemisietea vulgaris e Poetea bulbosae (sito VI06).*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 35 di 61



*Figura 5 – Formazioni erbacee artificiali dei seminativi magri a foraggiere utilizzati per il pascolo diretto, ipersfruttati, occupati principalmente da elementi floristici nitrofilii della classe Stellarietea mediae, e secondariamente da pochi taxa residuali delle classi Artemisietea vulgaris e Poetea bulbosae. Sullo sfondo, formazioni pre-forestali e forestali della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (Galio scabri-Quercetum suberis) e, in corrispondenza di versanti rocciosi ad esposizione meridionale, arbusteti termo-mediterranei semi-rupicoli dell'Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae con alta presenza di Euphorbia dendroides (sito VI07).*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 36 di 61



*Figura 6 – Formazioni erbacee artificiali dei seminativi magri a foraggiere utilizzati per il pascolo diretto, avviciandati con riposo culturale ed a basso carico zootecnico, occupati da elementi floristici nitrofilo e nitrofilo della classe Stellarietea mediae e secondariamente da taxa segetali, nonché pochi elementi residuali delle classi Artemisietea vulgaris e Poetea bulbosae (viabilità collegamento siti VI06-VI07).*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 37 di 61



*Figura 7 – Formazioni erbacee semi-naturali perenni a dominanza di emicriptofite e geofite e netta prevalenza di *Asphodelus ramosus subsp. ramosus*, soggette a forti pressioni di pascolo brado ovino e bovino, da riferire all'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* della classe vegetazionale *Artemisietea vulgaris*, associate a singoli individui arborei e arbustivi di *Quercus suber* e *Pyrus spinosa* (sito VI05).*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 38 di 61



*Figura 8 – Formazioni erbacee semi-naturali perenni, a dominanza di emicriptofite e geofite, soggette a pressioni di pascolo brado bovino e ovino, con dominanza di elementi floristici della classe Stellarietea mediae e dell'alleanza Thero-Brachypodion ramosi della classe vegetazionale Artemisietea vulgaris, con elementi floristici della classe Poetea bulbosae. Si tratta di formazioni erbacee associate a nuclei e singoli individui arborei di Quercus suber, nonché a lembi di formazioni seriali della macchia dominata da Pistacia lentiscus (sito VI04).*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 39 di 61



*Figura 9 – Garighe rupicole dominate da Genista morisii e Stachys glutinosa in corrispondenza di affioramenti rocciosi della catena di rilievi Genna de moru/Piculu malu (VI01, VI02, VI03).*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 40 di 61



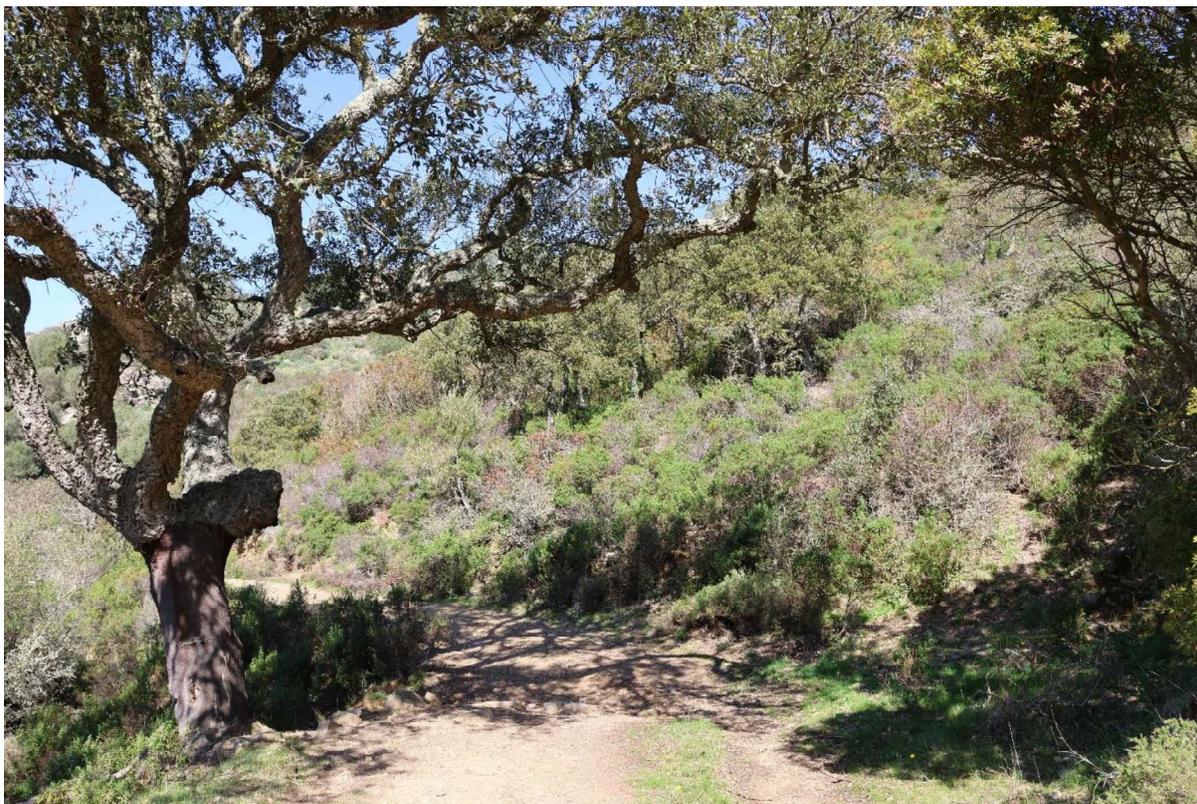
*Figura 10 – Paesaggio vegetale tra gli aerogeneratori VI01 e VI2, e connessa viabilità di connessione, di nuova realizzazione. Si tratta di un sito alto-collinare/pedemontano ad alta naturalità, dominato da formazioni pre-forestali e secondariamente forestali delle serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*) e in contesto termo-xerofilo dalla serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea dell'olivastro (*Cyclamino repandi-Oleetum sylvestris*), con diffusi affioramenti rocciosi occupati da garighe rupicole dominate da endemiche, ed a mosaico con praterie e pratelli naturali.*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI  <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 41 di 61



Figura 11 – Arbusteti tri-stratificati dell'*Ericion arboreae*, vegetazione di sostituzione di cenosi forestali climatofile dominate dalla sughera o più raramente dal leccio. Si notano presso lo strato erbaceo *Cyclamen repandum* e *Euphorbia semiperfoliata* Viv. (VI01).

