

## Relazione floristico-vegetazionale

Studio di Impatto Ambientale

Impianto agrivoltaico "F-SASSA"

Comune di Sassari (SS)

Località Predda Bianca



N. REV.	DESCRIZIONE	ELABORATO	CONTROLLATO	APPROVATO	IT/FTV/F-SASSA/PDF/A/RS/062-a
a	Emissione	FS	Asja Sassari S.r.l.	GF – IAT S.r.l.	19/02/2024 Corso Vittorio Emanuele II, 6 10123 Torino - Italia asja.sassari@pec.it

## **PROGETTAZIONE:**

I.A.T. Consulenza e Progetti S.r.l.

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore Tecnico)

## **GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Dott. Pian. Andrea Cappai

Ing. Paolo Desogus

Pian. Terr. Veronica Fais

Dott. Fabio Mancosu

Ing. Gianluca Melis

Dott. Fabrizio Murru

Ing. Andrea Onnis

Pian. Terr. Eleonora Re

Ing. Elisa Roych

Ing. Marco Utzeri

## **COLLABORAZIONI SPECIALISTICHE:**

Aspetti geologici e geotecnici: Dott.ssa Geol. Maria Francesca Lobina

Aspetti faunistici: Dott. Nat. Alessio Musu

Caratterizzazione agro-pedologica: Dott. Agronomo Federico Corona

Acustica: Ing. Antonio Dedoni

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti archeologici: Dott.ssa Anna Luisa Sanna

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>5</b>
1.1	Definizioni .....	6
1.2	Acronimi .....	13
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO DELL'AREA</b> .....	<b>15</b>
2.1	Siti di interesse botanico .....	15
2.2	Alberi monumentali .....	19
2.3	Pianificazione forestale .....	19
2.4	Uso del suolo .....	21
<b>3</b>	<b>ASPETTI FLORISTICI</b> .....	<b>27</b>
3.1	Conoscenze pregresse.....	27
3.2	Indagini floristiche sul campo .....	48
<b>4</b>	<b>ASPETTI VEGETAZIONALI</b> .....	<b>64</b>
4.1	Vegetazione potenziale .....	64
4.2	Vegetazione reale .....	66
4.3	Vegetazione di interesse conservazionistico .....	115
<b>5</b>	<b>INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI</b> .....	<b>134</b>
5.1	Fase di cantiere .....	134
5.1.1	<i>Impatti diretti</i> .....	134
5.1.2	<i>Impatti indiretti</i> .....	145
5.2	Fase di esercizio.....	147
5.3	Fase di dismissione.....	148
5.4	Impatti cumulativi .....	148
<b>6</b>	<b>MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE</b> .....	<b>149</b>
6.1	Misure di mitigazione .....	149
6.2	Misure di compensazione e miglioramento ambientale.....	151
<b>7</b>	<b>BIBILIGRAFIA</b> .....	<b>163</b>
<b>8</b>	<b>APPENDICE I. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA) DELLA COMPONENTE “ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ: FLORA E VEGETAZIONE”</b> .....	<b>172</b>
8.1	Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) .....	172
8.2	Requisiti del PMA .....	172

8.3	<b>Criteria specifici del PMA.....</b>	<b>173</b>
8.4	<b>a) Obiettivi specifici.....</b>	<b>173</b>
8.5	<b>b) Parametri descrittivi (indicatori) .....</b>	<b>174</b>
8.6	<b>c) Metodologie di rilevamento, elaborazione ed analisi dei dati .....</b>	<b>177</b>
8.7	<b>d) Gestione delle anomalie o criticità emerse dagli esiti del monitoraggio (azioni correttive).....</b>	<b>184</b>
8.8	<b>e) Articolazione temporale: frequenza e durata dei monitoraggi .....</b>	<b>187</b>
8.9	<b>f) Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio .....</b>	<b>191</b>
9	<b>APPENDICE II. PIANO DI MANUTENZIONE E MONITORAGGIO DELLE OPERE A VERDE (PROTOCOLLO DI GESTIONE DELLE SPECIE) .....</b>	<b>195</b>
9.1	<b>Piano di manutenzione delle opere a verde realizzate con funzione mitigativa, compensativa e di ripristino ambientale .....</b>	<b>195</b>
9.2	<b>Piano di Monitoraggio delle opere a verde .....</b>	<b>204</b>
10	<b>APPENDICE III. NOTE METODOLOGICHE PER LA REDAZIONE DELLA CARTA TECNICA DELLA VEGETAZIONE REALE .....</b>	<b>208</b>

