



REGIONE SARDEGNA



PROVINCIA SUD SARDEGNA



ESTERZILI



ESCALAPLANO



SEUI

# PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO COMPOSTO DA 29 AEROGENERATORI E RELATIVE OPERE CONNESSE CON POTENZA COMPLESSIVA DI 153,9 MW NEI COMUNI DI ESTERZILI (SU), ESCALAPLANO (SU) E SEUI (SU)



PropONENTE	 <p><b>LOTO RINNOVABILI SRL</b>  Largo Augusto n.3 20122  Milano  pec:lotorinnovabili@legalmail.it</p>				
PROGETTAZIONE	 <p><b>AGREENPOWER s.r.l.</b>  Sede legale: Via Serra, 44  09038 Serramanna (SU) - ITALIA  Email: info@agreenpower.it</p>		<p>Gruppo di lavoro:</p> <p>Ing. Simone Abis - Civile Ambientale  Ing. Michele Angei - Elettrico  Ing. Enea Tocco - Civile Ambientale  Ing. Stefano Fanti - Civile Ambientale  Dott. Gianluca Fadda</p>	<p>Collaboratori:</p> <p>Vamirgeoind Ambiente, Geologia e Geofisica S.r.l.  Dott. Archeologo Matteo Tatti  Dott. Naturalista Francesco Mascia  Dott. Agronomo Vincenzo Sechi  Ing. Federico Miscali - Tecnico Acustica  Ing. Nicola Sollai - Strutturista  Dott. Geologo Andrea Usai  Dott. Geologo Luigi Sanciù  Ing. Michele Pigliaru - Elettrico  Ing. Luigi Cuccu - Elettrotecnico</p>	
ELABORATO	<p>Nome Elaborato:</p> <p style="text-align: center;"><b>RELAZIONE BOTANICA</b></p>				
00	Settembre - 2022	PRIMA EMISSIONE	F.Mascia	Agreenpower Srl	Agreenpower Srl
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione
Scala:					
Formato:	<b>A4</b>	Codice Commessa <b>W2204EES</b>	Codice Elaborato	<b>REL17</b>	

## INDICE

<b>1. Premessa</b> .....	2
<b>2. Inquadramento dell'area</b> .....	3
<b>2.1. Siti di interesse botanico</b> .....	4
<b>2.2. Alberi monumentali</b> .....	4
<b>3. Aspetti floristici</b> .....	5
<b>3.1. Stato dell'arte</b> .....	5
<b>3.2. Rilievi floristici sul campo</b> .....	10
<b>4. Aspetti vegetazionali</b> .....	33
<b>4.1. Vegetazione potenziale</b> .....	33
<b>4.2. Vegetazione attuale</b> .....	34
<b>4.2.1. Vegetazione riscontrata sul campo</b> .....	34
<b>4.2.2. Vegetazione di interesse conservazionistico</b> .....	43
<b>5. Individuazione dei potenziali impatti negativi</b> .....	46
<b>5.1. Fase di cantiere</b> .....	46
<b>5.1.1. Impatti diretti</b> .....	46
<b>5.1.2. Impatti indiretti</b> .....	49
<b>5.2. Fase di esercizio</b> .....	50
<b>5.3. Fase di dismissione</b> .....	51
<b>6. Misure di mitigazione e compensazione</b> .....	52
<b>6.1. Misure di mitigazione</b> .....	52
<b>6.2. Misure di compensazione</b> .....	53
<b>7. Conclusioni</b> .....	56
<b>8. Bibliografia</b> .....	58
<b>9. Figure e tabelle</b> .....	62
<b>9.1. Figure</b> .....	62
<b>9.2. Tabelle</b> .....	63

## 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 in comune di Escalaplano, Esterzili e Seui (SU).

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

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. Allegato II: Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali;
- D.G.R. n. 34/33 del 7 agosto 2012, recante Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione ambientale. Sostituzione della Delib.G.R. n. 24/23 del 23.4.2008.
- D.G.R. 3/17 del 16.1.2009 ed allegato "Studio per l'individuazione delle aree in cui ubicare gli impianti eolici";
- D.G.R. n. 27/16 del 1.06.2011 recante "Linee guida attuative del decreto del Ministero per lo Sviluppo Economico del 10.9.2010 <<Linee guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili>>, e modifica della Delib.G.R. n. 25/40 dell'1.7.2010"
- 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 al contempo opportune misure di mitigazione e compensazione.

## 2. INQUADRAMENTO DELL'AREA

Il sito di realizzazione dell'opera in progetto ricade nella Sardegna centro-meridionale, nei territori amministrativi dei comuni di Escalaplano, Esterzili e Seui (SU). La quota del sito si eleva tra i 406 e gli 890 m. s.l.m., e la distanza minima dal mare si attesta su circa 22 Km (loc. *Foxi murdegu*, Tertenia/SU).

In virtù della localizzazione e del vasto areale interessato, l'area di studio giace in un contesto litologico particolarmente variegato (CARMIGNANI et al., 2008). Gran parte dei settori centro-meridionali della stessa giacciono su dolomie, dolomie arenacee, calcari dolomitici, da litorali a circalitorali, con foraminiferi e alghe calcaree, afferibili alla *Formazione di Dorgali* (Successione sedimentaria mesozoica della Sardegna centro-orientale, Dogger-Malm). Nei settori centrali e per ridotte superfici, si riscontrano conglomerati e brecce, grossolani, eterometrici, prevalentemente a spese di basamento cristallino paleozoico, carbonati giurassici, vulcaniti oligomioceniche e livelli argilloso-arenacei rossastri talora prevalenti nella base e rari lenti carbonatiche intercalate, da riferire alla *Formazione di Ussana* (Successione sedimentaria oligo-miocenica del Campidano-Sulcis. Oligocene sup. - Aquitaniano inf.). Secondariamente, gli stessi settori giacciono su alternanze irregolari, da decimetriche a metriche, di metarenarie medio-fini, metasiltiti con laminazioni piano-parallele, ondulate ed incrociate, e metasiltiti micacee di colore grigio. Intercalazioni di metamicroconglomerati poligenici a prevalenti clasti subarrotondati di quarzo e di subordinate quarziti, da riferire alle *Arenarie di San Vito* (Formazione di Meana Sardo, Cambriano medio - Ordoviciano inf.) Queste ultime litologie risultano dominanti anche lungo tutto il settore occidentale dell'area di studio. I settori settentrionali e nord-orientali sono dominati da litologie afferibili all'Unità tettonica di Meana Sardo (Ordoviciano superiore e medio), ed in particolare:

- *Litofacies nella Formazione di Monte Santa Vittoria* caratterizzata da metaepiclastiti a matrice vulcanica, metaquarzogrovacche e metarenarie, metaconglomerati a prevalenti componenti di vulcaniti acide ("*formazione di Manixeddu*" Auct.);
- *Litofacies nella Formazione di Monte Santa Vittoria* caratterizzata da metagrovacche vulcaniche e metaconglomerati ("*formazione di Manixeddu*" Auct.);
- *Formazione di Orroledu*, caratterizzata da alternanze irregolari di metarenarie, metarenarie quarzose talora grossolane, filladi e metasiltiti talora fossilifere, con intercalazioni di metaconglomerati minuti in strati decimetrici.

Nell'estremità sud-occidentale dell'area di studio si riscontrano, talvolta a distribuzione puntuale, *Litofacies dei Porfiroidi auct.* (porfiroidi a grossi fenocristalli: metarioliti e metariodaciti con fenocristalli di feldspato potassico di taglia fino a 12-14 cm), *Argilloscisti di Rio Canoni* (Unità tettonica del Gerrei, Ordoviciano superiore e medio) ed *Arenarie di San Vito* (Unità tettonica di Meana).

Pertanto, i suoli sono prevalentemente rappresentati da Paesaggi su calcari e dolomie Paleozoiche e Mesozoiche (prevalentemente emergenze rocciose e *Lithic Xerorthents*), e più complessi Paesaggi su metamorfici (scisti, scisti arenacei, argilloscisti, etc) del Paleozoico e relativi depositi di versante

(emergenze rocciose e *Typic, Dystric e Lithic Xerorthents; Typic, Dystric e Lithic Xerochrepts; Typic Xerumbrepts*), in accordo con la Carta dei suoli della Sardegna (ARU et al., 1991).

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 di un piano bioclimatico che varia dal Mesomediterraneo superiore, subumido superiore, euoceanico attenuato, sino al Supramediterraneo inferiore, umido inferiore, euoceanico attenuato (BACCHETTA et al., 2009).

Dal punto di vista biogeografico, l'area in esame ricade all'interno della Regione biogeografica Mediterranea, sub regione W-Mediterranea, superprovincia Italo-Tirrenica, provincia Sardo-Corsa e sub provincia Sarda, settore Barbaricino, sottosectore Barbaricino (ARRIGONI, 1983; BACCHETTA et al., 2007a,b; BACCHETTA et al., 2009; FENU et al., 2014).

## 2.1. 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 PPR<sup>1</sup> o *Aree Importanti per le Piante* (IPAs) (BLASI et al., 2010). L'area è localizzata a poco meno di 7 Km dal perimetro del Sito di Interesse Comunitario SIC/ZPS ITB021103 "Monti del Gennargentu", e circa 20 Km dai SIC/ZCS ITB020015 "Area del Monte Ferru di Tertenia.

## 2.2. Alberi monumentali

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali (quinto aggiornamento del 26/07/2022, riferimento D.M. n. 330598 del 26/07/2022), 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. subsp. *sylvestris* Brot., *Populus alba* L., *Quercus ilex* L., *Quercus pubescens* Willd. (presumibilmente *Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo), *Quercus suber* L. localizzati in agro di Ballao, Escalaplano, Esterzili, Nurri, Sadali e Ulassai a 2-7,6 km dal sito di realizzazione delle opere.

- 001/D430/CA/20 - loc. Cracuri / Escalaplano. Individuo di *Quercus suber* L.. "Bellissimo esemplare che presenta fusto possente il quale presto si dirama con robuste branche che danno luogo ad un'ampia chioma", distante poco più di 2 Km dall'aerogeneratore più vicino previsto dagli interventi in progetto.

- 001/D443/CA/20 - loc. Brabussa ( Esterzili. Individuo di *Quercus ilex* L. "maestoso esemplare caratterizzato da fusto possente, apparato radicale robusto e sviluppato superficiale sotto l'incidenza delle fronde. la chioma si presente emisferica e molto ampia, con rami ricadenti verso terra creando

*un' area coperta di circa 420 mq.*”, distante poco meno di 3 Km dall'aerogeneratore più vicino previsto dagli interventi in progetto.

- 001/F986/CA/20 - loc. Luzzai / Nurri. Individuo di *Quercus pubescens* Willd. (presumibilmente *Quercus ichnusae* Mossa, Bacch. & Brullo) “*con chioma ampia molto conosciuto dalla popolazione*”, distante 3,8 Km dall'aerogeneratore più vicino previsto dagli interventi in progetto.

- 002/L489/OG/20 - loc. Bruncu ogliastu / Ulassai. Individuo di *Olea europaea* L. subsp. *sylvestris* Brot. “*vetusto di grandi dimensioni: con ogni probabilità l'età, benché non determinata con precisione, è fattore di grande rilevanza*”, distante 4,7 Km dall'aerogeneratore più vicino previsto dagli interventi in progetto.

- 006/L489/OG/20 - loc. Sa sarmenta-Murtargiu / Ulassai. Individuo di *Olea europaea* L. subsp. *sylvestris* Brot. “*di dimensioni importanti e dal portamento particolare: tre fusti disposti su un piano inclinato e parte radicale incastonata in una sporgenza di roccia calcarea. notevole lo sviluppo della chioma. certamente importante il dato relativo all'età. esemplare che di fatto domina la compagine boscata in cui si inserisce*”, distante 5,5 Km dall'aerogeneratore più vicino previsto dagli interventi in progetto.

- 002/H659/CA/20 - loc. Cantoniera Santa Maria / Sadali. Individuo di *Populus alba* L., ritenuto di interesse per “*età e/o dimensioni*”, distante 5,87 Km dall'aerogeneratore più vicino previsto dagli interventi in progetto.

- s.c. s.l. / Ballao. Individuo di *Quercus suber* L. ritenuto di interesse per le notevoli dimensioni (3,90 m di circonferenza e 16 m di altezza), distante 7,6 Km dall'aerogeneratore più vicino previsto dagli interventi in progetto. L'individuo è distinguibile attraverso la piattaforma di navigazione SardegnaSIT del sistema informativo Sardegna Geoportale, ma non compare nell'Elenco *degli alberi monumentali d'Italia* ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014 - Elenco regionale Sardegna aggiornato al 26/07/2022 (riferimento D.M. n. 330598 del 26/07/2022).

### **3. ASPETTI FLORISTICI**

#### **3.1. Stato dell'arte**

Il Basso Flumendosa e le propaggini meridionali del distretto del Gennargentu così come intesi nel Piano Forestale Ambientale Regionale della RAS (BACCHETTA et al., 2007a,b), inclusi nel settore biogeografico Barbaricino del settore biogeografico Barbaricino (FENU et al., 2014), ed in particolare i territori amministrativi di Escalaplano, Esterzili e l'enclave territoriale del territorio amministrativo di Seui in essi incluso, che in questa sede sono intesi come *Area vasta*, non sono mai stati oggetto di approfonditi, specifici studi floristici e/o vegetazionali.

Parte del territorio di Escalaplano, spesso ricompreso all'interno della regione storica Sarrabus-Gerrei, talvolta invece incluso in quella del Sarcidano, è stato preso in considerazione nell'ambito di

ricerche specifiche intraprese per le suddette regioni (es. SARDARA & LAI, 1975; SCRUGLI et al., 1988; IIRITI, 2006; URBANI et al., 2013), ma molto più raramente ha visto lo svolgersi di effettive indagini, mentre studi mirati e concentrati nel solo territorio di pertinenza risultano del tutto assenti. Invece, la presenza del Monte Santa Vittoria in comune di Esterzili, considerato dal punto di vista orografico, bioclimatico e biogeografico come l'estrema propaggine meridionale del complesso montuoso del Gennargentu, ha storicamente attirato l'interesse dei botanici che hanno condotto numerosi lavori, ed in particolare importanti indagini su gruppi tassonomici poco conosciuti, che hanno dato alla luce un discreto numero di segnalazioni di entità rare e di interesse biogeografico e conservazionistico, nonché alla descrizione di taxa endemici a distribuzione molto ristretta e, in rari casi, puntiforme e limitata al solo Monte Santa Vittoria. Tra questi, si ricordano le segnalazioni presenti all'interno delle opere dedicate alla flora endemica della Sardegna (VALSECCHI, 1979, 1981; DIANA CORRIAS, 1981; CORRIAS & DIANA CORRIAS, 1982; ARRIGONI et al., 1976-91), ed alla Flora sarda (ARRIGONI, 2006-2015). A questi, si aggiungono lavori monografici più recenti ed inerenti specifiche entità o gruppi tassonomici, per i quali sono redatti studi e revisioni tassonomiche e nomenclaturali, e/o definito lo stato di conservazione (es. BACCHETTA et al., 2010; PERUZZI & BARTOLUCCI, 2006; PERUZZI et al., 2008; SAU et al., 2014; MANNOCCI et al., 2016). Ad oggi non è comunque disponibile uno studio floristico o floro-vegetazionale del complesso montuoso di Santa Vittoria di Esterzili. Altre singole segnalazioni ed il relativo materiale di erbario depositato principalmente presso gli erbari (CAG) e (SASSA), (SS), e secondariamente (FI) e (TO), sono in parte raccolti e disponibili presso database digitali (es. BAGELLA et al., 2022).