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 42 di 61



*Figura 12 – Formazioni forestali e pre-forestali della serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galegus scabri-Quercetum suberis*) attraversate da viabilità in adeguamento (accesso VI04). Le stesse ospitano individui arborei di *Quercus suber* anche di dimensioni ragguardevoli, e si sviluppano a mosaico con garighe rupicole e semi-rupicole del *Teucrium mari* dominate da *Genista morisii*.*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 43 di 61

## 5 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI

### 5.1 Fase di cantiere

#### 5.1.1 Impatti diretti

#### Perdita delle coperture vegetali interferenti con la realizzazione dell'impianto

- Coperture erbacee.** La realizzazione degli interventi in progetto insisterà su superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, prevalentemente emicriptofitico/geofitico (classi *Artemisietea vulgaris*, *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae* e *Poetea bulbosae*) e secondariamente terofitico (classe *Tuberarietea guttatae*), dei pascoli naturali e semi-naturali, generalmente sviluppate a mosaico con vegetazione arbustiva e arborea. In particolare, emergono praterie perenni ad alta rappresentatività e naturalità, sviluppate su substrati prevalentemente rocciosi di natura metamorfica, in contesto di versante, caratterizzati dalla presenza di *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* e *Brachypodium retusum* da riferire all'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* della classe *Artemisietea vulgaris*, e con *Hyparrhenia hirta* da riferire all'alleanza *Hyparrhenion hirtae* della classe *Lygeo sparti-Stipetea tenacissimae*. Tali formazioni, localizzate essenzialmente in corrispondenza degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità di accesso e connessione di nuova realizzazione, soggette a pressioni di pascolo caprino brado molto limitate, assieme ad alcuni aspetti più rappresentativi dei pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae* sono inquadrabili nell'habitat prioritario di Direttiva 92/43/CEE 6220\* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietae*, risultando di interesse biogeografico e conservazionistico. Essendo in gran parte sviluppate a mosaico con l'elemento arbustivo/arboreo della macchia, degli arbusteti alti e della gariga, nonché di ridotti lembi di cenosi forestali, pertanto non cartografabili singolarmente, la relativa sottrazione stimata sarà considerata assieme a quella che coinvolge le suddette formazioni arbustive/arboree associate, in un'unica unità del paesaggio vegetale.

Si prevede inoltre il coinvolgimento, stimato in oltre 31.000 m<sup>2</sup>, di formazioni erbacee semi-naturali pascolate, ad alta presenza di emicriptofite e terofite nitrofile (classi *Artemisietea vulgaris* e *Poetea bulbosae*, con elementi della classe *Stellarietea mediae*), e (>62.000 m<sup>2</sup>) di formazioni erbacee artificiali dei seminativi a foraggiere ricche in elementi della classe *Stellarietea mediae*, queste ultime di scarso interesse conservazionistico.

L'impatto è da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto).

- Coperture arbustive ed arboree spontanee.** Per la totalità dei siti coinvolti, gli effetti a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea si riferiscono alla perdita di formazioni vegetali riferibili alla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), e secondariamente da lembi di vegetazione da riferire alle serie sarda, termomediterranea del leccio (*Pyro amygdaliformis-Quercetum ilicis*) e dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*. Si tratta di coperture rappresentate principalmente da formazioni seriali di macchie e arbusteti alti, garighe secondarie a *Cistus* sp. pl., meno frequentemente da

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 44 di 61

lombi di formazioni boschive, in rari casi interpretabili come Habitat di Direttiva 92/43 CEE 9330 “*Foreste di Quercus suber*”. In corrispondenza di substrati rocciosi e/o di condizioni di acclività, le stesse si sviluppano a mosaico anche con garighe rupicole o semi-rupicole dominate da taxa endemici e sub-endemici. Il coinvolgimento di tali formazioni si riferisce principalmente alle porzioni di progetto da sviluppare lungo la catena di rilievi *Genna de moru/Piculu malu*, ovvero in corrispondenza degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità di accesso e di connessione di nuova realizzazione, localizzati in contesto ad alta naturalità. La sottrazione di superficie per tali formazioni, compresi i mosaici di questa con le succitate formazioni erbacee naturali, è quantificabile in oltre 43.500 m<sup>2</sup>. In dettaglio, relativamente alle piazzole di cantiere e di esercizio degli aerogeneratori, tali consumi si riferiscono principalmente ai siti VI01, VI02, VI03 (arbusteti alti, macchie e arbusteti termofili con sughera e leccio, lombi di cenosi forestali a sughera e dell’*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*, garighe secondarie a *Cistus* sp. pl., garighe rupicole >19.800 m<sup>2</sup>), VI04 (lombi di arbusteti dell’*Oleo-Ceratonion siliquae* e nuclei/singoli individui arborei di sughera = 2.115 m<sup>2</sup>), VI07 (lombi di boscaglia del *Galio scabri-Quercetum suberis*, ridotti lombi di arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici con *Euphorbia dendroides* = 580 m<sup>2</sup>). Relativamente ai tracciati di viabilità, gli effetti si riferiscono al consumo di popolamenti di vegetazione della macchia, degli arbusteti e di lombi di boscaglia (serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera e cenosi dell’*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*) intercettati dai tratti di nuova realizzazione o sviluppati linearmente lungo i margini (generalmente entrambi i lati) della viabilità rurale da adeguare. Si stima il coinvolgimento di un totale di oltre 20.000 m<sup>2</sup> di vegetazione legnosa, principalmente nella viabilità di nuova realizzazione (accesso e collegamento) degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03, VI04, e lungo la viabilità in adeguamento di collegamento strada provinciale SP2 e strada regionale “*Florisceddu*”, e di accesso e collegamento SSE RTN e sottostazione utente (in quest’ultimo caso, essenzialmente siepi alto-arbustive dominate da *Pistacia lentiscus*). I sopracitati effetti si valutano di rilievo con particolare riferimento ai consumi di vegetazione necessari per la realizzazione degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 e relativa nuova viabilità di accesso e collegamento.

Nella *Carta dell’Uso del Suolo in scala 1:25.000 - 2008 (ROMA 40)* le suddette occupazioni di suolo sono ascrivibili a superfici ricoperte da unità vegetazionali arbustive e arboree spontanee (UDSCOD 244, 3221, 3231, 3232). Inoltre, gran parte di tali coperture coinvolte dagli interventi in progetto sono potenzialmente assimilabili alla definizione di “bosco e aree assimilate” secondo l’art.4 della legge n. 8 del 27/04/2016 “Legge forestale della Sardegna”, rimandando al Corpo Forestale e di Vigilanza Ambientale della Regione Sardegna per l’espressione di un parere di competenza.