## 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 agrivoltaico in territorio comunale di Sassari (SS).

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

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

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

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

- Decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Norme in materia ambientale;
- Deliberazione RAS n. 30/2 del 23.5.2008, Deliberazione n. 59/12 del 29.10.2008. Linee guida per l'individuazione degli impatti potenziali degli impianti fotovoltaici e loro corretto inserimento nel territorio della Regione Autonoma della Sardegna;
- D.P.C.M. 27 dicembre 1988. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale e la formulazione del giudizio di compatibilità di cui all'art. 6, L. 8 luglio 1986, n. 349, adottate ai sensi dell'art. 3 del D.P.C.M. 10 agosto 1988, n. 377. Allegato II: Caratterizzazione ed analisi delle componenti e dei fattori ambientali;
- Linee Guida SNPA n. 28/2020. Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale:

*“Le analisi volte alla caratterizzazione della vegetazione e della flora sono effettuate attraverso:*

*a) caratterizzazione della vegetazione potenziale e reale riferita all'area vasta e a quella di sito*

*b) grado di maturità e stato di conservazione delle fitocenosi*

- c) *caratterizzazione della flora significativa riferita all'area vasta e a quella di sito, realizzata anche attraverso rilievi in situ, condotti in periodi idonei e con un adeguato numero di stazioni di rilevamento*
- d) *elenco e localizzazione di popolamenti e specie di interesse conservazionistico (rare, relitte, protette, endemiche o di interesse biogeografico) presenti nell'area di sito*
- e) *situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata laddove dimostrato tramite serie di dati significativi*
- f) *carta tecnica della vegetazione reale, espressa come specie dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette*
- g) *documentazione fotografica dell'area di sito.*"

## 1.1 Definizioni

Nella presente trattazione verranno utilizzare le seguenti definizioni:

<i>Albero</i>	Pianta legnosa perenne con fusto nettamente identificabile e privo per un primo tratto di rami, di altezza pari o superiore ai 5 metri (misurata all'altezza del colletto).
<i>Alloctona</i>	Entità vegetale rilevata in un'area geografica non rientrante nel proprio areale naturale (contrario di autoctona), secondo quanto riportato in GALASSO et al., 2018.
<i>Ante-operam</i>	Prima della realizzazione dell'opera.
<i>Antropozoogena</i>	Comunità vegetale generata direttamente dall'uomo o per effetto delle sue attività (es. pascolo).
<i>Arbusteto</i>	Formazione vegetale la cui fisionomia è determinata da piante arbustive, che allo stadio maturo non superano generalmente i 5 metri.
<i>Area boscata</i>	Vedi "Bosco"
<i>Area in esame</i>	Area direttamente interessata dalla realizzazione delle opere (perimetro di cantiere come da allegati

	progettuali) ad aree limitrofe per le quali può essere previsto un coinvolgimento esclusivamente indiretto (area di influenza pari a 250 m).
<i>Autoctona</i>	Specie indigena, originaria, del territorio considerato, secondo quanto riportato in BARTOLUCCI et al., 2018
<i>Boscaglia</i>	Comunità vegetale costituita da radi alberi bassi, spesso ramosi fin alla base, sopra a vegetazione erbacea e cespugliosa.
<i>Bosco</i>	Area forestale con ampiezza minima di 0.5 ha (= 5.000 m <sup>2</sup> ) e larghezza minima di 20 m, caratterizzata da una copertura arborea superiore al 10% determinata da specie capaci di raggiungere un'altezza compresa tra i 2 m ed i 5 m a maturità in situ. [Fonte: FAO per il protocollo FRA ( <i>Forest Resources Assessment</i> ) 2000 (UN-ECE/FAO, 1997; FAO, 2000) e per l'analoga e più recente indagine FRA2005 (FAO, 2005); Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Corpo Forestale dello Stato - Ispettorato Generale, 2007. Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC). Le stime di superficie 2005. CRA – Istituto Sperimentale per l'Assessment Forestale e per l'Alpicoltura. Trento]. <u>NOTE: nel presente documento non viene adottata la definizione di "Bosco" e vegetazione ad esso assibilabile ai sensi della L.R. 8/2016 e del D.L.vo 03/04/2018 n. 34 (se non diversamente specificato).</u>
<i>Ceduo</i>	Bosco soggetto a taglio periodico degli esemplari arborei la cui ricostituzione è garantita dalle gemme presenti sulle ceppaie, da cui si sviluppano i polloni.
<i>Cespuglieto</i>	Copertura vegetale densa costituita da una o più specie non sclerofilliche a portamento arbustivo