Le conoscenze sul panorama floro-vegetazionale dell'area vasta non si possono pertanto considerare esaustive vista la mancanza di studi floristici e fitosociologici specifici 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:

*Anchusa capellii* Moris (Boraginaceae). Emicriptofita biennale endemica della Sardegna centrale. Vegeta su substrati rocciosi di natura metamorfica (gneiss e filladi paleozoiche), tra i 900 ed i 1200 m.l.m., in contesto bioclimatico supramediterraneo inferiore, esclusivamente presso il Monte Santa Vittoria di Esterzili (SU), per un totale di appena 1000 individui. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (BACCHETTA et al., 2008; ROSSI et al., 2020).

*Arenaria balearica* L. (Caryophyllaceae). Camefita suffruticosa endemica di Baleari, Corsica, Sardegna e Isola di Montecristo. Vegeta in luoghi ombrosi, spesso su substrati rocciosi di natura silicea. Comune in Sardegna in habitat adatto, presso l'area vasta è nota per alcune località tra cui il Monte Vittoria di Esterzili. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Armeria sardoa* Spreng. (Plumbaginaceae). Camefita suffruticosa endemica della Sardegna. Vegeta in ambienti rupicoli e di pascolo montano, tra gli 800 ed i 1500 m s.l.m. Presente nell'isola con due sottospecie, la nominale e la subsp. *genargentea*, nell'area vasta è segnalata per il complesso montuoso di Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Barbarea rupicola* Moris. (Brassicaceae). Camefita suffruticosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta in ambiente rupicolo-glareicolo tra i 700 e i 1200 m s.l.m. Presente in numerose località montane della Sardegna, nell'area vasta è segnalata per il Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Bellium bellidioides* L. (Asteraceae). Emicriptofita rosulata endemica di Sardegna, Corsica ed Arcipelago delle Baleari. Vegeta in pascoli ed ambienti rupestri, su suoli freschi in primavera. Comune in Sardegna in habitat adatto, presso l'area vasta è segnalata per il Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Brassica insularis* Moris (Brassicaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna, Corsica, Pantelleria e Tunisia. Vegeta in ambiente rupicolo e glareicolo dal livello del mare al piano supramediterraneo inferiore. Presente in numerose località dell'isola in habitat idoneo, per l'area vasta è segnalata per il complesso montuoso di Santa Vittoria (URBANI et al., 2016). L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2013).

*Campanula forsythii* (Arcang.) Bég. (Campanulaceae). Emicriptofita scaposa endemica della Sardegna. Vegeta in rupi e rocciai calcarei dai 700 ai 1300 m s.l.m., e nell'Isola di Tavolara. Frequente in habitat adatto nei principali rilievi calcarei della Sardegna centro-orientale, per l'area vasta è segnalata nel Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

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

*Cymbalaria aequitriloba* (Viv.) A. Chev. (Plantaginaceae). Camefita reptante endemica di Corsica, Sardegna, Arcipelago Toscano e Balerari. Vegeta in luoghi freschi e ombrosi, rupi e muri umide. Comune in Sardegna in habitat adatto, per l'area vasta è nota per il complesso montuoso di Santa Vittoria. Per l'entità, lo stato di conservazione secondo i criteri IUCN non è stato valutato.



*Dianthus sardous* Bacch., Brullo, Casti & Giusso (Caryophyllaceae). Camefita suffruticosa endemica della Sardegna. Vegeta in ambiente rupicolo calcareo. Presente in numerose località della Sardegna, per l'area vasta è segnalato nel Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*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, comportandosi spesso come entità pioniera. Diffusa e comune in Sardegna, nell'area vasta è comune. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Helleborus lividus* Aiton subsp. *corsicus* (Briq.) P. Fourn. (Ranunculaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta lungo le sponde di corsi d'acqua e stazioni fresche, più frequentemente sui piani collinare e montano. Frequente in numerose località principalmente della Sardegna centro-meridionale, nell'area vasta è segnalata per il complesso montuoso di Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Iberis integerrima* Moris (Brassicaceae). Emicriptofita scaposa endemica della Sardegna e presente esclusivamente nelle propaggini meridionali del Gennargentu (complesso del Monte Santa Vittoria di Esterzili) e nel Suclis-Iglesiente. Vegeta prioritariamente in ambiente rupicolo-glareicolo calcareo, tra i 300 ed i 1100 m s.l.m. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Ornithogalum corsicum* Jord. & Fourn. (Asparagaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in pratelli ai margini della macchia e della gariga. Diffuso in Sardegna, è segnalato per alcune località dell'area vasta. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Poa balbisii* Parl. (Poaceae). Emicriptofita cespitosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta in praterie e lande montane sul piano bioclimatico supramediterraneo. Presente in molte località della Sardegna centrale, presso l'area vasta è segnalata per il complesso di Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Potentilla crassinervia* Viv. (Rosaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in ambienti rocciosi e soleggati, su substrati silicei. Presente sui principali rilievi montuosi della Sardegna centro-orientale, e principalmente nel Gennargentu e nel Monte Limbara, per l'area

vasta è segnalata nel Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Sagina pilifera* (DC.) Fenzl (Caryophyllaceae). Emicriptofita cespitosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta su substrati rocciosi sul piano supramediterraneo. Presente con maggiore frequenza nei rilievi montuosi della Sardegna centro-orientale, nell'area vasta è segnalata per il complesso montuoso di Santa Vittoria. 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 Sardegna, Corsica e 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, presso l'area vasta è segnalata per alcune località ed in particolare presso il Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Stachys corsica* Pers. (Lamiaceae). Emicriptofita reptante endemica di Corsica, Sardegna e Arcipelago Toscano. Vegeta in anfratti umidi sui piani bioclimatici mesomediterraneo e supramediterraneo. Frequente in numerose località dell'isola, per l'area vasta è segnalata presso il Monte Santa Vittoria. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Sono inoltre segnalati i seguenti taxa di interesse conservazionistico e biogeografico:

*Hypericum annulatum* Moris (Hypericaceae). Emicriptofita cespitosa a corologia Mediterranea nord-orientale, in Italia presente solo in Sardegna. Diffusa in ambiente rupicolo in pochissime località dell'isola, tra cui il Monte Santa Vittoria di Esterzili. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

*Lonicera cyrenaica* Viv. (Caprifoliaceae). Fanerofita lianosa segnalata per la Sardegna e Libia, il cui stato corologico è ancora in fase di definizione. In Sardegna è molto raro e cresce in ambiente rupicolo calcareo in pochissime località tra cui il complesso di Monte Santa Vittoria di Esterzili. Per l'entità non è disponibile una valutazione IUCN (ROSSI et al., 2013; 2020).

*Osmunda regalis* L. (Osmundaceae). Pteridofita geofita rizomatosa a corologia Sub-cosmopolita. In Sardegna vegeta essenzialmente presso sorgenti, sponde di corsi d'acqua e foreste ripariali, in ambiente sub-acido e acido, presso l'area vasta è segnalata per il Basso Flumendosa. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

### 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 consumate dalle piazzole di cantiere e di servizio con annesso cabine di accumulo, e relativa viabilità. Le ricerche sono state eseguite durante il mese di Luglio 2022. La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia" (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 e il periodo di realizzazione degli stessi, rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

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

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
1.	<i>Allium parviflorum</i> Viv.	G bulb	Endem.	R
2.	<i>Allium sphaerocephalon</i> L.	G bulb	Paleotemp.	C
3.	<i>Allium subhirsutum</i> L.	G bulb	W-Medit.	C
4.	<i>Ammoides pusilla</i> (Brot.) Breistr.	T scap	Circum-Medit.	C
5.	<i>Arbutus unedo</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	S
6.	<i>Arisarum vulgare</i> O. Targ.Tozz.	G rhiz	Circum-Medit.	C
7.	<i>Arum pictum</i> L.	G rhiz	Sub-endem.	S
8.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Circum-Medit.	C
9.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Circum-Medit.	D
10.	<i>Avena barbata</i> Pott ex Link	T scap	Medit.-Turan.	C
11.	<i>Avena sativa</i> L.	T scap	Cosmop.	S
12.	<i>Bellardia trixago</i> (L.) All.	T scap	Euri-Medit.	C
13.	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P. Beauv.	T scap	Medit.-Turan.	C
14.	<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) P. Beauv.	H caesp	W-Medit.	C
15.	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	T scap	Subcosmop.	D
16.	<i>Bupleurum fruticosum</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
17.	<i>Calicotome villosa</i> (Poir.) Link.	P caesp	Circum-Medit.	S
18.	<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.	H scap	Eurasit.	S
19.	<i>Carex distachya</i> Desf.	H caesp	Circum-Medit.	C
20.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
21.	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	H ros	S-Medit.	C
22.	<i>Carlina lanata</i> L.	T scap	Circum-Medit.	S
23.	<i>Carlina racemosa</i> L.	T scap	SW-Medit.	C
24.	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	S
25.	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	H bienn	Euri-Medit. Subcosmop.	C
26.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.	C
27.	<i>Chondrilla juncea</i> L.	H scap	Paleotemp.	S
28.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Circum-Medit. Macarones.	D
29.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	P caesp	Eurasiat.	S
30.	<i>Crepis vesicaria</i> L. s.l.	H bienn	Subatl.	S
31.	<i>Cynara cardunculus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	D
32.	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	G rhiz	Cosmop.	C
33.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap.	Euri-Medit.	C
34.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	H caesp	Circum-Medit.	S
35.	<i>Daphne gnidium</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	S
36.	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) P. Candargy	T scap	Medit.-Turan.	S
37.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.	C
38.	<i>Dianthus</i> sp.	Ch suffr.	Endem.	R
39.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel	H scap	Endem.	S
40.	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	G rad	Circum-Medit.	S
41.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	T scap	Medit.-Turan.	S
42.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.	C
43.	<i>Erica arborea</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	S
44.	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.	C
45.	<i>Eryngium tricuspdatum</i> L.	H scap	SW-Medit.	C
46.	<i>Euphorbia characias</i> L.	NP	Circum-Medit.	S
47.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	Ch suffr	Endem. Ital.	C
48.	<i>Euphorbia spinosa</i> L.	Ch suffr	Circum-Medit.	R
49.	<i>Ferula communis</i> L.	H scap	Circum-Medit.	S
50.	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. subsp. <i>piperitum</i> (Ucria) Bég.	H scap	S-Medit.	S
51.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Circum-Medit.	D
52.	<i>Gastroidium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.	T scap	Medit.-Atl.	C
53.	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) P. Beauv.	T scap	Euri-Medit.	C
54.	<i>Helichrysum microphyllum</i> (Willd.) Camb. subsp. <i>tyrrhenicum</i> Bacch., Brullo et Giusso	Ch suffr	Endem.	D

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
55.	<i>Genista corsica</i> (Loisel.) DC.	NP	Endem.	C
56.	<i>Helianthemum salicifolium</i> Mill.	T scap	Euri-Medit.	R
57.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	H scap	Euri-Medit.	D
58.	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	H caesp	Paleotrop.	S
59.	<i>Hypericum scruglii</i> Bacch., Brullo & Salmeri	H scap	Endem.	R
60.	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>badia</i> (H. Gay) Debeaux	H caesp	Paleotrop	W-Medit.
61.	<i>Juniperus oxycedrus</i> L. subsp. <i>oxycedrus</i>	P caesp	Euri-Medit.	D
62.	<i>Lagurus ovatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
63.	<i>Lavandula stoechas</i> L.	NP caesp	Circum-Medit.	S
64.	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	T scap	Paleosubtrop.	S
65.	<i>Lotus hirsutus</i> L.	Ch suffr	Euri-Medit.	S
66.	<i>Lotus dorycnium</i> L.	Ch suffr	S-Europ.	S
67.	<i>Macrobriza maxima</i> (L.) Tzvelev	T scap	Paleosubtrop.	C
68.	<i>Medicago polymorpha</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
69.	<i>Melica ciliata</i> L.	H scap	Medit.-Turan.	S
70.	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb.	Ch suffr	Circum-Medit.	S
71.	<i>Moraea sisyrinchium</i> (L.) Ker Gawl	G bulb	Circum-Medit.	S
72.	<i>Myrtus communis</i> L.	P caesp	Circum-Medit.	R
73.	<i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> Brot.	P caesp	Circum-Medit.	C
74.	<i>Ononis spinosa</i> L.	Ch suffr	Euri-Medit.	C
75.	<i>Onopordum illyricum</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
76.	<i>Pancratium Illyricum</i> L.	G bulb	Endem.	R
77.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf..	H caesp	Circum-Medit.	C
78.	<i>Phalaris minor</i> Retz.	T scap	Paleosubtrop.	C
79.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit.	C
80.	<i>Plantago coronopus</i> L.	H ros	Euri-Medit.	C
81.	<i>Plantago weldenii</i> Rchb.	T ros	Euri-Medit.	C
82.	<i>Poa balbisii</i> Parl.	H caesp	Endem.	R
83.	<i>Poa bulbosa</i> L.	H caesp	Paleotemp	C
84.	<i>Poterium sanguisorba</i> L.	H scap	Paleotemp.	S
85.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	G rhiz	Cosmop.	S
86.	<i>Ptilostemon casabonae</i> (L.) Greuter	H bienn	Endem.	S
87.	<i>Prunus spinosa</i> L.	P caesp	Eurasiat.	C
88.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.	D
89.	<i>Quercus ilex</i> L.	P scap	Circum-Medit.	R
90.	<i>Quercus suber</i> L.	P scap	Circum-Medit.	D
91.	<i>Reseda alba</i> L.	H scap	Circum-Medit.	S
92.	<i>Rhagadiolus stellatus</i> (L.) Gaertn.	T ros	Euri-Medit.	C

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico	Diffusione
93.	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	P cesp	Circum-Medit.	R
94.	<i>Rosa pouzinii</i> Tratt.	NP	W-Europ.	R
95.	<i>Rosa sempervirens</i> L.	NP	Circum-Medit.	R
96.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Circum-Medit. Macarones.	S
97.	<i>Rumex obtusifolius</i> L.	H scap	Cosmop.	C
98.	<i>Rubus</i> gr. <i>ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit. Europ.	C
99.	<i>Santolina insularis</i> (Gennari ex Fiori) Arrigoni	NP	Endem.	S
100.	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	H scap	Circum-Medit.	C
101.	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	H bienn	Medit.-Turan.	S
102.	<i>Smilax aspera</i> L.	G rhiz	Subtrop.	C
103.	<i>Stachys corsica</i> Pers.	H rept	Endem	R
104.	<i>Stachys glutinosa</i> L.	Ch suffr	Endem.	C
105.	<i>Teucrium capitatum</i> L.	Ch suffr	Circum-Medit.	C
106.	<i>Teucrium flavum</i> L. subsp. <i>flavum</i>	Ch frut	Circum-Medit.	S
107.	<i>Teucrium marum</i> L.	Ch suffr	Subendem.	C
108.	<i>Thapsia garganica</i> L. subsp. <i>garganica</i>	H scap	S-Medit.	C
109.	<i>Thapsia meoides</i> (Desf.) Guss.	G scap	Circum-Medit.	R
110.	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	NP	S-Medit.	C
111.	<i>Thymus herba-barona</i> Loisel.	Ch rept	Endem.	C
112.	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	T scap	Euri-Medit.	C
113.	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	T scap	Paleotemp.	C
114.	<i>Trifolium stellatum</i> L.	T scap	Circum-Medit.	C
115.	<i>Trifolium subterraneum</i> L.	T rept	Euri-Medit.	S
116.	<i>Triticum vagans</i> (Jord. & Fourr.) Greuter	T scap	Euri-Medit.	S
117.	<i>Urginea fugax</i> (Moris) Steinh	G bulb	W-Medit.	R
118.	<i>Verbascum conocarpum</i> Moris	H bienn	Endem.	R

La componente floristica riscontrata durante i rilevamenti è rappresentata da 118 unità tassonomiche (**Tab. 1**). Lo spettro biologico mostra la predominanza (>70%) di elementi erbacei, in prevalenza emicriptofite. Una buona rappresentanza di camefite e nano-fanerofite (>15%) emerge come indice della diffusa presenza di formazioni di garighe e garighe secondarie presso l'area di studio. Dallo spettro corologico si evince una importante quota di elementi mediterranei s.l. (>75%), tra cui una presenza rilevante di entità endemiche e sub-endemiche (>10%).