- **Coperture arboree artificiali.** Il coinvolgimento di superfici occupate da colture arboree artificiali si riferisce ai soli percorsi del cavidotto e di viabilità già esistente ed eventualmente da adeguare a servizio della SSE RTN e della sottostazione utente, che costeggeranno per >2000 m lineari impianti e siepi arboree di *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. I relativi eventuali impatti si considerano trascurabili.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 45 di 61

		mq	Vegetazione erbacea dei seminativi e pascoli artificiali (Stellarietea mediae)	Vegetazione erbacea semi-naturale dei pascoli sub-nitrofilii (Artemisietea vulgaris, Poetea bulbosae, Stellarietea mediae)	Vegetazione erbacea naturale delle praterie perenni del Thero-Brachypodium ramosi e Hyparrhenion hirtae e annue della Tuberarietea vulgaris (Habitat 6220)	Vegetazione arbustiva e arborea della serie sarda termo-mesomediterranea della sughera (Gaultheria-Quercetum suberis) a mosaico con garighe del Teucrium mari (Habitat 5430) e praterie perenni e pratelli annuali naturali (Habitat 6220*)	Vegetazione arbustiva dell'alleanza Oleo-Ceratonion silvicae con alta presenza di Euphorbia dendroides L. (Habitat 5330 sottotipo 32.22)
Piazzole e stoccaggio temporaneo	VI01	0	0	1578	5660	0	
	VI02	0	0	0	6690	0	
	VI03	0	0	0	7500	0	
	VI04	0	5060	0	2115	0	
	VI05	0	7366	0	0	0	
	VI06	4480	2740	0	0	0	
	VI07	7800	0	0	500	80	
	<b>TOT Piazzole</b>	<b>12280</b>	<b>15166</b>	<b>1578</b>	<b>22465</b>	<b>80</b>	
Stazione elettrica	12150	0	0	0	0		
Sottostazione utente	8425	0	0	0	0		
Aree cantiere e trasbordo	29490	0	0	0	0		
Viabilità	Nuova realizzazione	507	9417	0	21134	0	
	Adeguamento	0	6716	0	0	0	
	<b>TOT viabilità</b>	<b>507</b>	<b>16133</b>	<b>0</b>	<b>21134</b>	<b>0</b>	
<b>TOT</b>	<b>62852</b>	<b>31299</b>	<b>1578</b>	<b>43599</b>	<b>80</b>		

Figura 13 – Prospetto della perdita stimata ( $m^2$ ) delle coperture vegetali presso le superfici coinvolte dai lavori di costruzione del parco eolico

## Perdita di elementi floristici

**Componente floristica.** Alla luce del mancato riscontro di criticità floristiche quali endemismi di rilievo e/o ad alta vulnerabilità secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali, si prevede che eventuali impatti a carico della componente floristica endemica risultino marginali.

Relativamente alle popolazioni dell'endemica *Genista morisii* considerata quasi minacciata (NT) secondo le liste rosse regionali (ROSSI et al., 2020), essendo il taxon endemico esclusivo della Sardegna meridionale e considerata *rara* nel Sulcis (BACCHETTA, 2006), il coinvolgimento di popolamenti della specie potrebbe incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale ma non su scala regionale.

Infatti, il coinvolgimento di popolamenti/nuclei appartenenti ai taxa endemici comuni in tutta l'isola quali *Arum pictum*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*, *Stachys glutinosa*, *Teucrium marum*, non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale. In linea generale, stesse considerazioni si ritengono valide per l'eventuale coinvolgimento di popolamenti di *Euphorbia semiperfoliata*, che seppur avente una distribuzione più limitata a causa dell'ecologia più specializzata, le è attualmente attribuito un rischio basso (LC) nelle più recenti liste rosse nazionali (ORSENIGO et al., 2021). Si evidenzia tuttavia che popolazioni di *E. semiperfoliata* sotto i 500 m

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 46 di 61

s.l.m. sono piuttosto infrequenti in tutta l'isola e fino ad oggi sconosciute per il Sulcis (es. BACCHETTA, 2005; ARRIGONI, 2006-2015): il coinvolgimento di tali popolamenti ad una quota inusuale per la specie (300 m s.l.m.) potrebbe pertanto incidere significativamente sulla sua conservazione a scala locale.

Ulteriori effetti interesseranno popolazioni di entità non endemiche ma considerate rare e di interesse fitogeografico quali *Acis autumnalis*, *Ambrosinia bassii*, *Cyclamen repandum*, *Colchicum cupanii*, *Eryngium tricuspidatum*, *Prospero obtusifolium* subsp. *intermedium*, *Romulea lingustica*, *Triglochin laxiflora*. Gli impatti potenziali a carico di queste entità considerate *quasi minacciate* (NT) e *di minor preoccupazione* (LC) o senza una categoria di rischio secondo le Liste Rosse Nazionali (ROSSI et al., 2022; ORSENIGO et al., 2022) non risultano tali da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala regionale.

In aggiunta, si rammenta che in virtù del contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico dell'area interessata dagli interventi in progetto, si ipotizza l'eventuale presenza di altre entità di interesse conservazionistico e/o biogeografico, non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per questioni fenologiche. Tra queste, è da annoverare l'intera componente orchidologica (Orchidaceae), sicuramente ben rappresentata presso le formazioni erbacee naturali dell'alleanza *Thero-Brachypodion ramosi* e dei prati xerofili e sviluppati su substrati rocciosi, nei diversi gradi di rappresentatività e spesso a mosaico con formazioni arbustive e alto-arbustive, ma non rilevabile in occasione delle presenti indagini per ovvie ragioni legate alla fenologia dei taxa. L'intera famiglia delle Orchidaceae, a causa del livello di rarità ed endemismo (ROSSI, 2002) e all'interesse economico nel commercio internazionale, è inclusa in liste di protezione a livello mondiale (CITES, Convenzione di Berna), nelle liste rosse nazionali (CONTI et al. 1992, 1997, 2006; ROSSI et al., 2013) e internazionali (CEE 1997; IUCN 1994). L'impossibilità di raggiungere ed indagare le superfici interessate dagli interventi in progetto presso la catena di rilievi *Genna de moru/Piculu malu* nella loro interezza, rafforza la possibile presenza di taxa di interesse conservazionistico e/o fitogeografico non rilevati in occasione delle presenti indagini.

- **Patrimonio arboreo.** Gli effetti sul patrimonio arboreo si riferiscono a popolamenti (VI01, VI02, VI03) nuclei e singoli individui (VI04, VI05, VI07) di *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Rhamnus alaternus*. *Quercus suber* è specie tutelata dalla legge regionale n. 4/1994. Sulla significatività di tali impatti potenziali a carico del patrimonio arboreo dell'area vasta incidono in particolare gli interventi funzionali all'installazione degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 e delle opere di collegamento stradale.

### 5.1.2 Impatti indiretti

#### Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 47 di 61

Gli effetti sulla connettività ecologica del sito si individuano nella rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione naturale, ed in particolare le formazioni seriali della gariga, macchia, arbusteti e cenosi forestali riferite principalmente alla serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità di nuova realizzazione, in minor misura VI04 relativi tratti della viabilità di accesso in adeguamento, e VI07 e relativi brevi tratti di viabilità di accesso, in adeguamento), sviluppate a mosaico con cenosi erbacee associate (formazioni naturali perenni delle alleanze *Thero-Brachypodion ramosi* e *Hyparrhenion hirtae*, ed annue della classe *Tuberarietea guttatae*). Questi impatti potenziali interessano di conseguenza anche lembi degli aspetti a più alta naturalità della succitata vegetazione erbacea perenne, ed in particolare quelli interpretabili come Habitat prioritario di Direttiva 92/43 CEE 6220\* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietae*. Gli stessi effetti sono da considerare anche in virtù del ruolo dei succitati elementi del paesaggio vegetale come corridoi ecologici e di rifugio per entità della flora e della fauna selvatica. Sotto quest'ultimo punto di vista, è da includere tra gli elementi coinvolti dagli impatti di frammentazione e riduzione della connettività ecologica anche il sistema di siepi sviluppato ai margini della viabilità rurale di gran parte dell'area di studio e in contesto interpodereale eventualmente coinvolto (tracciato del cavidotto e viabilità eventualmente da adeguare a servizio della stazione elettrica e sottostazione utente, tratti di viabilità da adeguare tra la provincia SP2 e la strada regionale "Floriscedu") facenti parte integrante del paesaggio ecosistemico locale ed ospitati consorzi di flora e fauna specializzati.