	marcatamente cespitoso di altezza inferiore ai 2 metri.
<i>Criptogenica</i>	Specie alloctona di cui si ignora la provenienza e la causa della sua presenza.
<i>Di interesse fitogeografico</i>	Pianta o comunità vegetale caratterizzata da rilevanti peculiarità distributive a livello regionale o nazionale.
<i>Direttiva Habitat</i>	Direttiva 92/43/CEE del Consiglio d'Europa del 21 maggio 1992 relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
<i>Distretto</i>	Vedi "Territorio in esame"
<i>Endemica</i>	Specie con areale circoscritto ad un territorio di estensione limitata.
<i>Erbaio</i>	Coltura di erbe foraggiere falciate periodicamente.
<i>Esemplare arboreo</i>	Vedi "Albero"
<i>Formazione</i>	Termine generico che indica una struttura vegetazionale determinata principalmente dalla fisionomia e dall'organizzazione spaziale delle specie dominanti.
<a href="https://www.prodromo-vegetazione-italia.org/ricerca?str=GarigaGariga">https://www.prodromo-vegetazione-italia.org/ricerca?str=GarigaGariga</a>	Formazione vegetale basso-arbustiva a dominanza di camefite o nanofanerofite.
<i>Habitat</i>	Ambiente, o insieme di fattori ambientali, in cui si sviluppa una popolazione di specie o una comunità.
<i>Habitat d'interesse comunitario</i>	Habitat tutelato ai sensi della Direttiva Habitat (vedi).
<i>Habitus</i>	Aspetto e portamento assunto dagli individui appartenenti ad una specie.
<i>Igrofila</i>	Specie o comunità che predilige elevate concentrazioni di umidità nel suolo e nell'atmosfera.
<i>Invasiva</i>	Specie esotica che si dimostra particolarmente prolifica e competitiva al punto tale da diffondersi velocemente sottraendo spazio alle entità autoctone e

	modificando la biodiversità locale. Riferimenti: GALASSO et al., 2018).
<i>Macchia</i>	Formazione arbustiva densa, caratteristica della regione mediterranea, in cui predominano gli arbusti sempreverdi sclerofillici.
<i>Macchia alta</i>	Formazione arbustiva densa, in cui predominano gli arbusti sempreverdi, con altezza media superiore ai 2 metri.
<i>Macchia bassa</i>	Formazione arbustiva densa, in cui predominano gli arbusti sempreverdi, con altezza media inferiore ai 2 metri.
<i>Macchia-Foresta</i>	Formazione alto-arbustiva o arborea densa dominata da specie sempreverdi ad habitus arbustivo, arborea e/o arborea, con altezza media superiore ai 4 metri.
<i>Matorral</i>	Termine spagnolo che definisce le vegetazioni legnose basse (da 0.5 a 2 m circa) e xerofile, più o meno sclerofilliche, delle regioni a clima mediterraneo.
<i>Nitrofila</i>	Specie o comunità che predilige i suoli ricchi in sostanze azotate.
<i>Pascolo</i>	Formazione erbacea naturale utilizzata per l'alimentazione in loco degli erbivori domestici.
<i>Pascolo arborato</i>	Superficie in attualità di coltura con copertura arborea forestale inferiore al 20%, impiegata principalmente a fini zootecnici, così come definiti dall'art. 3 comma 2 lettera l) del D. Lgs. 34/2018. [FONTE: Prescrizioni di Massima e di Polizia Forestale per i boschi e terreni sottoposti a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 3 comma 3 lettera g) della LR 27 aprile 2016, n. 8 "Legge Forestale della Sardegna", approvato con Decreto n. 3022/3 del 31 marzo 2021]