La componente endemica rilevata è rappresentata dai seguenti taxa:

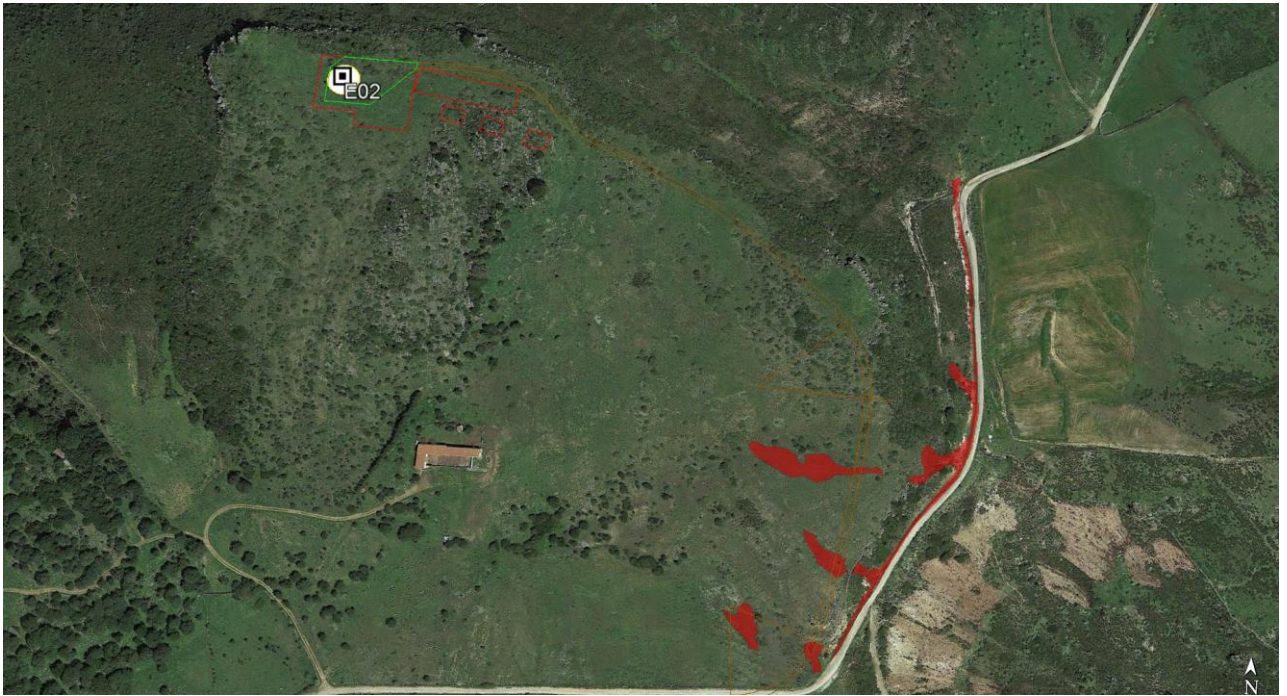
- *Allium parviflorum* Viv. (Alliaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta negli ambienti rupicoli, glareicoli e di pascolo arido dal livello del mare ai 1700 m s.l.m., in numerose località dell'isola. Nell'area di studio è stato rinvenuta nei siti E02, E15, E16. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Arum pictum* L. f. (Araceae). Geofita rizomatosa endemica di Sardegna, Corsica ed Arcipelago toscano. Vegeta all'ombra di arbusti ed alberi della macchia mediterranea, lungo le siepi e presso pietraie, margini di torrenti, etc. Molto comune in Sardegna, presso l'area di studio è stato rinvenuta nel sito E20. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Bellium bellidioides* L. (Asteraceae). Emicriptofita rosulata endemica di Sardegna, Corsica ed Arcipelago delle Baleari. Vegeta in ambiente pascolativo e rupestre, in particolare presso suoli silicei umidi, spesso ai margini di pozze temporanee. Comune in Sardegna in habitat idoneo, presso l'area di studio è stato rinvenuta ni siti E02 e Stazione trasformazione utente. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Dianthus* sp. (Cariophyllaceae). Popolazioni di piante camefitiche suffruticose del genere *Dianthus*, la cui determinazione a rango specifico non è stata possibile a causa dell'avanzato stato di senescenza/disseccamento degli individui rinvenuti, e conseguente assenza di caratteri diacritici indispensabili. Gli Individui sono stati osservati in ambiente rupicolo/di roccaglia presso il sito E02, su substrati sedimentari (dolomie e calcari mesozoici) ed il sito E16, su substrati metamorfici. Si tratta certamente di entità endemiche note per i territori montani del Gennargentu e del Sarrabus-Gerrei, ed in particolare almeno una delle popolazioni rinvenute potrebbe riferirsi a *Dianthus sardous* Bacch., Brullo, Casti & Giusso, noto per il Monte Santa Vittoria di Esterzili (BAGELLA et al., 2022) e il Monte Lora di San Vito (IIRITI, 2006): la definizione dell'identità tassonomica di tali entità potrà essere possibile attraverso indagini da effettuarsi nel periodo fenologico più favorevole all'individuazione dei caratteri morfo-metrici indispensabili.
- *Dipsacus ferox* Loisel (Dipsacaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna ed alcune regioni dell'Italia centrale. Vegeta su suoli umidi e temporaneamente fradici o allagati presso vallate, aree depressionarie, margini di corsi d'acqua, fossati, spesso in ambiente subnitrofilo. Molto comune in Sardegna, presso l'area di studio è presente negli incolti umidi soggetti a pressioni pascolative dei settori centro-meridionali dell'area di studio (E09, E10, E19, E20, E27). L'entità è considerata *carente di dati* (DD) per essere inclusa in una delle categorie di rischio delle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. (Euphorbiaceae). Camefita suffruticosa endemica di Sardegna, Sicilia e Corsica. 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 nei margini delle strade, anche falciati. Presso l'area di studio è presente principalmente nei settori meno elevati coperti da vegetazione erbacea soggetta a importanti pressioni pascolative (E01, E03, E09, E10, E19, E20, E25, E26, E27, E28, E29), è piuttosto frequente in ambiente idoneo ove raggiunge percentuali di copertura elevate. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

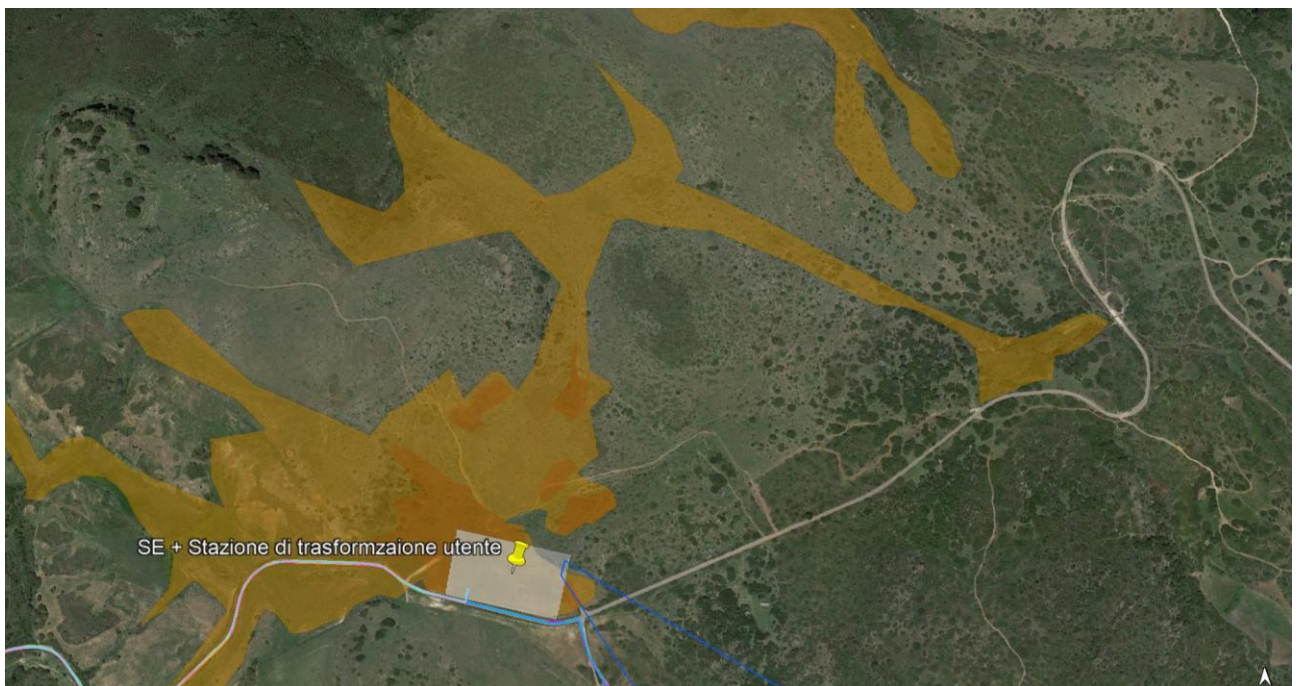
- *Genista corsica* (Loisel.) DC. (Fabaceae). Nanofanerofita endemica di Sardegna e Corsica. Vegeta in macchie e garighe, roccaglie, dal livello del mare sino al pieno montano. Comune in Sardegna, nell'area di studio è stata rinvenuta presso i siti E02, E11, E12, E13, E14, E14, E16.
- *Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso (Asteraceae). Nell'area di studio presente in ambiente di gariga e di pascolo arido in gran parte dei punti ed in particolare nei settori centro-settentrionali. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Hypericum scruglii* Bacch., Brullo & Salmeri (Hypericaceae). Emicriptofita scaposa endemica di Sardegna. Vegeta in depressioni umide e deboli linee di impluvio, prioritariamente su substrati carbonatici, in poche località della Sardegna orientale. Presso l'area di studio è stata rinvenuta presso il tacco di *Sassa Putzu*, area di ubicazione del sito E02, ed una parte dei popolamenti ricadono in corrispondenza del relativo tracciato di viabilità. Un secondo popolamento si osserva in corrispondenza del sito Stazione trasformazione utente e superfici contigue/attigue. L'entità è considerata *minacciata* (EN) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

In virtù dell'interesse conservazionistico dell'entità, si è provveduto a indagare la consistenza delle popolazioni di *H. scruglii* individuate presso E02 (stimata in ca. 150 individui) e presso Stazione trasformazione utente (>200 individui), e a definirne le superfici occupate (Fig.1, 2). Considerato il periodo di realizzazione delle indagini non favorevole al monitoraggio floristico di entità a fenologia prevalentemente primaverile, non si esclude che la popolazione possa essere più consistente ed occupare una superficie più ampia.





**Fig.1.** Distribuzione di *Hypericum scruglii* presso il sito E02. La superficie minima occupata rilevata in agosto 2022 è stimata in >1600 mq.



**Fig. 2.** Distribuzione (in marroncino) e areale con idoneità alta (arancione) per il taxon di interesse conservazionistico *Hypericum scruglii*, sito Stazione trasformazione utente, loc. Orboredu (Seui). La superficie minima occupata rilevata in agosto 2022 è stimata in >40000 mq.

- *Pancratium Illyricum* L. (Amaryllidaceae). Geofita bulbosa endemica di Sardegna, Corsica e Isola di Capraia nell'Arcipelago Toscano. Vegeta in prati freschi e umidi, roccaglie. Presso l'area di

studio è stata rinvenuta presso il sito E02. L'entità è considerata *quasi minacciata* (NT) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

- *Poa balbisii* Parl. (Poaceae). Emicriptofita cespitosa endemica di Corsica e Sardegna. Vegeta in praterie e lande montane sul piano bioclimatico supramediterraneo. Presente in molte località della Sardegna centrale, presso l'area vasta è segnalata per il complesso di Monte Santa Vittoria e nell'area di studio è stata rinvenuta presso il sito E02, in ambiente rupicolo in corrispondenza degli affioramenti rocciosi (calcari e dolomie mesozoici). L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter (Asteraceae). Emicriptofita scaposa sub-endemica di Sardegna, Corsica, Isola d'Elba e Arcipelago delle Isole di Hyères (Francia). Vegeta presso incolti aridi, ambienti glareicoli, rupicoli e di discarica mineraria. Diffusa in Sardegna in habitat adatto, presso l'area di studio è stata rinvenuta nei siti E20, E21, E23. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Teucrium marum* L. (Lamiaceae). Camefita su fruticosa sub-endemica di Sardegna, Corsica, Arcipelago toscano, Arcipelago delle Isole di Hyères (Francia) e isolotto di Murter (Croazia). Vegeta in ambiente di gariga, rupicolo e glareicolo. Comune in Sardegna, presso l'area di studio è stata rinvenuta presso i siti: E02, E05, E06, E13, E15, E16, E18, E17, E21, E22, E23. L'entità non è inclusa in nessuna categoria di rischio secondo i criteri IUCN.
- *Thymus herba-barona* Loisel. (Lamiaceae). Camefita reptante endemica di Sardegna, Corsica e isola di Maiorca. Vegeta presso garighe e praterie montane dai 600 m s.l.m. Presente in numerose località della Sardegna, nell'area di studio è stata osservata nei siti E02, E06, E13, E15, E16, E18, E21, E22, E23. L'entità non è inclusa in nessuna categoria di rischio secondo i criteri IUCN.
- *Santolina insularis* (Gennari ex Fiori) Arrigoni (Asteraceae). Nanofanerofita endemica della Sardegna. Vegeta in garighe e praterie montane, principalmente in Sardegna centro-meridionale. Presso l'area di studio è stata rinvenuta abbondante presso il sito E02, e in radi nuclei di individui presso i siti E14 e E16. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Stachys corsica* Pers. (Lamiaceae). Emicriptofita reptante endemica di Sardegna, Corsica ed Arcipelago toscano. Vegeta presso anfratti umidi e rupi montane, in numerose località dell'isola. Presso l'area di studio è stata individuata, in stadio di senescenza, presso gli affioramenti rocciosi del sito E02. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

- *Stachys glutinosa* L. (Lamiaceae). Camefita fruticosa endemica di Sardegna, Corsica ed Arcipelago Toscano. Diffusa in gran parte dell'isola in ambiente rupestre, glareicolo e di roccaglia, presso l'area di studio è stata rinvenuta nei siti E02, E05, E06, E13, E15, E16, E21. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).
- *Verbascum conocarpum* Moris (Scrophulariaceae). Emicriptofita biennale endemica di Sardegna, Corsica ed Isola di Montecristo. Vegeta presso garighe, roccaglie e ambienti glareicoli. Presente in molte località della Sardegna, presso l'area di studio è stata rinvenuta nei siti E02, E11, E12, E13, E14, E15, E16. L'entità è considerata *di minor preoccupazione* (LC) nelle Liste Rosse per la flora italiana (ROSSI et al., 2020).