### **Sollevamento di polveri**

Il sollevamento di polveri terrigene causato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere potrebbe avere modo di provocare un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive. Nell'ambito della realizzazione dell'opera in esame, le polveri avrebbero modo di depositarsi su coperture erbacee, arbustive ed arboree nonché su singoli individui arborei.

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

Per il raggiungimento delle piazzole si prevede il transito lungo alcuni tratti sterrati con presenza di un elevato numero di individui a portamento alto-arbustivo e arboreo. Si ritiene di conseguenza prevedibile la necessità del taglio o del ridimensionamento delle chiome degli individui arborei interessati.

### **Potenziale introduzione di specie alloctone invasive**

L'accesso dei mezzi di cantiere, l'introduzione di materiale inerte (terre, ghiaie e rocce da scavo) di provenienza esterna al sito, contestualmente alla movimentazione dei substrati e ad un conseguente

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 <b>iat</b> CONSULENZA E PROGETTI <a href="http://www.iatprogetti.it">www.iatprogetti.it</a>	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 48 di 61

aumento dei fattori di disturbo antropico, possono contribuire all'introduzione di propaguli di taxa alloctoni e loro potenziale proliferazione all'interno delle aree di cantiere. Tale potenziale impatto si ritiene meritevole di considerazione soprattutto se riguardante l'introduzione di entità alloctone considerate invasive in Sardegna (es. PODDA et al., 2012) e che possono arrecare impatti agli ecosistemi naturali ed antropici. In riferimento a tali circostanze si suggeriscono di seguito mirate misure di controllo e mitigazione.

## 5.2 Fase di esercizio

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti in fase di esercizio, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, per un totale di circa 14.5 ha, possono incidere sulla componente floro-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici.

Per le stazioni attualmente occupate prevalentemente da vegetazione erbacea artificiale o semi-naturale, la significatività di tale impatto può essere considerata limitata.

Relativamente alle piazzole di esercizio e relativa viabilità di nuova realizzazione/in adeguamento, per le superfici occupate prevalentemente da vegetazione naturale, arbustiva, alto-arbustiva ed arborea, nonché erbacea delle praterie perenni (tra cui le superfici occupate dall'Habitat 6220) la significatività di tale effetto rispetto all'area totale occupata localmente dall'unità vegetazionale presenta rilevanza non trascurabile in riferimento alle superfici occupate dagli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità.

## 5.3 Fase di dismissione

In fase di smantellamento dell'impianto, a fronte delle necessarie lavorazioni di cantiere, non si prevedono impatti significativi, in virtù del fatto che per tali attività verranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto. Relativamente al sollevamento delle polveri, in virtù della breve durata delle operazioni non è prevista una deposizione di polveri tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali interessati. La fase di dismissione prevede inoltre il completo recupero ambientale dei luoghi precedentemente occupati dall'impianto in esercizio, con il ripristino delle morfologie originarie e la ricostituzione di una copertura vegetale quanto più simile a quella preesistente dal punto di vista floristico e fisionomico-strutturale. Gli effetti delle attività di dismissione sulla componente in esame saranno, pertanto, mediamente positivi a fronte degli effetti prodotti nelle fasi di cantiere e di esercizio, ed a lungo termine. In riferimento agli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 e alla relativa viabilità di accesso, il pieno ripristino della situazione ex-ante appare oggettivamente non conseguibile in relazione allo stadio di complessità ecosistemica che contraddistingue i siti di intervento.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgienarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 49 di 61

## 6 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

### 6.1 Misure di mitigazione

- In riferimento alle superfici caratterizzate dalla diffusa presenza di comunità arbustive, alto-arbustive principalmente da riferire alle formazioni riferite alle serie *Galio scabri-Quercetum suberis*, nonché del ridotto lembo di arbusteti termo-xerofili con *Euphorbia dendroides* (Habitat 5330, aerogeneratore VI07), nell'ambito dell'elaborazione del progetto esecutivo ed in fase realizzativa saranno studiate in dettaglio le possibili soluzioni costruttive intese a limitare, per quanto tecnicamente possibile, il coinvolgimento di elementi floro-vegetazionali di maggior pregio ed a minimizzare il consumo delle formazioni a maggiore naturalità e rappresentatività strutturale/fisionomica. Tale misura ha valore generale per l'intero impianto previsto dal progetto, e si ritiene potrà sortire effetti mitigativi positivi prioritariamente per i siti VI04, VI05, VI06, VI07 e relativa viabilità di accesso e collegamento, di nuova realizzazione e in adeguamento, nonché per gran parte dei tracciati di viabilità di servizio dell'impianto. In particolare, per quanto riguarda il lembo di Habitat 5330 coinvolto dalla piazzola dell'aerogeneratore VI07, eventuali soluzioni correttive esecutive minime nel posizionamento e nella geometria della piazzola potranno eludere le superfici occupate da vegetazione di interesse conservazionistico, ed annullare il relativo impatto.

Con particolare riferimento ai siti VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità, a causa dell'omogenea condizione di alta naturalità dell'intera area, non sono individuabili specifiche misure di mitigazione se non quelle di limitare al massimo l'occupazione di superfici, così come previsto in progetto, anche attraverso mirate verifiche da condursi in fase esecutiva con il trasportatore e la casa costruttrice degli aerogeneratori. Per tali settori si attende pertanto una bassa significatività dei relativi esiti mitigativi.

- In tutti i siti ed in corrispondenza dei relativi tratti di viabilità di nuova realizzazione nonché già esistente e soggetta ad adeguamento, tutti gli individui vegetali fanerofitici appartenenti a taxa autoctoni, presenti all'interno del perimetro e non interferenti con la realizzazione delle opere, saranno preservati in fase di cantiere e mantenuti in fase di esercizio. Tale misura si riferisce prioritariamente a tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei) e agli individui arbustivi ed arborei di *Quercus suber*, nonché agli individui di *Olea europaea* L. (olivo domestico). Gli eventuali individui vetusti e/o monumentali appartenenti a qualsiasi taxon vegetale saranno tassativamente mantenuti in situ e preservati in tutte le fasi del progetto.
- Ove non sia tecnicamente possibile il mantenimento *in situ* e la tutela durante tutte le fasi di intervento ed attività, gli individui vegetali alto-arbustivi ed arborei eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone (principalmente *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pyrus spinosa*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Rhamnus alaternus*), opportunamente censiti ed identificati, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 50 di 61

realizzazione di tali pratiche. Stessa norma interesserà gli individui giovanili appartenenti al taxon *Quercus suber* opportunamente individuati e censiti in fase *ante operam*. Tutti gli eventuali individui arborei persi per impossibilità tecnica di espianto o per deperimento post-reimpianto saranno sostituiti con individui della stessa specie di età non inferiore a 2 anni, da inserire all'interno alle aree verdi di neo-realizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche e soggetti a relativo adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni. Per alcuni dei settori (VI01, VI02, VI03, tratti viabilità di accesso a VI04), tali operazioni devono intendersi come ultima opzione adottabile, anche in virtù della scarsa idoneità del sito dal punto di vista dei substrati alla realizzazione di piantumazioni e trapianti di individui arbustivi ed arborei.

- Nell'ambito dell'adeguamento dei tratti di viabilità esistenti sarà data priorità al mantenimento, ove tecnicamente fattibile, delle siepi arbustive e alto-arbustive, dei nuclei-filari di individui arborei autoctoni, e laddove eventualmente presente del sistema di muri a secco ospitanti consorzi floristici associati, ricadenti al margine dei percorsi. Gli effetti mitigativi relativi a tali misure sono massimizzabili attraverso soluzioni costruttive finalizzate a sviluppare l'allargamento della viabilità verso un solo lato della carreggiata preesistente (quello ospitante elementi floro-vegetazionale e del paesaggio vegetale di minor pregio), determinando così il consumo di uno solo degli elementi lineari che costeggiano entrambi i margini delle strade campestri. Tale accorgimento potrà essere progettato anche al fine di minimizzare la perdita di individui/popolamenti di individui arborei (es. i filari di olivi lungo la strada regionale "Florisceddu") che si sviluppano lungo i tracciati di viabilità.
- In fase di realizzazione delle operazioni di scotico/scavo dei substrati, si provvederà inoltre a separare lo strato di suolo più superficiale, da reimpiegare nei successivi interventi di ripristino. Lo strato sottostante sarà temporaneamente accantonato e successivamente riutilizzato per riempimenti e per la ricostruzione delle superfici temporaneamente occupate in fase di cantiere. Il materiale litico superficiale sarà separato, conservato e riposizionato al termine dei lavori in progetto.
- Saranno adottate opportune misure finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi, il ricoprimento dei cumuli di terreno, l'imposizione di un limite di velocità per i mezzi di cantiere, al fine di contenere fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi ed arborei interessati dall'impatto.
- La perdita o danneggiamento di elementi alto-arbustivi e arborei interferenti con il trasporto dei componenti potrà essere mitigato mediante l'utilizzo di mezzi di trasporto dotati di dispositivo "alzapala".
- Durante la fase *ante operam*, l'intera superficie interessata dagli interventi sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico con cadenza mensile e almeno per 4 mesi (Marzo-Giugno) al fine di caratterizzare in maniera più esaustiva la componente floro-vegetazionale. Tutte le

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 51 di 61

entità di interesse conservazionistico e/o fitogeografico rinvenute saranno segnalate in un apposito elaborato tecnico ad integrazione della presente relazione, e l'estensione delle popolazioni dei taxa considerati ad alta criticità adeguatamente restituite in cartografia. Tale misura costituirà parte effettiva del predisposto PMA.

- Durante la fase di corso d'opera ed in fase post-operam sino a 12 mesi dalla chiusura del cantiere, l'intera superficie interessata dai lavori sarà adeguatamente ispezionata da un esperto botanico al fine di verificare l'eventuale presenza di entità alloctone, con particolare riguardo alle invasive, accidentalmente introdotte durante i lavori e/o la cui proliferazione possa essere incoraggiata dagli stessi. Se presenti, esse saranno tempestivamente oggetto di iniziative di eradicazione e correttamente smaltite.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

## 6.2 Misure di compensazione

- **Aerogeneratori A04, A05, A06, A07, relativa viabilità di accesso e collegamento, viabilità di collegamento dell'impianto alle aree di cantiere, stazione elettrica e sottostazione utente.** Il consumo di vegetazione naturale ed in particolare di cenosi arbustive/arboree, formazioni prative naturali e relativi comunità di mosaico, nonché di individui a portamento arboreo interferenti, da riferire alle serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera, potrà essere in parte compensato attraverso l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento - occupate da vegetazione erbacea di scarso pregio (es. prati artificiali/seminativi a foraggere) - da destinare all'impianto di nuclei e fasce di vegetazione. Queste saranno di superficie complessiva superiore a quella rimossa (tenendo conto anche delle superfici consumate dai tracciati di viabilità di nuova realizzazione ed in adeguamento). L'eventuale messa a dimora presso le suddette aree designate sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020<sup>2</sup>, verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da essenze arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale del sito, con massima priorità alle entità già presenti nello stesso e nell'area circostante (prioritariamente *Arbutus unedo*, *Erica arborea*,

<sup>2</sup>Modifica della deliberazione della Giunta del 2.10.2018, n. 48/26 concernente la "Disciplina sulla realizzazione del rimboschimento compensativo e sul versamento di adeguate cauzioni a garanzia. L.R. 27 aprile 2016, n. 8, art. 21, comma 5".

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 52 di 61

*Olea europaea* var. *sylvestris*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*, *Rhamnus alaternus*. Gli stessi avranno inoltre aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire lo sviluppo degli aspetti a più alta naturalità delle cenosi prative. Al fine di perseguire con successo tali risultati, le superfici interessate dalle suddette misure non saranno oggetto di scotico o lavorazioni dei suoli (buche di impianto da eseguire con trivella su sodo), saranno interdette al pascolo intensivo, prevedendo adeguate protezioni per gli individui impiantati. Con le stesse finalità compensative ed adottando le medesime norme sopra descritte, al termine della fase di cantiere e nella stagione più idonea ai trapianti, si costituiranno fasce di vegetazione arbustiva costituite dalle sopracitate specie, a sviluppo lineare, ai margini dei percorsi di nuova realizzazione e in adeguamento, nonché lungo il perimetro delle piazzole. Laddove preesistenti e coinvolti dalle opere in progetto, eventuali tratti di muro a secco saranno ricostruiti con lo stesso materiale di spoglio e secondo le tecniche costruttive locali, e la progettazione dell'impianto delle sopracitate fasce di vegetazione sarà sviluppata anche in relazione a tali interventi compensativi. Tutti i nuovi impianti saranno assistiti con interventi di ordinarie cure agronomiche e soggetti a relativo, adeguato piano di monitoraggio (parte effettiva del predisposto PMA), per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.