Tra le entità di interesse biogeografico, si segnala *Bupleurum fruticosum* L. (Apiaceae), nanofanerofita a corologia circum-mediterranea ma in Italia presente solo in Sardegna, Sicilia, Liguria, e recentemente segnalata per la Toscana. L'entità è presente in molte località dell'isola, in particolare in contesto alto-collinare e montano, ma di rado partecipa a formazioni vegetali con alto grado di copertura. Presso il sito E02 invece, e più in generale in gran parte del tacco di *Sassa Putzu*, si osservano macchia dominate da *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Bupleurum fruticosum*, associate a *Pistacia lentiscus* e *Quercus ilex*. Si segnala anche la presenza di *Thapsia meoides* (Desf.) Guss., apiacea di interesse fitogeografico la cui presenza in Italia risulta accertata esclusivamente in Campania, Sardegna e Sicilia, ove è considerata rara (PIGNATTI et al., 2017-2019), e di *Urginea fugax* (Moris) Steinh, Asparagacea rara e presente in Italia esclusivamente in Sardegna (siti su substrati sedimentari del *Tacu* di Escalaplano, sito E02 del tacco *Sassa Putzu* di Esterzili, del sito Stazione trasformazione utente presso l'isola amministrativa di *Orboredu*, Seui).

Le restanti entità floristiche riscontrate risultano essere prive di status di conservazione.





**Fig.3.** Seminativi magri a foraggiere (*Avena sativa* L.) ospitanti vegetazione erbacea subnitrofila infestante della classi *Artemisietea vulgaris* e *Stellarietea mediae* (sito E25).



**Fig.4.** Incolto soggetto a forti pressioni di sovra-pascolo bovino brado: la vegetazione predominante è costituita da formazioni erbacee sub-nitrofile/nitrofile della classe *Artemisietea vulgaris*, tra cui numerosi elementi dell'alleanza *Onopordion illyrici* (sito E19).





**Fig.5.** Incolto sub-nitrofilo utilizzato per il pascolo bovino brado, dominato da elementi floristici erbacei delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Stellarietea mediae*, e con alte percentuali di copertura dell'endemica *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* (sito E22).



**Fig.6.** Pascolo mesoxerofilo, eliofilo, silicicolo in contesto montano, dominato da *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa* (sito E12).





**Fig.7.** Deboli affioramenti rocciosi nella matrice di pascolo montano mesoxerofilo, eliofilo e silicicolo, occupati da garighe secondarie dominate da *Cistus monspeliensis* associato a *Genista corsica*, *Stachys glutinosa* ed altre geofite, terofite ed emicriptofite degli ambienti rupicoli e dei rocciai. Sullo sfondo si apprezza il contesto ambientale dominato da ambienti rupestri e di gariga montana (sito E11).





**Fig.8.** Gariga secondaria silicicola ad alto grado di copertura, dominata da *Cistus monspeliensis* associata a singoli individui di *Pyrus spinosa* (sito E06).





**Fig.9.** Gariga secondaria silvicola ad alto grado di copertura dominata da *Cistus monspeliensis* ed associata a *Calicotome villosa*, *Daphne gnidium*, e singoli individui arbustivi ed arborei di *Pyrus spinosa* e *Quercus suber* (sito E04).





**Fig.10.** Gariga bassa a nanofanerofite (*Cistus monspeliensis*, *Thymelaea hirsuta*) e camefite (*Teucrium capitatum*, *Teucrium marum*, *Thymus herba-barona*, etc) su substrati primitivi ad alta rocciosità, litologie sedimentarie (dolomie e calcari mesozoici), ove vegeta anche *Thapsia meoides* (sito E18).





**Fig.11.** *Teucrium marum* (sx) ed *Thymus herba-barona* (dx), elementi camefitici caratterizzanti le garighe basse a Lamiaceae dell'altopiano calcareo di *Taccu*. Il periodo di realizzazione delle indagini non risulta favorevole per apprezzare i caratteri diagnostici di molte entità in riposo vegetativo, e per l'individuazione di eventuali entità terofitiche/emicriptofitiche/geofisiche a fenologia invernale-primaverile e primaverile (sito E18).





**Fig.12.** Lembi di gariga/arbusteti degradati a *Rosmarinus officinalis* e *Pistacia lentiscus*, associati a *Teucrium marum*, *Thymus herba-barona*, *Stachys glutinosa*, individui di *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, presso i suoli primitivi ad alta rocciosità dell'altopiano calcareo di Taccu (sito E21).



**Fig.13.** Lembi di gariga montana a camefite endemiche sulla sommità del tacco calcareo di Sassa Putzu, dominato da *Santolina insularis* (dx), *Teucrium marum*, *Thymus herba-barona*, etc. Tali formazioni si presentano in riposo vegetativo e soggette a pressioni da pascolo ovino (sito E02).





**Fig.14.** Lembi di gariga a dominanza di *Genista corsica*, sviluppate su alcuni degli affioramenti rocciosi sui substrati sedimentari (dolomie e calcari mesozoici) e metamorfici presso il tacco di *Sassa Putzu* (sito E02).





**Fig.15.** *Hypericum scruglii* (Hypericaceae), endemismo sardo classificato come minacciato (EN) dalle liste rosse nazionali, presso depressioni umide a mosaico con la gariga a camefite endemiche, sul settore sommitale del tacco calcareo in loc. *Sassa Putzu* (sito E02).





**Fig.16.** Formazioni di macchia dominata da *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, associato a *Bupleurum fruticosum*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex* (portamento arbustivo e singoli individui arborei), ed a mosaico con lembi di gariga montana a camefite endemiche, lembi di gariga a *Genista corsica*, e formazioni erbacee dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* e della classe *Tuberarietea guttatae*.





**Fig.17.** Formazioni di macchia dominata da *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, associato a *Bupleurum fruticosum*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex* (portamento arbustivo e singoli individui arborei), ed a mosaico con lembi di gariga montana a camefite endemiche, lembi di gariga a *Genista corsica*, e formazioni erbacee dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* e della classe *Tuberarietea guttatae*.

## 4. ASPETTI VEGETAZIONALI

### 4.1. Vegetazione potenziale

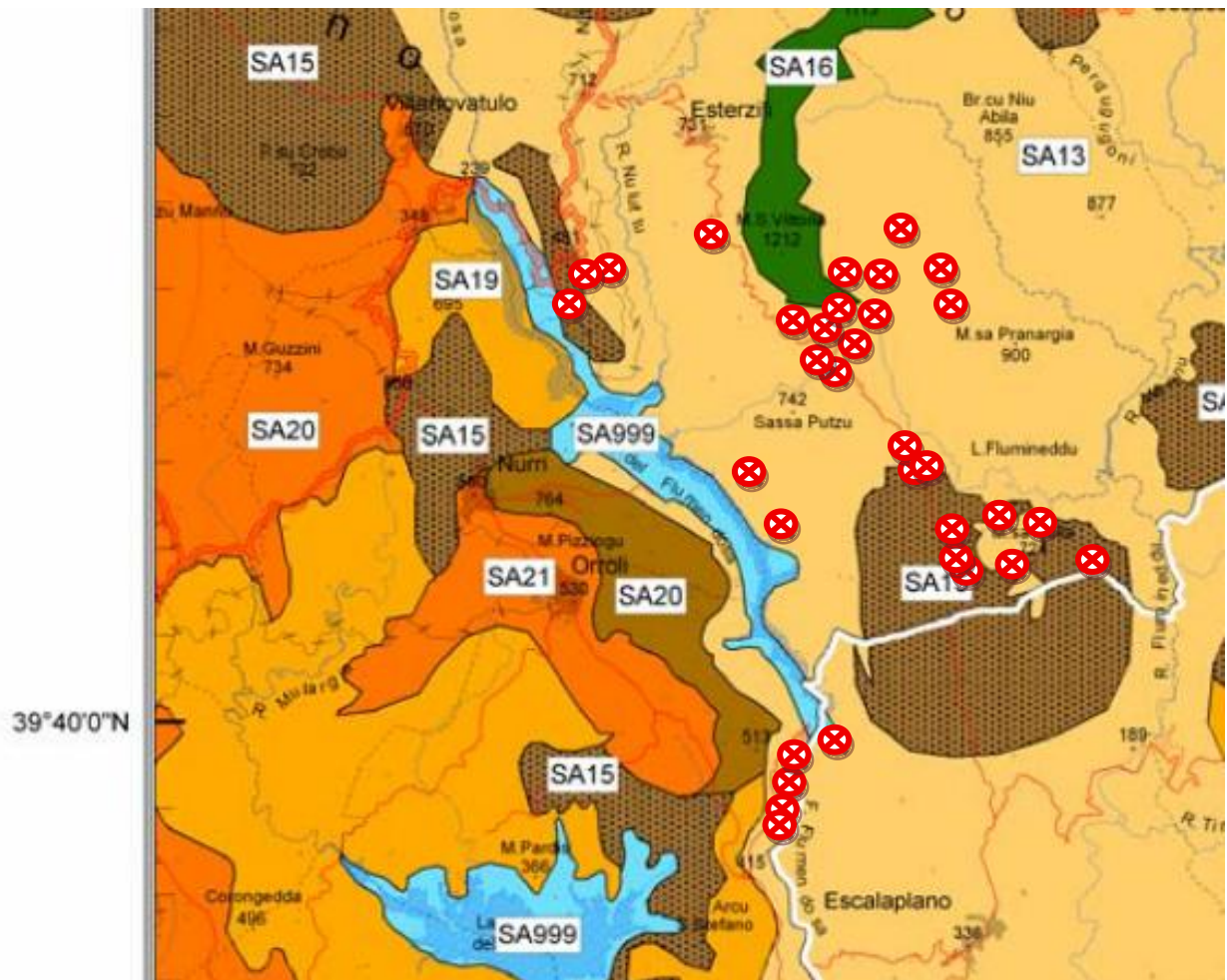
Secondo il Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA et al., 2007a,b), la vegetazione predominante potenziale dei settori di area vasta ospitanti le opere in progetto è identificabile in una serie principale rappresentata dalla lecceta.

In contesto bioclimatico termo-mediterraneo superiore e meso-mediterraneo inferiore, la vegetazione potenziale è rappresentata da boschi climatofili a *Quercus ilex* L. con *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *Juniperus turbinata* Guss. e *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., riferibili alla serie sarda termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). Lo stato arbustivo di tali formazioni è costituito *Pistacia lentiscus* L., *Rhamnus alaternus* L., *Phillyrea latifolia* L., *Erica arborea* L. e *Arbutus unedo* L., mentre gli aspetti più silicicoli sono caratterizzati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia* L., *Myrtus communis* L. e *Quercus suber* L.. Abbondanti *Clematis cirrhosa* L., *Stachys major* (L.) Bartolucci & Peruzzi, *Smilax aspera* L., *Rubia peregrina* L., *Lonicera implexa* Ait., *Dioscorea communis* (L.) Caddick & Wilkin. Le cenosi di sostituzione della lecceta sono rappresentate da arbusteti e macchia alta delle associazioni *Erico arboree-Arbutetum unedonis*, *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae* e *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*. Ulteriori fasi di degradazione sono costituite da vaste distese di gariga a *Cistus monspeliensis* L., sino ai prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e i pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*.

Nello stesso contesto bioclimatico e soprattutto nel piano mesomediterraneo inferiore sino ai 400 m s.l.m., ma in corrispondenza di litologie sedimentarie (calcari, dolomie e metacalcari) mesozoiche, le stesse leccete si sviluppano in associazione a *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten. (*Prasio majoris-Quercetum ilicis querceto sum virgilianae*). Lo stadio maturo di tali cenosi è rappresentato da boschi climatofili a *Quercus ilex* e *Quercus virgiliana*, talvolta con *Fraxinus ornus* L.. Allo strato arbustivo partecipano *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Arbutus unedo* L., *Osyris alba* L.. Tra le lianose sono frequenti *Clematis vitalba* L., *Rosa sempervirens* L., *Hedera helix* L. subsp. *helix*, *Dioscorea communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Lonicera implexa*. Lo strato erbaceo è dominato da poche entità quali *Arisarum vulgare* Targ.-Tozz., *Carex distachya* Desf., *Cyclamen repandum* Sm., *Allium triquetrum* L. Formazioni di sostituzione includono cenosi arbustive da riferire alle associazioni *Rhamno alaterni-Spartietum juncei*, *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae* e arbusteti a *Rosmarinus officinalis* L. Le formazioni a gariga sono dominate da *Cistus creticus* L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet. Le praterie perenni emicriptofitiche sono riferibili alla classe *Artemisietea vulgaris*, e le comunità terofitiche alla classe *Tuberarietea guttatae*.

In contesto bioclimatico mesomediterraneo superiore ovvero nei pochi settori della fascia montana a quote comprese tra i 600 ed i 900 m s.l.m., le formazioni dominate dal leccio si riferiscono all'associazione *Galio scabri-Quercetum ilicis*, testa della serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio. A queste si riferiscono mesoboschi a leccio con *Erica arborea*, *Arbutus*

*unedo*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea latifolia*, associati a *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix* subsp. *helix*, *Clematis vitalba*. Lo strato erbaceo è dominato da *Cyclamen repandum*, *Luzula forsteri* (Sm.) DC., *Asplenium onopteris* L., *Carex distachya* e *Galium scabrum* L.



**Fig.18.** Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Piano forestale ambientale regionale (BACCHETTA et al., 2007a,b), modificata. SA13 = serie sarda termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*); SA15 = serie (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgiliana*e). SA16 = serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*). I segnaposti bianchi e rossi indicano la localizzazione delle stazioni.

## 4.2. Vegetazione attuale

### 4.2.1. Vegetazione riscontrata sul campo

Gli aspetti vegetazionali interessati dalla realizzazione dei lavori previsti dal progetto presentano un'importante variabilità in virtù di apprezzabili differenze nella localizzazione geografica, altitudinale, e delle caratteristiche orografiche, geo-litologiche e pedologiche nonché biogeografiche di giacitura, di un numero di siti di intervento piuttosto elevato. Al fine di agevolare la lettura dei risultati ottenuti si è



scelto di raggruppare i siti caratterizzati da aspetti floro-vegetazionali e di unità del paesaggio vegetale analoghi, descrivendo tali aspetti per ciascun raggruppamento.

Siti di intervento E01, E03. Le superfici interessate dagli interventi in progetto risultano occupate da formazioni vegetali erbacee, associate da radi lembi di gariga e macchia, sviluppate su suoli primitivi ed affioramenti rocciosi di natura metamorfica e sedimentaria. Le cenosi erbacee risultano dominate essenzialmente da terofite mesoxerofile, eliofile, silicicole e sub-nitrofile dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* (es. *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus*, *Carlina corymbosa* L., *Cynara cardunculus* L. etc., classe *Artemisietea vulgaris*) arricchite con elementi delle classi *Stellarietea mediae* (es. *Bromus hordeaceus* L., *Galactites tomentosus* Moench etc), *Poetea bulbosae* (*Poa bulbosa* L., *Trifolium subterraneum* L.), e *Tuberarietea guttatae*. Molto frequente l'endemica *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. Si tratta di formazioni intensamente sfruttate per il pascolo bovino brado e di fatto risultato del diradamento e rarefazione di formazioni camefitiche e fanerofitiche. Soprattutto presso E01, lembi molto degradati di queste ultime cenosi si rilevano all'interno delle superfici indagate, sviluppandosi a mosaico con le comunità erbacee. Si tratta di ridotti popolamenti di specie della gariga secondaria silicicola dominati da *Cistus monspeliensis* L., da riferire alla classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis* ed a cui si associano singoli individui arbustivi di *Pyrus spinosa* Forssk., *Quercus suber* L. e *Olea europaea* var. *sylvestris* Brot.