**Aerogeneratori VI01, VI02, VI03, relativa viabilità di accesso e collegamento e tracciato del cavidotto.** In virtù dell'apprezzabile grado di naturalità dell'area ricompresa all'interno della catena di rilievi *Genna de moru / Piculu malu*, caratterizzata da coperture vegetali pre-forestali e forestali, nonché erbacee naturali, utilizzate per forme di allevamento caprino brado tradizionali ed a basso impatto, ovvero la quasi totale assenza di superfici occupate da coperture esclusivamente erbacee semi-naturali o artificiali nelle immediate vicinanze della stessa area, non sono individuabili mirate misure intese a riequilibrare l'impatto vero e proprio, quanto azioni compensative di portata ambientale più ampia. In tal senso si potrà valutare l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento ed occupate da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi e pascoli iper-sfruttati ottenuti dalla trasformazione fondiaria di ambienti semi-naturali e naturali) attualmente soggette a importanti fenomeni di dilavamento dei suoli, da convertire a pascolo arborato/*dehesa* tramite la piantumazione di individui di *Quercus suber* a bassa densità (45-50 individui/ha). Queste potranno essere di superficie complessiva pari o superiore a quella delle cenosi naturali coinvolte, saranno oggetto di adeguati interventi mirati alla stabilizzazione dei suoli e contenimento dei fenomeni erosivi, non saranno più interessate da lavorazioni ma saranno aperte al pascolo brado. La messa a dimora sarà realizzata contestualmente all'avvio dei lavori e nella stagione più idonea, con l'obiettivo di anticipare l'attecchimento delle stesse, ed ottenere il maggior successo possibile delle attività di impianto. Tali interventi si realizzeranno utilizzando piantine di età non superiore ai 2 anni, ottenute da germoplasma locale e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Queste saranno

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 53 di 61

assistite con interventi di ordinarie cure agronomiche e soggette a relativo, adeguato piano di monitoraggio, per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.

- Al termine della fase di cantiere, il perimetro delle piazzole, i margini della viabilità di nuova realizzazione, nonché le scarpate di qualsiasi altezza e pendenza derivanti dalla realizzazione delle stesse, saranno interessate da interventi di stabilizzazione e semina di taxa erbacei perenni (es. *Brachypodium retusum*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*) e piantumazione di entità camefitiche, nano-fanerofitiche e fanerofitiche appartenenti agli aspetti di maggior pregio rilevati sul campo e in aderenza con il contesto geobotanico dei singoli siti (es. *Cistus monspeliensis*, *Cistus salvifolius*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Genista morisii*, *Stachys glutinosa*, *Teucrium marum*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea latifolia*, *Quercus suber*, *Olea europaea* var. *sylvestris*).
- In fase di dismissione, tutte le superfici precedentemente occupate dall'impianto in esercizio (piazzole di esercizio e viabilità di nuova realizzazione) saranno oggetto di opere di riqualificazione ambientale con il recupero della morfologia originaria dei luoghi e la ricostituzione di coperture vegetali il più simili a quelle presenti in origini nei singoli siti di intervento. Per tali interventi verranno utilizzate esclusivamente specie autoctone, in numero non inferiore alle 1.000 piante per ettaro, di età non superiore ai due anni, locali e certificate ai sensi del Decreto legislativo n. 386/2003 e della determinazione della Direzione generale dell'Ambiente (n. 154 del 18.3.2016). Tali impianti saranno pluri-specifici, costituiti da entità arbustive ed arboree coerenti con il contesto bioclimatico, geopedologico e vegetazionale dei singoli siti, con massima priorità alle entità già presenti negli stessi come ampiamente descritto precedentemente. Gli stessi avranno aspetto naturaliforme e offriranno spazi aperti destinati alla rinaturalizzazione spontanea, con la finalità di favorire l'insediamento delle comunità erbacee native che si sviluppano a mosaico delle formazioni arbustive/arboree.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 54 di 61

## 7 CONCLUSIONI

In riferimento alla proposta di realizzazione del parco eolico in Comune di Villamassargia composto da 7 aerogeneratori nei territori di Villamassargia e Musei, le indagini floristiche eseguite hanno condotto a prospettare impatti di entità e rilevanza variabile a carico di coperture vegetazionali erbacee artificiali, semi-naturali e naturali, ed arbustive/arboree della gariga e della macchia, degli arbusteti e lembi di boscaglia riferite principalmente alla serie vegetazionale sarda, termo-mesomediterranea della sughera.

In particolare, tali effetti sono da ricondurre principalmente alla rimozione, riduzione e/o frammentazione di coperture vegetazionali naturali, per una superficie totale di oltre 4,3 ha:

- arbustive, alto-arbustive ed arboree rappresentate da formazioni seriali di macchie, arbusteti alti, lembi di formazioni boschive, diffuse con carattere di continuità presso i siti VI01, VI02, VI03 e relativa viabilità di nuova realizzazione, ed afferenti principalmente alla serie vegetazionale sarda, termo-mesomediterranea della sughera (*Galio scabri-Quercetum suberis*), secondariamente alla serie sarda, termomediterranea del leccio (*Pyro amygdaloidis-Quercetum ilicis*) ed all'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*;
- Camefitiche e nano-fanerofitiche della gariga semi-rupicola e rupicola ad alto tasso di endemiche, con dominanza di *Genista morisii* e *Stachys glutinosa*, da riferire all'alleanza Teucrion mari ed inquadrabile nell'Habitat 92&43 CEE 5430 "Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion";
- erbacee naturali, rappresentate principalmente da praterie emicriptofitiche/geofitiche con *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Brachypodium retusum*, praterie termo-xerofile a *Hyparrhenia hirta*, ed annuali xerofile della classe *Tuberarietea guttatae*, presumibilmente ricche in entità della famiglia Orchidaceae ed interpretabili come Habitat di Direttiva 92/43 CEE 6220\* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*, sviluppate a mosaico con le succitate comunità di gariga, pre-forestali e forestali;

Le opere in progetto coinvolgono popolamenti dei taxa endemici quali *Arum pictum*, *Euphorbia semiperfoliata* (probabili incidenze sullo stato di conservazione a scala locale ma non su scala regionale), *Genista morisii* (probabili incidenze sullo stato di conservazione a scala locale ma non su scala regionale), *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum*, *Stachys glutinosa*, di interesse fitogeografico *Acis autumnalis*, *Ambrosinia bassii*, *Colchicum cupanii*, *Eryngium tricuspdatum*, *Prospero obtusifolium* subsp. *intermedium*, *Romulea ligustica*, *Triglochin laxiflora*.

A fronte dell'interessamento di settori ad alto grado di naturalità, riferibili in particolare agli effetti esercitati dalla realizzazione delle opere civili necessarie all'installazione degli aerogeneratori VI01, VI02, VI03 - suscettibili di determinare la sottrazione permanente di cenosi pre-forestali e forestali, formazioni erbacee naturali e gariga (Habitat 92/43 CEE 6220\* e 5430) – le soluzioni progettuali sono state orientate alla minima occupazione di superfici in rapporto all'esigenza di assicurare la fattibilità tecnica delle opere. Per tali siti, valutato che gli effetti attesi si ritengono di carattere

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it 	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 55 di 61

permanente, non essendo conseguibile il pieno ripristino della situazione ex-ante in relazione allo stadio di complessità ecosistemica che contraddistingue i siti di intervento, il progetto incorpora misure di compensazione, riferibili alla rinaturazione di aree attigue all'impianto interessate in passato da importanti trasformazioni fondiari e fenomeni erosivi, attraverso la stabilizzazione dei suoli e la creazione di habitat a *dehesa*, non strettamente riferibili ai potenziali impatti dell'intervento sui sistemi vegetali interessati ma comunque di valenza ambientale alla scala territoriale.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 56 di 61

## 8 BIBLIOGRAFIA

AA.VV. (2011) Segnalazioni floristiche venete: 395-460. *Natura Vicentina*, 14:57-87

ALLIONI C. (1759). Fasciculus stirpium Sardiniae in Diocesi Calori lectarum a M. A. Plaza, chirurgo taurinensis, quos in usum botanicorum recenset. C. A. Mise. Phil.-math. Soc. Priv. Taurinensis, 1:88-103.