Sito di intervento E02. Le superfici interessate dagli interventi in progetto sono localizzate sui settori sommitali (piazze e aree di stoccaggio temporaneo) ed al margine (viabilità) di un affioramento roccioso di natura sedimentaria (dolomie e calcari mesozoici) e in piccola parte metamorfica, con pareti ripide, denominato *Sassa Putzu*. Tali superfici sono coperte in prevalenza da formazioni di gariga a camefite endemiche, dove predominano *Helichrysum microphyllum* (Willd.) Camb. subsp. *tyrrhenicum* Bacch., Brullo et Giusso, *Santolina insularis* (Gennari ex Fiori) Arrigoni, *Stachys glutinosa* L., *Teucrium marum* L., *Thymus herba-barona* Loisel., ed a cui si associano *Lotus dorycnium* L., *Lotus hirsutus* L., *Cistus monspeliensis* L., etc. Tali formazioni, che afferiscono all'alleanza *Teucrium mari*, si presentano soggette a più o meno importanti pressioni di pascolo ovi-caprino e bovino e pertanto con grado di rappresentatività variabile. Le formazioni sviluppate in settori ad esposizione meridionale e sud-orientale sono rappresentate da garighe ad alta copertura, con presenza di *Genista corsica* (Loisel.) DC. associate a gran parte delle entità sopracitate e ad elementi della macchia. Formazioni più evolute sono rappresentate da macchia xerofila dominata da *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *Pistacia lentiscus* L., *Bupleurum fruticosum* L. (alta copertura), associati a individui arbustivi ed arborei di *Quercus ilex* L. *Smilax aspera* L., *Teucrium flavum* L. subsp. *flavum*, etc. Presso depressioni e deboli linee di impluvio si notano, ormai senescenti o completamente secche, formazioni erbacee igrofile dominate da entità tipiche dei luoghi temporaneamente/stagionalmente umidi, tra quali si notano le endemiche *Bellium bellidioides* L. e *Hypericum scruglii* Bacch., Brullo &

Salmeri. In corrispondenza degli ampi affioramenti rocciosi, spesso a mosaico con le comunità sopraccitate, si osservano consorzi floristici rupicoli dominati da geofite, terofite ed emicriptofite al momento dell'indagine ormai senescenti/secche e pertanto difficilmente definibili dal punto di vista della ricchezza floristica, tra i quali si riconoscono le endemiche *Allium parciflorum* Viv., *Dianthus* sp. (presumibilmente *Dianthus sardous* Bacch., Brullo, Casti & Giusso.), *Pancratium illyricum* L., *Poa balbisii* Parl., *Stachys corsica* Pers., *Verbascum conocarpum* Moris.

A mosaico con tali formazioni di indubbio interesse conservazionistico e fitogeografico, si sviluppano praterie emicriptofitiche dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi*, e terofitiche silicicole della classe *Tuberarietea guttatae*. In ultimo, principalmente a causa di importanti pressioni da pascolo, negli ambienti maggiormente aperti si osservano abbondanti elementi caratteristici dei lembi di pascolo mesomediterraneo mesoxerofilo eliofilo, silicicolo, dominati da *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa*.

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, si ipotizza la presenza in tutta la superficie del sito e della relativa viabilità di accesso, tanto presso le formazioni arbustive, 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.

Siti di intervento E11, E12, E13, E15, E16, E14. Le superfici interessate dagli interventi in progetto (piazzole, aree di stoccaggio temporaneo, cabine di raccolta) sono localizzate nei settori cacuminali di rilievi (> 800 m s.l.m.) con suoli primitivi ed ampi affioramenti rocciosi (litologie metamorfiche) facenti parte del complesso del Monte Santa Vittoria di Esterzili.

Le coperture vegetali prevalenti si riferiscono essenzialmente a praterie mesomediterranee, mesoxerofile, eliofile e silicicole, risultato della rarefazione e degradazione delle formazioni camefitiche e fanerofitiche, sottoposte a forti pressioni di bonifica e di pascolo bovino brado. Tali formazioni sono dominate da *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa* a cui si associano numerosi elementi delle classi *Artemisietea vulgaris*, *Poetea bulbosae* e in misura minore *Stellarietea mediae*. Secondariamente, si rilevano cenosi della gariga secondaria dove prevale *Cistus monspeliensis* (classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*), a cui si associano o con le quali entrano in contatto altre entità camefitiche e nano-fanerofitiche, singoli individui fanerofitici (*Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Erica arborea* L., *Quercus suber* L., *Arbutus unedo* L.), e pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*. In corrispondenza degli affioramenti rocciosi, tali formazioni si associano a consorzi floristici della gariga e dei pratelli rupicoli, al momento dell'indagine ormai senescenti/secche e pertanto difficilmente definibili dal punto di vista della ricchezza floristica, tra i quali si riconoscono *Allium parciflorum*, *Genista corsica*, *Stachys glutinosa*, *Verbascum conocarpum*. In particolare presso i siti di intervento E13, E15 e E16 le superfici occupate dalla gariga occupano percentuali importanti. La viabilità a servizio dei suddetti siti di intervento interessano superfici occupate dalle medesime formazioni vegetali, ed in particolare per i tratti a servizio dei siti E14, E15 e

E16, interessano superfici occupate prevalentemente da formazioni di gariga, anche sviluppata su affioramenti rocciosi.

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, si ipotizza la presenza, presso le formazioni di gariga ed 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.

Siti di intervento E04, E05, E06, E07. Le superfici interessate dagli interventi in progetto (piazzole, aree di stoccaggio temporaneo, cabine di raccolta) sono localizzate in contesto cacuminale sub-montano (600-700 m s.l.m.) su suoli primitivi ed affioramenti rocciosi a litologie metamorfiche. Le coperture vegetali si riferiscono a praterie mesomediterranee, mesoxerofile, eliofile e silicicole, risultato della rarefazione e degradazione delle formazioni camefitiche e fanerofitiche, sottoposte a forti pressioni di bonifica e di pascolo bovino brado. Tali formazioni sono dominate da *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa* a cui si associano numerosi elementi delle classi *Artemisietea vulgaris*, *Poetea bulbosae* e in misura minore *Stellarietea mediae*. In stretto contatto con queste e spesso sviluppate a mosaico, si rilevano cenosi della gariga secondaria dove prevale *Cistus monspeliensis*, a cui si associano altre entità camefitiche e nano-fanerofitiche silicicole tra cui *Lavandula stoechas* (classe *Cisto ladaniferi-Lavanduletea stoechadis*), *Daphne gnidium* L., alcune delle quali endemiche (*Stachys glutinosa*), *Asparagus acutifolius* L. e nuclei/singoli individui fanerofitici di *Calicotome villosa* (Poir.) Link., *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Pyrus spinosa* Forssk., *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus suber* L. (serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera). A mosaico con tali formazioni perenni, si associano pratelli terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*. In particolare presso i siti di intervento E04, E06 e E07 le superfici occupate dalla gariga secondaria occupano percentuali importanti. La viabilità a servizio dei suddetti siti di intervento interessano superfici occupate dalle medesime formazioni vegetali, ed in particolare per i tratti a servizio dei siti E04 e E06 e per il tratto di collegamento E06-E16, interessano superfici occupate prevalentemente da formazioni di gariga alta e macchia termo-xerofila, spesso associata a popolamenti, nuclei ed individui fanerofitici (*Calicotome villosa* (Poir.) Link., *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Pyrus spinosa* Forssk., *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus suber*), anche sviluppate su affioramenti rocciosi.

Siti di intervento E21, E23. Le superfici interessate dagli interventi in progetto (piazzole, aree di stoccaggio temporaneo, cabine di raccolta) sono localizzate in contesto di altopiano (litologie sedimentarie), in corrispondenza di ambienti aperti occupati principalmente da formazioni erbacee. In particolare, tali formazioni si riferiscono a praterie xerofile, eliofile e calcicole sottoposte a forti pressioni di pascolo bovino ed ovino brado. Tali formazioni sono inquadrabili nell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*) ove emergono *Asphodelus ramosus* subsp.

*ramosus*, *Carlina corymbosa*, *Dactylis glomerata* L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman, *Brachypodium retusum* (Pers.) P. Beauv. a cui si associano, a causa delle sopracitate forti pressioni causate dalle attività di pascolo brado, numerosi elementi dell'alleanza *Onopordion illyrici* [es. *Carlina gummiifera* (L.) Less., *Carthamus lanatus* L., *Cynara cardunculus* L., *Eryngium campestre* L., etc] e della classe *Stellarietea mediae*. In stretto contatto con queste e spesso sviluppate a mosaico, si rilevano cenosi della gariga e di arbusteti dove prevalgono *Rosmarinus officinalis* L., *Cistus monspeliensis*, *Thymelaea hirsuta* Endl., *Pistacia lentiscus* L., *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Pyrus spinosa*, *Quercus ilex* L., *Quercus suber*, a cui si associano altre entità camefitiche quali *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*, *Teucrium marum*, *Thymus herbarona* etc. Si tratta di formazioni secondarie, presumibilmente riferibili alla classe *Rosmarinetea officinalis*, di sostituzione di leccete riferibili alla serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*), sviluppate a mosaico con elementi dell'alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*. A tali formazioni si associano pratelli emicriptofitici dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* ad alta naturalità, e terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*. Talvolta le stesse si sviluppano su affioramenti rocciosi associati a consorzi di flora rupicola erbacea. Presente in singoli individui l'endemica *Ptilostemon casabonae* (L.) Greuter, nonché *Thapsia meoides* (Desf.) Guss., entità di interesse fitogeografico.

La viabilità a servizio dei suddetti siti di intervento, pur ripercorrendo in gran parte la viabilità di penetrazione agraria (sterrati) preesistente, interessano superfici occupate dalle medesime formazioni vegetali.

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, si ipotizza la presenza, presso le superfici occupate da formazioni di gariga ed interessate 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.

Siti di intervento E08, E09, E10, E17, E19, E20, E22, E24. Le superfici interessate dai lavori in progetto (piazzole, aree di stoccaggio temporaneo, cabine di raccolta) risultano occupate da ambienti aperti risultato di interventi agronomici di bonifica e soggetti ad importanti pressioni di pascolo ovino e bovino, occupati pertanto da formazioni vegetali erbacee.

In particolare, i siti E09 e E10 occupano superfici occupate in passato da formazioni di gariga secondaria e di praterie xerofile dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* ed oggetto di datati (E10) o più recenti (E09) interventi di "miglioramento pascolo" con il disboscamento, lo scotico, la spietatura e lo scasso dei terreni, attualmente inquadrabili come seminativi o prati artificiali. La vegetazione spontanea presente nel sito è rappresentata pertanto da elementi tipici degli ambienti dei pascoli sub-nitrofilo (classe *Stellarietea mediae*) associati alla componente dei pascoli aridi sub-nitrofilo o nitrofilo e delle praterie naturali della classe *Artemisietea vulgaris*, a cui si aggiungono entità floristiche appartenenti alle formazioni di gariga e macchia e cenosi erbacee associate, presenti precedentemente alle suddette operazioni di trasformazione fondiaria. Nelle immediate vicinanze del

sito E09, si segnala la presenza di ridotti sistemi di depressioni, bassure umide, linee di impluvio, che potrebbero ospitare consorzi floristici igrofilii, tra cui entità endemiche o di interesse conservazionistico/biogeografico.

I siti E08, E19, E24 sono occupati da vegetazione erbacea degli incolti sub-nitrofilii e soggetti a forti pressioni di sovra-pascolo. Solo in alcuni casi (es. E24) questi si sovrappongono per poche centinaia di metri quadri a formazioni di gariga a *Cistus monspeliensis* e macchia dominata da *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, singoli individui di *Rhamnus alaternus* L. (alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*). A tali formazioni si associano pratelli emicriptofitici dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* e terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*.

Il sito E20, invece, giace in contesto di pascolo arbustato alle suddette entità fanerofitiche.

Breve discorso a parte merita il sito E22 che, sito in posizione cacuminale (circa 600 m s.l.m.) in un contesto di ambiente essenzialmente aperto e formazioni vegetali dominanti rappresentate da pascoli mesoxerofili ed eliofilii con *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus*, *Carlina corymbosa*, l'endemica *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* (molto abbondante) ed elementi terofitici ed emicriptofitici ad alta biomassa e maggiormente legati a suoli più profondi (es. *Avena barbata* L., *Bromus hodeaceus* L., *Cichorium intybus* L.), si localizza in prossimità di lembi relittuali di gariga dove compaiono *Euphorbia spinosa* L., *Genista corsica*, *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*, *Teucrium marum*, *Thymus herba-barona*, etc, e ridotte formazioni terofitiche da riferire alla classe *Tuberarietea guttatae*. Alcune di queste entità compaiono in singoli individui/nuclei all'interno delle superfici interessate dagli interventi in progetto.

La viabilità a servizio dei suddetti siti di intervento ripercorre in buona parte la viabilità di penetrazione rurale (sterrati e piste aperte dagli stakeholders per il passaggio con trattrici agricole e automezzi 4x4), interessando superfici occupate dalle medesime formazioni vegetali. In particolare i tratti di collegamento E24-E23-E21 attraversano formazioni di gariga e di macchia, spesso mature, dominata da *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, a cui si associano individui di *Quercus ilex* e *Quercus suber*, ed associate a relative formazioni erbacee emicriptofitiche dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* e terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, si ipotizza la presenza, presso le superfici occupate da formazioni di gariga e macchia, ed interessate 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.

Sito di intervento E18. Le superfici interessate dai lavori in progetto risultano occupate principalmente da formazioni di gariga calcicola bassa e rarefatta afferenti all'alleanza *Teucrium mari* e dominate da camefite e nano-fanerofite tra cui *Cistus monspeliensis*, *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*, *Teucrium capitatum* L. subsp. *capitatum*, *Teucrium marum*, *Thymelaea hirsuta*, *Thymus*



*herba-barona*, a cui si associano individui arbustivi di entità fanerofitiche della macchia termo-xerofila quali *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, singoli individui di *Crataegus monogyna* Jacq. (alleanza *Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*). Tali ultime cenosi si sviluppano a mosaico con formazioni emicriptofitiche dell'alleanza *Thero-Brachypodion ramosi* e terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*. Presente l'endemica *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* e *Thapsia meoides* (Desf.) Guss., entità di interesse fitogeografico.

In virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico, si ipotizza la presenza, presso le superfici occupate da formazioni di gariga ed interessate 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.

Siti di intervento E25, E26, E27, E28, E29. Le superfici interessate dai lavori in progetto (piazzole, aree di stoccaggio temporaneo, cabine di raccolta) risultano occupate principalmente da formazioni erbacee dei pascoli aridi sub-nitrofilii dominati da terofite ed emicriptofite delle classi *Artemisietea vulgaris*. In particolare, nei siti con suoli meno profondi e maggiormente soggetti a pressioni di pascolo ovino o bovino (es. E27, E29), tali formazioni si arricchiscono di entità nitrofile dell'alleanza *Onopordion illyrici* e, nei siti con suoli più evoluti, soggetti a datati interventi di trasformazione fondiaria e saltuarie lavorazioni dei suoli associate a una pressione di pascolo inferiore, di elementi dell'alleanza *Echio plantaginei-Galactition tomentosae* (classe *Stellarietea mediae*). Frequente l'endemica *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*.

I siti E25 e E26 ricadono in buona parte in superfici utilizzate per la semina di colture foraggere (*Avena sativa* L.), e secondariamente da pascoli aridi a terofite ed emicriptofite silicicole (*Artemisietea vulgaris*) e ridotti popolamenti di gariga a *Cistus monspeliensis*, nonché singoli individui di entità (es. *Myrtus communis* L.) della serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera. La viabilità a servizio dei suddetti siti di intervento ripercorre la viabilità di penetrazione rurale.






Stazione di trasformazione utente. Il sito giace in corrispondenza di superfici un tempo ospitanti cenosi erbacee dei pascoli umidi, ma oggi adibite a seminativo di specie cerealicole a fini pabulari (*Avena sativa* L. e *Hordeum vulgare* L.) a seguito di recenti interventi di spietatura tramite lama spietatrice, scasso e messa a coltura. Queste ultime superfici, attualmente classificate come aree a pascolo naturale (UDSCOD: 321) nella *Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 - 2008 (ROMA 40)*, conservano ancora molti elementi floristici della vegetazione presente precedentemente agli interventi di trasformazione fondiaria da parte degli stakeholders, tra i quali emergono le endemiche *Bellium bellidioides* L. e *Hypericum scruglii* Bacch., Brullo & Salmeri, nonché la geofita di interesse biogeografico *Urginea fugax*. Le suddette entità si osservano vegetare in corrispondenza di un'area piuttosto vasta e con un elevato numero di individui (v. Fig. 2 per *H. scruglii*), risultando comunque gravemente minacciate dalle lavorazioni annuali del suolo con mezzi meccanici che, se reiterate, porteranno le stesse alla sparizione in pochi anni.







**Fig.19.** Unità vegetazionali e del paesaggio vegetale riscontrate nel sito interessato dalle opere in progetto: ogni immagine si riferisce ad una stazione di intervento.

LEGENDA		
1		Vegetazione erbacea subnitrofila e nitrofila infestante i seminativi sfalciati e/o pascolati
2		Pascoli e praterie mesoxerofile, eliofile, dove predominano gli aggregati con <i>Asphodelus ramosus</i> e <i>Carlina corymbosa</i>
3		Vegetazione camefitica e nano-fanerofitica di gariga secondaria a <i>Cistus monspeliensis</i> ; vegetazione camefitica e nano-fanerofitica di gariga sviluppata su affioramenti rocciosi a litologie metamorfiche, a mosaico con vegetazione erbacea ( <i>Thero-Brachypodium ramosi</i> e <i>Tuberarietea guttatae</i> ) e rupicola degli affioramenti rocciosi
4		Vegetazione camefitica e nano-fanerofitica della gariga a entità endemiche (garighe montane a camefite endemiche con <i>Santolina insularis</i> ; garighe a Lamiaceae camefitiche; garighe a <i>Genista corsica</i> ; a mosaico con vegetazione erbacea ( <i>Thero-Brachypodium ramosi</i> e <i>Tuberarietea guttatae</i> ) e rupicola degli affioramenti rocciosi
5		Vegetazione fanerofitica della macchia (formazioni a <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>oxycedrus</i> , <i>Pyrus spinosa</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> , con <i>Quercus suber</i> etc; formazioni a dominanza di <i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>oxycedrus</i> , <i>Bupleurum fruticosum</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Quercus ilex</i> ) a mosaico con vegetazione erbacea ( <i>Thero-Brachypodium ramosi</i> e <i>Tuberarietea guttatae</i> ) e rupicola degli affioramenti rocciosi

#### 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 emicriptofitiche naturali dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* (classe *Artemisietea vulgaris*) ad alto grado di rappresentatività (FARRIS et al., 2007), e terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*, sviluppate spesso in contesto di mosaico con altre formazioni erbacee ma soprattutto con le formazioni camefitiche e nano-fanerofitiche di gariga, e fanerofitiche di macchia, quindi spesso non cartografabili singolarmente, sono riferibili all'Habitat di Direttiva 92/43/CEE 6220\* - Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*.

I lembi di macchia a dominanza *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus* con *Pistacia lentiscus* L., *Quercus suber* L. etc sviluppati su substrati metamorfici, come le formazioni fanerofitiche dominate da *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, , *Pistacia lentiscus* L. e *Quercus ilex* L., talvolta *Bupleurum fruticosum* L., sviluppate su substrati sedimentari, non sono al momento afferibili all'habitat 5210 - *Matorral arborescenti a Juniperus spp* poiché costituite principalmente da individui arbustivi, e non arborei. Esempi molto rappresentativi di formazioni con dominanza di *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* a portamento arboreo riferibili al suddetto Habitat di Direttiva sono osservabili nelle stesse località, ma non in corrispondenza delle aree interessate dagli interventi in progetto. Tuttavia tali formazioni rilevate all'interno delle superfici indagate, ed in particolare quelle a netta dominanza di *J. oxycedrus* subsp. *oxycedrus* (es. sito E02) hanno la potenzialità di evolvere in matorral arborescenti dominate da *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e pertanto afferire potenzialmente al suddetto Habitat. Inoltre, si evidenzia come le macchie dominate a *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* associato ad una rilevante presenza di *Bupleurum fruticosum* siano alquanto rare in tutto il territorio nazionale.

Menzione a parte meritano le formazioni di gariga primaria e gariga discontinua dominate da camefite endemiche del *Teucrium mari* (*Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*, *Stachys glutinosa*, *Teucrium* sp. pl., *Thymus herba-barona* etc) arricchiti di elementi orofili (es. *Santolina insularis*) che nonostante non siano inquadrabili in alcun Habitat *sensu* Direttiva 92/43/CEE, per composizione floristica non risultano frequenti nell'area vasta (le comunità così strutturate più prossime si osservano presso limitati settori delle aree cacuminali del Monte Santa Vittoria di Esterzili) e costituiscono elementi vegetazionali di interesse biogeografico e conservazionistico. Tali formazioni si ritrovano peraltro sviluppate a contatto ed a mosaico di formazioni a gariga con l'endemica *Genista corsica*.

Nel complesso, a quanto emerge dalla bibliografia disponibile e dalle indagini effettuate sul campo, i mosaici di vegetazione calcicola di macchia xerofila a ginepro rosso e bupleuro cespuglioso associata a garighe a camefite endemiche e subendemiche arricchite di elementi orofili, in tutta l'area vasta risultano presente esclusivamente nel tacco sedimentario di *Sassa Putzu* (Esterzili).

Le formazioni di gariga a netta predominanza o alta presenza di *Genista corsica*, costituiscono cenosi di indubbio interesse conservazionistico e biogeografico. Le cenosi a ginestre endemiche sviluppate in ambito termo-mediterraneo si inquadrano negli Habitat di Direttiva 92/43/CEE 5330 *Arbusteti mediterranei e pre-desertici*, sottotipo 32.26 *Genisteti termo-mediterranei*, e 5430 *Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion*, sottotipi 33.7+33.9 *Phrygane sarde e sardo-corse termomediterranee dominate da Genista sp. endemiche* (BIONDI et al., 2010). Per il piano bioclimatico supra-mediterraneo è noto invece l'Habitat di Direttiva 42/93/CEE delle *Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose* (4090), segnalato per i contermini territori del Gennargentu e dell'Ogliastra (NATURA 2000, 2022). In ques'ultimo caso si tratta però di valutazioni riferite essenzialmente ad entità endemiche afferenti principalmente a *Genista* gr. *salzmannii* (BACCHETTA et al., 2020) localizzate presso gli ambienti sommitali dei principali rilievi della Sardegna centrale, orientale e nord-orientale (BIONDI et al., 2010). Di questi, la combinazione fisionomica riportata per le frigane sarde e sardo-corse del 5430 presenta certamente più affinità con quanto rilevato per le cenosi a *G. corsica* rilevate durante le presenti indagini. Tuttavia, è da segnalare che tali formazioni si localizzano principalmente in contesto alto-collinare e montano ad altitudini 550-700 m s.l.m. e con presenze a bassa rappresentatività ad altitudini superiori (>800 m s.l.m.), quindi in contesto bioclimatico meso-mediterraneo superiore e supra-mediterraneo inferiore (CANU et al., 2015). Presso i sistemi montuosi del Sarrabus-Gerrei ed il Monte Ferru di Tertenia, i ginestreti endemici da termo- a supra-mediterranei sono finora inquadrati negli habitat 5430 *Frigane endemiche dell'Euphorbio-Verbascion*, sottotipi 33.7+33.9 *Phrygane sarde e sardo-corse termomediterranee dominate da Genista sp. endemiche* (es. STUDIOSILVA & OIKOS, 2019). Al momento, tenendo comunque in considerazione che le cenosi individuate non presentano molti degli elementi diagnostici della frigana (non si tratta di "formazioni termo-mediterranee dominate da camefite e nanofanerofite a portamento pulvinato"), e che queste ultime formazioni trovano massima espressione in contesto biogeografico Mediterraneo centrale e orientale, in accordo con BIONDI et al. (2010) si considerano i lembi i gariga con alta presenza di *Genista corsica* individuati presso area di studio di qualche affinità con l'Habitat 5430, ma non inquadrabili come tali.

Per ragioni biogeografiche, di composizione floristica e di rarità di tali formazioni, riguardosa attenzione è da rivolgere alle garighe ed agli arbusteti della classe *Rosmarinetea officinalis* dominate da *Rosmarinus officinalis* L., poco frequenti nella Sardegna dell'interno, spesso in contatto ed a

mosaico con la macchia a *Pistacia lentiscus* L: e *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, e alle formazioni camefitiche della sopracitata alleanza *Teucrium mari*.

Menzione a parte meritano inoltre i singoli popolamenti, nuclei e singoli individui di entità fanerofitiche arboree (*Juniperus oxycedrus* L. subsp. *oxycedrus*, *Olea europaea* L. var. *sylvestris* Brot., *Pistacia lentiscus* L., *Pyrus spinosa* Forssk., *Quercus ilex* L., *Quercus suber* L. *Rhamnus alaternus* L.) ed arbustive [*Calicotome villosa* (Poir.) Link., *Cistus monspeliensis* L., *Lavandula stoechas* L., *Pistacia lentiscus* L., *Rosmarinus officinalis* L., *Teucrium marum* L.] di interesse forestale come designato dal Piano Forestale Ambientale Regionale (BACCHETTA et al., 2007a,b), eventualmente coinvolte dal consumo di superfici previsto dagli interventi in progetto.

## 5. INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI NEGATIVI

### 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 comporterà il consumo di superfici occupate da formazioni vegetali di tipo erbaceo, terofitico ed emicriptofitico. In particolare, è previsto il coinvolgimento di comunità erbacee artificiali quali seminativi (minima parte) e semi-naturali tra le quali emergono le formazioni di pascolo meso-xerofilo ed eliofilo dominate da *Asphodelus ramosus* L. subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa* L. (*Artemisietea vulgaris*), talvolta arricchite di elementi sub-nitrofilo degli incolti (*Stellarietea medidae*). Queste ultime cenosi vegetali sono le maggiormente diffuse a causa delle forti pressioni da sovra-pascolo bovino ed ovino che insistono in tutti i siti di intervento, e rappresentano di fatto le formazioni erbacee maggiormente soggette ad impatti diretti (Fig. 18). Si tratta di formazioni di scarso interesse conservazionistico.

Secondariamente, si prevede il coinvolgimento di formazioni erbacee naturali dei prati emicriptofitici della classe *Artemisietea vulgaris* (ed in particolare dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi*) e terofitici della classe *Tuberarietea guttatae*, che si sviluppano in condizioni di maggiore naturalità e minore pressione pascolativa, molto spesso a mosaico con altre formazioni erbacee (classi *Artemisietea vulgaris* e *Poetea bulbosae*), e con formazioni camefitiche/nano-fanerofitiche della gariga e fanerofitiche della macchia. In quest'ultimo caso tali formazioni non sono cartografabili singolarmente e gli impatti vanno considerati assieme a quelli a discapito delle suddette formazioni arbustive associate. Tali aspetti a più alta naturalità, inquadrabili nell'habitat di Direttiva 92/43/CEE 6220\* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea* (FARRIS et al., 2007), risultano di interesse biogeografico e conservazionistico, ed il relativo consumo è incluso tra gli impatti diretti da valutare attentamente.

Per quanto riguarda il sito destinato all'installazione della Stazione di trasformazione utente, si prevedono impatti nei confronti di un seminativo ottenuto dalla recente bonifica, da parte di stakeholders locali, di incolti umidi pascolati, ospitanti entità endemiche di interesse conservazionistico, tra cui *Hypericum scruglii*. Gli individui appartenenti a quest'ultima entità vegetano di fatto come elemento floristico residuale all'interno del terreno lavorato e seminato a foraggiere. Tali superfici sono oggi classificate come aree a pascolo naturale (UDSCOD: 321) nella *Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 - 2008 (ROMA 40)*.

L'impatto è da considerarsi a lungo termine (di durata minima pari alla fase di esercizio dell'impianto) e risulta mitigabile attraverso la possibilità di mantenere una copertura erbacea nei settori delle piazzole ove non è previsto il passaggio di mezzi meccanici (formazioni esclusivamente erbacee), e con misure correttive del posizionamento dei manufatti, finalizzate ad

evitare le comunità arbustive con le quali si sviluppano a mosaico le predette cenosi erbacee di interesse.

- **Coperture arbustive ed arboree spontanee.** L'impatto a carico della vegetazione arbustiva, alto-arbustiva ed arborea è legato alla perdita di formazioni vegetali di gariga secondaria dominata da *Cistus monspeliensis*, gariga bassa a camefite endemiche del *Teucrium mari*, talvolta arricchita di elementi orofili (es. *Santolina insularis*), lembi di gariga con presenza di *Genista corsica*, e formazioni di macchia a *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e xerofille sempreverdi. A queste, si aggiungono popolamenti, nuclei e singoli individui di entità fanerofitiche, dove predominano (in ordine di frequenza) *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus suber*, *Calicotome villosa*, *Quercus ilex*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*. In alcuni casi (E02, E21, E23, E24) tali unità si riferiscono a vere e proprie formazioni arbustive ad alta copertura, spesso caratterizzate dalla presenza di entità di interesse conservazionistico (es. *Bupleurum fruticosum* presso il sito E02). In altri casi, sono coinvolte formazioni di gariga secondaria ad alta copertura (es. E04, E05, E06), con presenza più o meno alta di entità endemiche (soprattutto in contesto cacuminale montano con ampi affioramenti rocciosi: E13, E15, E16), oppure di garighe sviluppate su substrati sedimentari, soggette a pressioni di pascolo brado variabili e quindi presenti in diversi gradi di rappresentatività, ma ad alta presenza di entità endemiche e di interesse conservazionistico (E02). Tali impatti coinvolgono anche formazioni di gariga bassa a camefite, spesso soggette a forti pressioni di pascolo brado, sviluppate a mosaico con altre formazioni erbacee (es. E18) o di arbusteti e macchia, quindi spesso non cartografabili autonomamente.

Tali impatti sono da considerarsi a lungo termine e ai danni di superfici spesso classificate come *gariga* (UDSCOD: 3232) o *macchia mediterranea* (UDSCOD 3231) nella *Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 - 2008 (ROMA 40)*, pertanto solo parzialmente mitigabili a seguito della possibilità di mantenere, laddove possibile, i lembi di vegetazione pre-esistenti.

- **Coperture arboree artificiali.** Non si prevede il coinvolgimento di superfici occupate da colture arboree artificiali.