ANGIOLINO C., CHIAPPINI M. (1988). Il paleo-endemismo *Helichrysum montelinasanum* E. Schmid in Sardegna non è esclusivo del M.te Linas. *Candollea*, 43:331-334.

ANGIUS R. (2007). Studi floristici ed ecologici dei territori della Sardegna meridionale: boschi e boscaglie ripariali del Sulcis-Iglesiente (Sardegna SW). Tesi di Dottorato di Ricerca in Botanica ambientale e applicata (XIX ciclo). Dipartimento di Scienze Botaniche, Università degli Studi di Cagliari. 556 p.

ARRIGONI P. V, CAMARDA I., CORRIAS B., DIANA CORRIAS S., NARDI E., RAFFAELLI M., VALSECCHI F. (1976-1991). Le piante endemiche della Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 16-28.

ARRIGONI P.V. (1964). Flora e vegetazione della foresta di Pixinamanna. *Webbia*, 19(1):349-454.

ARRIGONI P.V. (2006-2015). *Flora dell'Isola di Sardegna*. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.

ARU A., BALDACCINI P., DELOGU G., DESSENA M.A., MADRAU S., MELIS R.T., VACCA A., VACCA S. (1991). *Carta dei suoli della Sardegna in scala 1:25000*. Base Topografica: elaborazione originale elaborata dalla S.EL.CA. - Firenze.

ATZEI A.D. (2004). *Le piante nella tradizione popolare della Sardegna*. Carlo Delfino Editore, Sassari. 597 p.

BACCHETTA G. (2000). *Flora, vegetazione e paesaggio dei Monti del Sulcis (Sardegna sudoccidentale)*. Tesi di Dottorato di Ricerca, A.A. 1999-2000, Dipartimento di Biotecnologie Agrarie ed Ambientali, Università degli Studi di Ancona.

BACCHETTA G., BRULLO S. (2000). *Dianthus mossanus* (Caryophyllaceae), a new species from Sardinia. *Portug. Acta Biol.*, 19:295-301.

BACCHETTA G., PLAZZOTTA G. 2004. Il database e l'atlante corologico della flora del Sulcis (Sardegna sud-occidentale). *Inform. Bot. Ital.*, 36(1):139-142.

BACCHETTA G., SERRA G. (2007). Piano Forestale Ambientale Regionale: Isole Sulcitane. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente.

BACCHETTA G., BRULLO S., TERRASI M.C. 2003. A new species of *Hypochaeris* L. (Asteraceae) from Sardinia. *Willdenowia*, 33:71-78.

BACCHETTA G., BRULLO S., CASTI M., GIUSSO DEL GALDO G. (2004). Contributo alla sistematica delle popolazioni appartenenti al ciclo di *Dianthus sylvestris* Wulfen presenti in

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 57 di 61

Sardegna, Sicilia e Italia meridionale. *Informatore Botanico Italiano*, 36(1):160-161.

BACCHETTA, G., MANDIS, G., PONTECORVO, C. Contribution to the knowledge of the endemic vascular flora of Sulcis (SW Sardinia Italy). *Bocconea*, 21:155-166.

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

BACCHETTA G., BRULLO S., CUSMA VELARI T., FEOLI CHIAPELLA L., KOSOVEL V. (2011). Taxonomical notes on the *Genista ephedroides* DC. group (Fabaceae). *Novon*, 21(1):4-19.

BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G. (eds). *Wikiplantbase #Sardegna*. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>. Ultima consultazione: 20-03-2023.

BALLERO M. (1990a). La flora presente lungo le sponde e l'alveo del Rio di Monte Nieddu (Sardegna sud occidentale). *Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari*, 60(1):95-106.

BALLERO M. (1990b). Contributo alla conoscenza della flora del bacino idrografico del Gutturu Mannu (Sardegna Occidentale). *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 63:73-91.

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.

BALLERO M., BOCCHIERI E. (1983). Sul ritrovamento di *Rhamnus lycioides* L. subsp. *oleoides* (L.) Jahandiez & Maire (Rhamnaceae) in Sardegna. *Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari*, 53(1):109-112.

BALLERO M., BOCCHIERI E. (1984). Specie endemiche e degne di nota per la flora di Capo Teulada Sardegna sud-occidentale). *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 23:165-172.

BALLERO M., SERRA E. & ANGIOLINO C. 1994. La flora del Monte Tamara (Sardegna Meridionale). *Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari*, 64(2):219-241.

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

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.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenja Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgenjarenewables@sorgenja.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 58 di 61

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.

BOCCHIERI E. (1981). Segnalazioni floristiche italiane:118-119. *Inform. Bot. Ital.* 13(2-3):196.

BOCCHIERI E. (1984). Contributo alle conoscenze floristiche del territorio di Pula (Sardegna Meridionale): la fascia costiera dal Rio Santa Margherita al Capo di Pula. *Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari*, 54(1):143-177.

BOCCHIERI E. (1985). La flora dello "Stangioni di Campu Mannu" (Pula, Sardegna Meridionale). *Rend. Sem. Fac. Sc. Univ. Cagliari*, 55(2):133-145.

BOCCHIERI E., DE MARTIS B., LOI M.C., SCRUGLI A. (1981). Segnalazioni floristiche italiane: 107-112. *Inform. Bot. Ital.*, 13(1):53-54.

BOCCHIERI E., MULAS B. & POLEDRINI A. 1982. Segnalazioni floristiche italiane: 151-156. *Inform. Bot. Ital.*, 14(2-3):283-284.

BRULLO S. (1993). *Salix arrigonii*, specie nuova della Sardegna e considerazioni sulle sue affinità tassonomiche e sul suo ruolo fitosociologico. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 29:247-253.

BRULLO S., DE MARCO G. (1995). *Genista valsecchiaae* (Leguminosae), a new species from Sardinia. *Pl. Syst. Evol.*, 200:273-279.

CAMARDA I. (1981). Le piante endemiche della Sardegna: 91. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 20:269-274.

CAMARDA I., LUCCHESI F., PIGNATTI S., WIKUS-PIGNATTI E. 1993. La flora di Pantaleo-Gutturu Mannu-Punta Maxia nel Sulcis (Sardegna sud-occidentale). *Webbia*, 47(1):79-120.

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., BRUNDU G. (2021). Monumental trees and old-growth forests in Sardinia (Italy). *Fl. Medit.*, 31:407-414.

CANU S., ROSATI L., FIORI M., MOTRONI A., FILIGHEDDU R., FARRIS E. (2015). Bioclimate map of Sardinia (Italy). *Journal of Maps*, 11(5):711-718.