### **Perdita di elementi floristici interferenti con la realizzazione dell'impianto**

**Componente floristica.** Alla luce dell'avvenuto riscontro di emergenze floristiche quali endemismi di rilievo o specie ad alta vulnerabilità secondo le più recenti liste rosse nazionali, europee ed internazionali, si prevede un impatto di rilievo a carico della componente floristica endemica e di interesse conservazionistico e/o biogeografico, ed in particolare:

- Consorzi di camefite endemiche e sub-endemiche della gariga dell'alleanza *Teucrium mari*, tra cui *Genista corsica*, *Santolina insularis*, *Thymus herba-barona*, *Teucrium marum*, *Stachys*



*glutinosa*, etc. (siti E02, E18, e secondariamente, a bassa rappresentatività e spesso a mosaico con altre formazioni, quindi non cartografabili, E13, E14, E15, E16, E21, E22, E23).

- Entità igrofile delle depressioni e degli impluvi stagionalmente/temporaneamente umidi, tra cui *Bellium bellidioides*, *Pancratium illyricum* e *Hypericum scruglii* (per la quale è stata stimata la consistenza della popolazione e definita la superficie occupata), questi ultimi due classificati come *quasi minacciata* (NT) e *minacciata* (EN), rispettivamente, secondo le liste rosse nazionali (ROSSI et al., 2020), riscontrate nel sito E02. Tale impatto potrebbe coinvolgere anche altri siti presso i quali, per ragioni legate al periodo di realizzazione delle indagini rispetto alla fenologia dei taxa ricercati, non è stato possibile confermare l'eventuale presenza di entità di interesse.

Con riferimento particolare al sito destinato all'installazione della Stazione di trasformazione utente, si prevedono impatti nei confronti di entità di interesse naturalistico, tra cui le endemiche *Bellium bellidioides* e *Hypericum scruglii*, e la geofita bulbosa *Urginea fugax*, considerata rara e presente in Italia solo in Sardegna. Per quanto riguarda *Hypericum scruglii*, si tratta di un'entità considerata *minacciata* (EN) secondo le liste rosse nazionali (ROSSI et al., 2020). Questa si sviluppa presso un'area vasta (v. fig. 2), che comprende anche il seminativo ottenuto dalla recente bonifica, da parte di stakeholders locali, di incolti umidi pascolati, ricadente nell'area della Stazione di trasformazione utente. Gli individui appartenenti a quest'ultima entità vegetano di fatto come elemento floristico residuale all'interno del terreno lavorato e seminato a foraggiere.

- Altre entità endemiche ad areale ristretto, in particolare legate agli ambienti rupicoli e di roccaglia degli affioramenti rocciosi (litologie sedimentarie e metamorfiche del piano montano, sub-montano e alto collinare), tra cui le entità rinvenute: *Allium parviflorum*, *Dianthus* sp. pl., *Poa balbisii*, *Ptilostemon casabonae*, *Verbascum conocarpum*, molte di queste a bassa vulnerabilità. Tale impatto potrebbe coinvolgere anche altri eventuali taxa che, per ragioni legate al periodo di realizzazione delle indagini rispetto alla fenologia delle entità, non è stato possibile osservare.

- Popolamenti di *Bupleurum fruticosum* caratterizzanti formazioni di macchia xerofila a *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, presso il sito E02.

-Popolamenti di *Thapsia meoides* (Desf.) Guss., entità di interesse fitogeografico.

Invece, il coinvolgimento di popolamenti/nuclei appartenenti ai taxa endemici *Arum pictum* subsp. *pictum*, *Dipsacus ferox*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* e *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*, non risulta di entità tale da poter incidere sul relativo stato di conservazione a scala locale, tantomeno regionale.

In aggiunta, si rammenta che in virtù del particolare contesto geografico, orografico e geo-pedologico nonché biogeografico di molti dei siti, ed in particolare quelli localizzati in ambito cacuminale montano (>800 m s.l.m.) prossimi agli areali noti per numerose entità endemiche e di interesse biogeografico, nonché ad altitudini inferiori in corrispondenza degli altipiani con substrati a litologie sedimentarie, si ipotizza la presenza di altre entità endemiche e di interesse conservazionistico e/o biogeografico, non rilevabili al momento delle indagini effettuate, essenzialmente per questioni fenologiche. Tra queste, è da annoverare anche l'intera componente orchidologica (Orchidaceae), sicuramente ben rappresentata presso le formazioni erbacee naturali dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* e i mosaici a gariga, 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).

- **Patrimonio arboreo.** Rilevato che gran parte della copertura fanerofitica coinvolta dagli interventi previsti in progetto si presenta a portamento arbustivo, non si prevedono impatti di rilievo a discapito del patrimonio arboreo, con l'eccezione di singoli individui appartenenti alle specie autoctone *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Quercus ilex*, *Quercus suber*.

### 5.1.2. Impatti indiretti

#### 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 terofitiche ed emicriptofitiche, e laddove presenti su coperture vegetali arbustive delle sopraccitate specie camefitiche, nano-fanerofitiche e fanerofitiche della gariga e della macchia, nonché su singoli individui arborei delle medesime entità fanerofitiche. Tramite l'adozione di opportune misure di mitigazione finalizzate all'abbattimento delle polveri, quali la bagnatura delle superfici e degli pneumatici dei mezzi ed il ricoprimento dei cumuli di terreno, potranno essere contenuti fenomeni di sollevamento e deposizione di portata tale da poter incidere significativamente sullo stato fitosanitario degli individui vegetali arbustivi eventualmente interessati dall'impatto.

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

Gli impatti sulla connettività ecologica del sito si individuano nell'eventuale rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici occupate da vegetazione erbacea di interesse conservazionistico (formazioni naturali dell'alleanza *Thero-Brachypodion* ramosi), ed arbustiva della gariga e della macchia. Alcune di questi habitat sono di interesse conservazionistico e biogeografico (es. garighe a camefite endemiche e sub-endemiche, flora rupestre degli affioramenti rocciosi), o si identificano in habitat di Direttiva 92/43/CEE (la stessa vegetazione erbacea dell'alleanza *Thero-Brachypodion* ramosi, da riferire all'habitat 6220\* - *Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*).

Fenomeni di frammentazione degli habitat si potrebbero verificare altresì ai danni dei pascoli seminaturali.

Per quanto riguarda il sito destinato all'installazione della Stazione di trasformazione utente, gli impatti sulla connettività ecologica del sito si individuano nella rimozione e/o riduzione/frammentazione delle superfici attualmente occupate da seminativi ottenuti dalla bonifica, da parte di stakeholders locali, di incolti umidi pascolati (attualmente classificati come aree a pascolo naturale -UDSCOD: 321- nella *Carta dell'Uso del Suolo in scala 1:25.000 – 2008, ROMA 40*), ospitanti entità di interesse conservazionistico, quali *Bellium bellidioides*, *Urginea fugax* ed in particolare *Hypericum scruglii*. Tali impatti si concretizzano anche nell'impossibilità di recupero della vegetazione spontanea nel caso di un eventuale abbandono delle attività colturali, che verrebbero pertanto irrimediabilmente consumate, con un'ulteriore frammentazione degli habitat.

## **5.2. FASE DI ESERCIZIO**

Il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, 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 seminaturale, anche in virtù degli attuali usi del suolo, la significatività di tale impatto può essere considerata limitata.

Per le stazioni attualmente occupate in varia misura anche da vegetazione naturale, erbacea ed arbustiva, ed in particolare per i siti caratterizzati dalla presenza diffusa di formazioni della gariga e della macchia, la significatività di tale impatto è meritevole di considerazione.

Con particolare riferimento al sito destinato all'installazione della Stazione di trasformazione utente, il consumo ed occupazione fisica delle superfici da parte dei manufatti, nonché le attività di manutenzione delle aree di servizio e della viabilità interna all'impianto, incidono significativamente sulla componente floro-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione/recupero da

parte delle fitocenosi spontanee e di singoli taxa floristici di pregio, quali *Bellium bellidioides*, *Urginea fugax* e *Hypericum scruglii*, nel seminativo ottenuto dalla recente bonifica di incolti umidi pascolati.

### **5.3. FASE DI DISMISSIONE**

In fase di smantellamento dell'impianto non si prevedono impatti significativi, in virtù del fatto che anche per tali attività verranno utilizzate esclusivamente le superfici di servizio e la viabilità interna all'impianto.

## 6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

### 6.1. Misure di mitigazione

- In riferimento alle stazioni caratterizzate dalla diffusa presenza di comunità camefitiche, nano-fanerofitiche e fanerofitiche della gariga e della macchia ospitanti elementi floristici di interesse conservazionistico quali endemismi ad alta vulnerabilità, ed elementi di interesse biogeografico, si vede indispensabile valutare molto attentamente l'eventuale inclusione di tali siti nel progetto. Tale misura riguarda prioritariamente il sito E02 e relative aree di stoccaggio temporaneo e viabilità in località *Sassa Putzu*, piccolo tacco calcareo caratterizzato da formazioni di gariga montana e macchia a ginepro rosso e *Bupleurum fruticosum*, ed associate formazioni erbacee prative e rupicole/glareicole ricche in endemismi. Eventuali misure mitigative debbono necessariamente orientarsi sul coinvolgimento di formazioni erbacee semi-naturali di minor pregio (poco rappresentate nel sito in questione), minimizzando il consumo di fitocenosi ad alta naturalità. Attente valutazioni mitigative riguardano, secondariamente, anche alcuni dei siti localizzati in contesto cacuminale montano (>800 m s.l.m.) occupati non solo da formazioni erbacee semi-naturali dei pascoli mesoxerofili, ma anche da formazioni erbacee naturali dei pratelli, degli affioramenti rocciosi, e camefitiche della gariga, rendendosi necessario coinvolgere le formazioni erbacee semi-naturali di minor pregio e ridurre al minimo il consumo di fitocenosi ad alta naturalità, in particolar modo quando tali formazioni interessano superfici ragguardevoli rispetto al totale, quali i siti E13, E14, E15, E16 e relativa viabilità, e non sia possibile ricorrere ad interventi compensativi (v. 6.2).
- Relativamente alle stazioni localizzate in ambito sub-montano e collinare, caratterizzate dalla prevalenza di vegetazione erbacea semi-naturale (pascoli mesoxerofili) e presso le quali si prevede il consumo di ridotti lembi di formazioni vegetali naturali, erbacee (praterie dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi*) o arbustive (gariga e macchia), anche in corrispondenza di ampi affioramenti rocciosi, come anche in riferimento al sito E18 occupato prevalentemente da vegetazione camefitica di gariga bassa e rarefatta dominata da Lamiaceae endemiche e sub-endemiche, si rende necessario coinvolgere le formazioni erbacee semi-naturali di minor pregio e ridurre al minimo il consumo di fitocenosi ad alta naturalità.
- In tutti i siti ed in corrispondenza della relativa viabilità, 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 agli individui arbustivi ed arborei, ed è da intendersi inderogabile per tutti gli individui di >300 cm di altezza (arborei).
- Gli eventuali individui vegetali arborei isolati eventualmente interferenti, appartenenti a entità autoctone, adeguatamente censiti ed identificati, dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in aree limitrofe, nei periodi dell'anno più idonei alla realizzazione di tali pratiche. Tale intervento si riferisce principalmente a *Pyrus spinosa*, *Olea europaea* var. *sylvestris*

e altre specie fanerofitiche con l'esclusione di entità sensibili ai trapianti quali *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e *Q. suber* che per quanto possibile verranno mantenute in situ e non espiantate e reimpiantate, nonché tutti gli individui vegetali arborei sviluppati su substrati schiettamente rocciosi e pertanto concretamente non espiantabili. A tal proposito si rammenta che il contesto geo-pedologico di giacitura dei siti, caratterizzato da suoli primitivi e superficiali, ad alta rocciosità/pietrosità, non risultano favorevoli ad interventi di espianto/reimpianto di individui fanerofitici della flora nativa, per i quali -come evidenziato in precedenza- è consigliabile il mantenimento in situ e la tutela durante tutte le fasi di intervento e quella di esercizio. Qualora misure di espianto/reimpianto si vedranno inevitabili, eventuali individui 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 e nella misura di almeno 5:1 individui, da inserire all'interno alle aree verdi di neorealizzazione eventualmente previste in progetto. Gli individui di nuova piantumazione e quelli eventualmente reimpiantati saranno seguiti con interventi di ordinarie cure agronomiche (es. irrigazioni durante i primi 3 anni di impianto) e monitorati per i successivi 3 anni, al fine di verificarne lo stato fitosanitario e poter intervenire, se necessario, con opportuni interventi di soccorso o sostituzioni.

- Durante le fasi di cantiere verrà imposta una limitazione della velocità di transito dei mezzi e si provvederà alla bagnatura periodica delle superfici sulla viabilità interna. Si provvederà inoltre alla copertura dei cumuli dell'eventuale materiale polverulento temporaneamente stoccato.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.
- 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.
- Durante tutte le fasi di intervento sarà rigorosamente interdetto l'impiego di diserbanti e disseccanti.

## **6.2. Misure di compensazione**

- L'eventuale consumo di vegetazione camefitica/arbustiva o di eventuali individui a portamento arboreo interferenti potrà essere compensata attraverso l'individuazione di aree attigue ai siti di intervento ed occupate da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi e pascoli mesoxerofili) da destinare a tutela integrale e processi di evoluzione spontanea della vegetazione verso formazioni più stabili ed a maggiore naturalità (auspicabilmente, vegetazione della gariga e della macchia). Tali superfici avranno un rapporto di almeno 2:1 rispetto alle superfici consumate

dagli interventi previsti in progetto, e saranno interdette a qualsiasi forma di pressione di origine antropica, comprese le attività agro-zootecniche ed il pascolo brado. Le stesse saranno oggetto di periodico monitoraggio e potranno essere oggetto di specifici studi geobotanici sostenuti dal Parco Eolico che intervenendo nel paesaggio si farà promotore di iniziative di valorizzazione e riqualificazione dei siti.

- Per le stesse ragioni geo-pedologiche esposte in precedenza, la realizzazione di ulteriori nuclei e fasce di vegetazione arbustiva ed arborea a compensare l'eventuale consumo di vegetazione arbustiva o di individui arborei, sarà considerata come ultima opzione da valutare, a favore di iniziative di tutela della vegetazione già esistente in situ, e di superfici da destinare a processi di naturalizzazione spontanea ed evoluzione della vegetazione. In ogni caso, eventuali interventi di realizzazione di fasce di vegetazione saranno di superficie complessiva superiore a quella rimossa. L'eventuale 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. In accordo con le modalità di realizzazione delle opere compensative indicate dalla D.G.R. 11/21 del 11/03/2020, 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). Le superfici occupate dagli impianti saranno pluri-specifiche e di aspetto naturaliforme, costituite 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 (*Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Olea europaea* vr. *sylvestris*, *Quercus suber*, *Quercus ilex*, *Crataegus monogyna*, *Rhamnus alaternus*). In particolare, in virtù dell'importante variabilità dovuta alle apprezzabili differenze nella localizzazione geografica, altitudinale, e delle caratteristiche orografiche, geo-litologiche e pedologiche nonché biogeografiche di giacitura di un numero di siti di intervento piuttosto elevato, la scelta delle entità arbustive ed arboree eventualmente da destinare all'impianto per la costituzione di fasce verdi a compensare l'eventuale consumo di vegetazione arbustiva o di individui arborei, dovrà essere adottata con particolare riferimento ai singoli siti ovvero alla vegetazione arbustiva ed arborea presente negli stessi e presso le aree limitrofe. Si ricorda, infine, che alcune entità vegetali non sono attualmente reperibili o sono di difficile reperimento sul mercato vivaistico forestale: per le stesse sarà pertanto da preferire il mantenimento in situ dei popolamenti/individui naturali.
- Con particolare riferimento al sito destinato all'installazione della Stazione di trasformazione utente, il consumo di superfici di seminativo occupate da taxa di interesse conservazionistico e biogeografico, *Bellium bellidioides*, *Urginea fugax* e *Hypericum scruglii*, testimoni della vegetazione degli incolti umidi preesistente, potrà essere compensata attraverso l'individuazione di una vasta area attigua al sito di intervento e non interessata dal consumo di superfici, occupata da vegetazione artificiale o semi-naturale (es. seminativi e pascoli) da destinare a tutela. In

particolare nel caso trattasi di superfici ugualmente lavorate a fini agro-zootecnici, tali misure riguarderanno la conversione di tali superfici a incolto pascolato. Tali superfici avranno un rapporto di almeno 2:1 rispetto alle superfici consumate dagli interventi previsti in progetto, e saranno interdette a qualsiasi forma di pressione di origine antropica, con l'esclusione del pascolo brado bovino. Le stesse includeranno necessariamente tutte le rimanenti aree sottoposte a recente trasformazione fondiaria da incolto a seminativo, ove la presenza di *H. scruglii* è stata accertata (fig. 2).