CARMIGNANI L., OGGIANO G., FUNEDDA A., CONTI P. PASCIS S., BARCA S. (2008). *Carta geologica della Sardegna in scala 1:250.000*. Litogr. Art. Cartog. S.r.l., Firenze.

CAVARA F. (1901). La vegetazione della Sardegna Meridionale. *N. Giorn. Bot. (Nuova serie)*, 8(3):1-55.

CEE (1997). *Regolamento (CE) N. 338/97 del Consiglio del 9 dicembre 1996 relativo alla protezione di specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio*. GU L 61 del 3.3.1997, pag. 1.

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 59 di 61

CEE (2001). *Regolamento n. 1808/2001 della Commissione del 30 agosto 2001 recante modalità d'applicazione del regolamento (CEE) n. 338/97 del Consiglio relativo alla protezione delle specie della flora e della fauna selvatiche mediante il controllo del loro commercio*. Gazz. Uff. Comunità Eur. L. 250, 19.9.2001.

CHIAPPINI M. (1967). Distribuzione geografica del paleoendemismo sardo-corso *Chrysanthemum flosculosum* L. nella Sardegna meridionale. *Morisia*, 1:59-64.

CHIAPPINI M., PODDA L. & ANGIOLINO C. (1983). Il *Taxus baccata* L. nella Sardegna Sud-Occidentale. *Morisia*, 5:79-88.

CITES (1973). *Convention on International trade in endangered species of wild fauna and flora*.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1992). *Libro rosso delle piante d'Italia*. 537 pp. Ministero dell'Ambiente, Ass. Ital. per il WWF, S.B.I., Poligrafica Editrice, Roma.

CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1997). *Liste rosse regionali delle piante d'Italia*. 139 pp. WWF Italia, Società Botanica Italiana, TIPAR Poligrafica Editrice, Camerino.

CONTI F., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BANFI E., BARBERIS G., BARTOLUCCI F., BERNARDO L., BONACQUISTI S., BOUVET D., BOVIO M., BRUSA G., DEL GUACCHIO E., FOGGI B., FRATTINI S., GALASSO G., GALLO L., GANGALE C., GOTTSCHLICH G., GRÜNANGER P., GUBELLINI L., IIRITI G., LUCARINI D., MARCHETTI D., MORALDO B., PERUZZI L., POLDINI L., PROSSER F., RAFFAELLI M., SANTANGELO A., SCASSELLATI E., SCORTEGAGNA S., SELVI F., SOLDANO A., TINTI D., UBALDI D., UZUNOV D., VIDALI M. (2006). Integrazioni alla Checklist della flora vascolare italiana. *Natura Vicentina*, 10:5-74.

CORRIAS B. (1979). Le piante endemiche della Sardegna: 54-55. *Boll. Soc. Sarda Sci Nat.*, 18:297-309.

CORRIAS B. (1980). Le piante endemiche della Sardegna: 71-73. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 19:269-287.

CORRIAS B. (1981). Le piante endemiche della Sardegna. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 20:91-93.

CORTINI C. (1964). Studio floristico e fitogeografico dei muschi della foresta di Pixinamanna. *Webbia*, 19(1):455-490.

DETTORI S., MURU D., FILIGHEDDU M.R., DEPLANO G., LAI L., FALQUI A. (2016). Paesaggi rurali storici: il caso di studio dell'oliveto di s'Ortu Mannu (Villamassargia, CA). *XX Conferenza ASITA, 8-10 novembre 2016, Book of abstract*: 289-296.

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

FENU G., FOIS M., CAÑADAS E., BACCHETTA G. (2014). Using endemic-plantdistribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin). *Systematic and Biodiversity*, 12(2):181-193.

GENNARI P. (1864). *Flora medica sarda ossia descrizione delle piante medicinali che crescono*

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 CONSULENZA E PROGETTI www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 60 di 61

*spontanee in Sardegna*. Firenze: Sardegna Medica.

IIRITI G., BACCHETTA G., BOCCHIERI E. (2007). Riferimenti bibliografici sulla flora vascolare sarda riportati nell'Informatore Botanico Italiano dal 1969 al 2004. *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari*, 75(1-2):105-171.

IUCN (2004). *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/> (ultima consultazione: 04-08-2022).

MARTELLI U. (1896). *Monocotyledones Sardoae*. Tipografia Luigi Nicolai, Firenze.

MARTINOLI G. (1950). *Buxus balearica* Willd., elemento Mediterraneo-occidentale della Sardegna. *Giornale Botanico Italiano*, 56(4):557-575.

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

MORIS G.G. (1837-1859). *Flora Sardoae*. Voi. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.

MOSSA L., FOGU M.C. (1985). Cronaca della escursione internazionale della Società Italiana di Fitosociologia nella Sardegna meridionale - 26 aprile 1985. *Not. Fitosoc.*, 22:143-154.

MOSSA L., BACCHETTA G., ANGIOLINO C. & BALLERO M. 1996. A contribution to the floristic knowledge of the Monti del Sulcis: Monte Arcosu (S.W. Sardinia). *Fl. Medit.*, 6:157-190.

MOSSA L., BACCHETTA G. (1998). The flora of the catchment basin of Rio Santa Lucia (Sulcis, S.W. Sardinia). *Fl. Medit.*, 8:135-196.

MOSSA L., BACCHETTA G. (1999). Nuovi dati morfologici, ecologici, distributivi e comportamento fitosociologico di *Linaria arcusangeli* Atzei et Camarda. *Doc. Phytosoc.*, 19:455-466.

ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. (2021). Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.

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.

PODDA L., LAZZERI V., MASCIA F., MAYORAL O., BACCHETTA G. (2012). The Check-list of Sardinian Alien Flora: an update. *Not. Bot. HortiAgrobo.*, 40(2):14-21.

ROSSI W. (2002). *Orchidee d'Italia*. *Quad. Cons. Natura*. 15. Bologna, Min. Ambiente, Ist. Naz. Fauna Selvatica.

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

<b>COMMITTENTE</b> Sorgenia Renewables S.r.l. Via Algardi, 4 - 20148 Milano (MI) sorgeniarenewables@sorgenia.it	<b>OGGETTO</b> IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI VILLAMASSARGIA	<b>COD. ELABORATO</b> SR-VI-RA7
 www.iatprogetti.it	<b>TITOLO</b> RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE	<b>PAGINA</b> 61 di 61

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.

SELVI F., BIGAZZI M., BACCHETTA G. (1997). *Anchusa formosa* a new species from Sardinia. *Pl. Biosystems*, 131(2):103-111.

TERRACCIANO A. (1914a). *La Flora Sardoia* di M. A. Plaza da Villafranca redatta coi suoi manoscritti. *Memoria Reale Acc. Se. Torino*, 64(15):1-54.

TERRACCIANO A. (1914b). *La Flora Sardoia* di M. A. Plaza da Villafranca redatta coi suoi manoscritti. *Memoria Reale Acc. Se. Torino*, 65(13):1-53.

TERRACCIANO A. (1930). *La Flora Sardoia* di M. A. Plaza da Villafranca redatta coi suoi manoscritti. *Memoria Reale Acc. Se. Torino*, 67:1-78.