## 7. CONCLUSIONI

Dalle indagini floristiche svolte si rilevano incidenze a carico di coperture vegetazionali erbacee naturali, ed arbustive della gariga e secondariamente della macchia termo-xerofila, nelle stazioni ove tali formazioni sono presenti (Fig. 19).

In particolare, tali incidenze sono da ricondurre massimamente alla rimozione, frammentazione e/o riduzione di copertura vegetazionale naturale:

- erbacea, rappresentata da praterie terofitiche e/o emicriptofitiche delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Tuberarietea guttatae* (Habitat di Direttiva 92/43 CEE 6220\* - *Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea*), ed in particolare gli aspetti ad alta rappresentatività sviluppati a mosaico con la vegetazione di gariga e di macchia;

- arbustiva, rappresentata da formazioni camefitiche (garighe dell'alleanza *Teucrium mari*, Fig. 19) ed arbusteti di norma costituenti formazioni di sostituzione della serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*). Tra queste ultime si distinguono come di maggiore interesse conservazionistico, le formazioni di macchia dominate da *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e caratterizzate da alta copertura di *Bupleurum fruticosum*, individuate nel sito E02 (Fig. 16, 17, 19) e poco frequenti in tutto il territorio regionale.

Tali incidenze assumono gradi di criticità particolarmente significativi laddove si trovano coinvolte formazioni vegetali o elementi floristici di interesse conservazionistico e biogeografico, ed in particolare le garighe dominate da camefite endemiche, talvolta con elementi orofili quali *Santolina insularis* (Fig. 19) associate ad arbusteti a ginepro rosso e bupleuro cespuglioso, nonché altri endemismi ad areale ristretto e/o classificati ad alta vulnerabilità secondo le liste rosse nazionali (es. *Hypericum scruglii*), ed eventuali relativi Habitat di Direttiva 92/43/CEE individuati.

Tali impatti si considerano a lungo termine e si ritiene debbano essere oggetto di adeguate valutazioni che contemplino la possibilità di escludere i siti a maggiore criticità dal progetto.

Tra questi, indubbiamente emerge il sito E02, presso il quale le superfici di intervento, di stoccaggio temporaneo, nonché la viabilità, ricadono in aree interessate dalla presenza di comunità vegetali e popolazioni di entità di interesse conservazionistico e/o biogeografico (v. 3.2, 4.2).

Inoltre, per una parte dei siti localizzati in contesto cacuminale montano (>800 m s.l.m.), biogeograficamente da intendere inclusi nel complesso montuoso del Monte Santa Vittoria di Esterzili ed ospitanti in diversa misura non solo formazioni erbacee semi-naturali di pascolo, ma anche formazioni vegetali naturali (Fig. 19), spesso sviluppate su ampi affioramenti rocciosi, emerge la necessità di coinvolgere le formazioni erbacee semi-naturali di minor pregio e ridurre al minimo il consumo di fitocenosi non erbacee.

Relativamente agli altri siti alto-collinari e collinari, in virtù delle incidenze rilevate a carico di superfici occupate da vegetazione fanerofitica degli arbusteti e della macchia termo-xerofila (rosmarinieti, macchie a prevalenza di *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e *Pistacia lentiscus*, garighe secondarie), emerge la necessità di coinvolgere le formazioni erbacee semi-naturali di minor pregio e ridurre al minimo il consumo di fitocenosi non erbacee a più alta naturalità.

L'eventuale consumo/frammentazione di lembi di vegetazione camefitica o fanerofitica potrebbe inoltre essere compensata con l'individuazione di superfici di massima estensione (e di rapporto minimo di 2:1 rispetto alle superfici consumate) attigue ai siti individuati, a bassa naturalità ovvero ospitanti ambienti artificiali o semi-naturali (seminativi e formazioni erbacee dei pascoli mesoxerofili), da destinare a tutela integrale a tempo indeterminato, ed alla naturalizzazione spontanea ed evoluzione della vegetazione.

Come ulteriore intervento, ma da considerare con estrema cautela in virtù di condizioni geopedologiche ed ambientali poco favorevoli a tali azioni, si potrà inoltre valutare la creazione di nuovi nuclei di vegetazione aventi caratteristiche compatibili a quella eventualmente rimossa in termini di composizione floristica e strutturale, con la messa a dimora di un elevato numero di individui appartenenti a specie fanerofitiche e nano-fanerofitiche presenti nei singoli siti (v. 6.2).

Relativamente alle stazioni occupate principalmente da formazioni vegetali erbacee artificiali (seminativi) e semi-naturali (pascoli mesoxerofili dominati da *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa*, spesso soggetti a pressioni di iper-pascolo bovino e ovino al limite della sostenibilità ecologica, v. Fig. 19), non si rilevano incidenze significative.

## 8. BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P.V. et al. (1976-91). Le piante endemiche della Sardegna 1-202. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 16-28.
- ARRIGONI P.V.: (1983). Aspetti corologici della flora sarda. *Lavori della Società Italiana di Biogeografia* n.s. 8: 83-109.
- 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.
- BACCHETTA G., COPPI A., PONTECORVO C., SELVI F. (2008). Systematics, phylogenetic relationships and conservation of the taxa of *Anchusa* (Boraginaceae) endemic to Sardinia (Italy). *Systematic and Biodiversity*, 6(2):161-174.
- 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., CASTI M., GIUSSO DEL GALDO G.P. (2010). Taxonomic revision of the *Dianthus sylvestris* group (Caryophyllaceae) in central-southern Italy, Sicily and Sardinia. *Nordic Journal of Botany*, 28:137-173.
- BACCHETTA G., IIRITI G., SERRA G. (2007). Piano Forestale Ambientale Regionale: Distretto 22 - Basso Flumendosa. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente.
- BACCHETTA G., MANDIS G., SERRA G. (2007). Piano Forestale Ambientale Regionale: Distretto 14 - Gennargentu. Regione Autonoma della Sardegna - Assessorato della Difesa dell'Ambiente.
- BACCHETTA G., BRULLO S., FEOLI CHIAPELLA L., CUSMA VELARI T., FEENU G., GIUSSO DEL GALDO G. (2020). Taxonomic remarks on *Genista salzmannii* group (Fabaceae) in Sardinia and Corsica. *Phytotaxa*, 449(1).
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L., BEDINI G. (eds). *Wikiplantbase #Sardegna*. <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>. Ultima consultazione: 04-08-2022.
- 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.



- IIRITI G. (2006). *Flora e Paesaggio vegetale del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud orientale)*. Dottorato di ricerca in Botanica Ambientale ed Applicata (XIX ciclo). Facoltà di Scienze M.M. F.F. N.N. - Università degli Studi di Cagliari. Cagliari, novembre 2006. 881 pp.
- IUCN (2004). *IUCN Red List of Threatened Species*. <https://www.iucnredlist.org/> (ultima consultazione: 04-08-2022).
- MANNOCCI M., FERRETTI G., MAZZONCINI V., FIORINI G., FOGGI B., LASTRUCCI L., LAZZARO L., VICIANI D. (2016). Two new Saxifraga species (Saxifragaceae) endemic to Tuscan Archipelago (central northern Mediterranean, Italy). *Phytotaxa*, 284(2):108-130.
- NATURA 2000 Standard data form: ITB021103 - "Monti del Gennargentu". <https://natura2000.eea.europa.eu>. Ultima consultazione: 04-08-2022.
- PERUZZI L. & BARTOLUCCI F. (2006). *Gagea luberonensis* J.-M. Tison (Liliaceae) new for the Italian flora. *Webbia*, 61(1):1-12.
- PERUZZI L., PETERSON A., TISON J.-M. (2008). Phylogenetic relationships of *Gagea* Salisb. (Liliaceae) in Italy, inferred from molecular and morphological data matrices. *Plant Syst. Evol.*, 276(3-4):219-234.
- 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.
- 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 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.
- SARDARA M., LAI M. (1975). Prime notizie sui pascoli del Gerrei. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 15:89-112.
- SAU S., FOIS M., FENU G., COGONI D., BACCHETTA G. (2014). Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica italiana: *Astragalus gennargenteus* Moris. *Informatore Botanico Italiano*, 46(2):289-291.

- SCRUGLI A., GRASSO M.P., COGONI A. (1988). Le Orchidee spontanee del Sarcidano. *Webbia*, 42(2):179-199.
- STUDIOSILVA s.r.l., Istituto OIKOS (2019). Piano di Gestione del SIC ITB020015 "Area del Monte Ferru di Tertenia". Marzo 2019.
- URBANI M., CALVIA G., PISANU S. (2013). Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica italiana: *Carex panormitana* Guss. *Informatore Botanico Italiano*, 45(1):134-136.
- VALSECCHI F. (1979). Le piante endemiche della Sardegna: 59-60. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 18:329-339.
- VALSECCHI F. (1981). Le piante endemiche della Sardegna: 96-97. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 20:301-309.



## 9. FIGURE E TABELLE

### 9.1. Figure

- Fig.1.** Distribuzione di *Hypericum scruglii* presso il sito E02. La superficie minima occupata rilevata in agosto 2022 è stimata in >1600 mq.
- Fig. 2.** Distribuzione (in marroncino) e areale con idoneità alta (arancione) per il taxon di interesse conservazionistico *Hypericum scruglii*, sito Stazione trasformazione utente, loc. Orboredu (Seui).
- Fig.3.** Seminativi magri a foraggere (*Avena sativa* L.) ospitanti vegetazione erbacea subnitrofila infestante della classi *Artemisietea vulgaris* e *Stellarietea mediae* (sito E25).
- Fig.4.** Incolto soggetto a forti pressioni di sovra-pascolo bovino brado: la vegetazione predominante è costituita da formazioni erbaceae sub-nitrofile/nitrofile della classe *Artemisietea vulgaris*, tra cui numerosi elementi dell'alleanza *Onopordion illyrici* (sito E19).
- Fig.5.** Incolto sub-nitrofilo utilizzato per il pascolo bovino brado, dominato da elementi floristici erbacei delle classi *Artemisietea vulgaris* e *Stellarietea mediae*, e con alte percentuali di copertura dell'endemica *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii* (sito E22).
- Fig.6.** Pascolo mesoxerofilo, eliofilo, silicicolo in contesto montano, dominato da *Asphodelus ramosus* subsp. *ramosus* e *Carlina corymbosa* (sito E12).
- Fig.7.** Deboli affioramenti rocciosi nella matrice di pascolo montano mesoxerofilo, eliofilo e silicicolo, occupati da garighe secondarie dominate da *Cistus monspeliensis* associato a *Genista corsica*, *Stachys glutinosa* ed altre geofite, terofite ed emicriptofite degli ambienti rupicoli e dei rocciai. Sullo sfondo si apprezza il contesto ambientale dominato da ambienti rupestri e di gariga montana (sito E11).
- Fig.8.** Gariga secondaria silicicola ad alto grado di copertura, dominata da *Cistus monspeliensis* associata a singoli individui di *Pyrus spinosa* (sito E06).
- Fig.9.** Gariga secondaria silicicola ad alto grado di copertura dominata da *Cistus monspeliensis* ed associata a *Calicotome villosa*, *Daphne gnidium*, e singoli individui arbustivi ed arborei di *Pyrus spinosa* e *Quercus suber* (sito E04).
- Fig.10.** Gariga bassa a nanofanerofite (*Cistus monspeliensis*, *Thymelaea hirsuta*) e camefite (*Teucrium capitatum*, *Teucrium marum*, *Thymus herba-barona*, etc) su substrati primitivi ad alta rocciosità, litologie sedimentarie (dolomie e calcari mesozoici) (sito E18).
- Fig.11.** *Teucrium marum* (sx) ed *Thymus herba-barona* (dx), elementi camefitici caratterizzanti le garighe basse a Lamiaceae dell'altopiano calcareo di Taccu. Il periodo di realizzazione delle indagini non risulta favorevole per apprezzare i caratteri diagnostici di molte entità in riposo vegetativo, e per l'individuazione di eventuali entità terofitiche/emicriptofitiche/geofisiche a fenologia invernale-primaverile e primaverile (sito E18).

- Fig.12.** Lembi di gariga/arbusteti degradati a *Rosmarinus officinalis* e *Pistacia lentiscus*, associati a *Teucrium marum*, *Thymus herba-barona*, *Stachys glutinosa*, individui di *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, presso i suoli primitivi ad alta rocciosità dell'altopiano calcareo di *Taccu* (sito E21).
- Fig.13.** Lembi di gariga montana a camefite endemiche sulla sommità del tacco calcareo di *Sassa Putzu*, dominato da *Santolina insularis* (dx), *Teucrium marum*, *Thymus herba-barona*, etc. Tali formazioni si presentano in riposo vegetativo e soggette a pressioni da pascolo ovino (sito E02).
- Fig.14.** Lembi di gariga a dominanza di *Genista corsica*, sviluppate su alcuni degli affioramenti rocciosi sui substrati sedimentari (dolomie e calcari mesozoici) sul tacco di *Sassa Putzu* (sito E02).
- Fig.15.** *Hypericum scruglii* (Hypericaceae), endemismo sardo classificato come minacciato (EN) dalle liste rosse nazionali, presso depressioni umide a mosaico con la gariga a camefite endemiche, sul settore sommitale del tacco calcareo in loc. *Sassa Putzu* (sito E02).
- Fig. 16-17.** Formazioni di macchia dominata da *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, associato a *Bupleurum fruticosum*, *Pistacia lentiscus*, *Quercus ilex*, ed a mosaico con lembi di gariga montana a camefite endemiche, lembi di gariga a *Genista corsica*, e formazioni erbacee dell'alleanza *Thero-Brachypodium ramosi* e della classe *Tuberarietea guttatae*.
- Fig.18.** Vegetazione potenziale del sito. Fonte: Piano forestale ambientale regionale (BACCHETTA et al., 2007a,b), modificata. SA13 = serie sarda termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*); SA15 = serie (*Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgiliana*). SA16 = serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio (*Galio scabri-Quercetum ilicis*). I segnaposti bianchi e rossi indicano la localizzazione delle stazioni.
- Fig.19.** Unità vegetazionali e del paesaggio vegetale riscontrate nel sito interessato dalle opere in progetto: ogni immagine si riferisce ad una stazione di intervento.

## 9.2. Tabelle

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