<i>Policormico</i>	Esemplare arboreo con più fusti che si dipartono da un medesimo ceppo.
<i>Post-operam</i>	Dopo la realizzazione dell'opera (alla chiusura del cantiere)
<i>Prateria</i>	Formazione dominata da piante erbacee perenni, generalmente cespitose.
<i>Prato</i>	Coltura di erbe foraggere o comunità erbacee spontanee falciate periodicamente.
<i>Prato-pascolo</i>	Coltura di erbe foraggere utilizzata per l'alimentazione in loco degli erbivori domestici.
<i>Ruderale</i>	Specie o comunità che tollera o predilige gli ambienti disturbati dalle attività umane, le quali modificano la struttura e il chimismo del suolo favorendo le specie più generaliste e opportuniste.
<i>Sclerofilla</i>	Pianta le cui foglie presentano adattamenti particolari nella struttura e densità cellulare che la rendono sensibilmente rigida. Trattasi di adattamenti legati generalmente all'aridità.
<i>Seminaturale</i>	Vegetazione che ha subito in qualche misura gli effetti del disturbo antropico, ma che conserva molte specie spontanee.
<i>Siepe</i>	Formazione lineare di arbusti di origine naturale o artificiale.
<i>Sinantropica</i>	Specie o comunità vegetale che si rinvergono in ambiti alterati da una persistente attività umana.
<i>Sito</i>	Vedi "Area in esame"
<i>Stagno temporaneo</i>	Depressione che contiene acqua solo nelle stagioni piovose e che si dissecca nel resto dell'anno. NOTE: nel presente documento non viene adottata la definizione di "Stagno temporaneo" ai sensi della Dir. 92/43/CEE (se non diversamente specificato).

<i>Subendemica</i>	Quasi endemica, dicesi di pianta che vegeta anche in zone limitate, al margine del loro tipico areale.
<i>Subnitrofilo</i>	Specie o comunità che predilige i suoli moderatamente ricchi in sostanze azotate.
<i>Sughereta</i>	<p>Soprassuolo forestale costituito in prevalenza da piante da quercia di sughero (<i>Quercus suber</i>) di qualsiasi età e sviluppo che presentino almeno uno dei seguenti requisiti:</p> <p>a) siano costituiti da piante da sughero, già demaschiate o meno, la cui copertura, effettuata dalle chiome, interessi più del 40 per cento della superficie sulla quale il popolamento vegeta e sia presente e diffusa rinnovazione in qualsiasi stadio di accrescimento;</p> <p>b) siano costituiti da soprassuoli forestali misti nei quali la quercia da sughero rappresenti più del 50 per cento della copertura totale del soprassuolo forestale;</p> <p>c) siano costituiti da ceppaie di quercia da sughero, degradate da azioni antropiche nei quali la densità media delle ceppaie non sia inferiore a 200 per ettaro;</p> <p>d) siano costituiti da soprassuoli forestali in cui siano presenti semenzali o giovani soggetti, naturali o di introduzione artificiale, in numero non inferiore a 600 per ettaro.</p> <p>FONTE: Articolo 9 della L.R. 4/94 “Disciplina e provvidenze a favore della sughericoltura”</p>
<i>Taxa</i>	Gruppo tassonomico di rango specifico o inferiore (subspecie, varietà, ibrido).
<i>Taxon</i>	Plurale di <i>Taxa</i> (vedi).
<i>Territorio in esame</i>	Area compresa all'interno di un'area buffer di 5 km dall'Area in esame

Tabella 1.1 - Criteri utilizzati per la valutazione del grado di maturità della vegetazione

<b>A</b>	Stadio climax (finale) di serie dinamica o stadio evolutivo massimo di vegetazione durevole
<b>B</b>	Stadio intermedio di serie dinamica
<b>C</b>	Stadio iniziale o pioniero di serie dinamica

Tabella 1.2 – Criteri utilizzati per la valutazione dello stato di conservazione della vegetazione spontanea. Fonte: Decisione di esecuzione della Commissione dell'11 luglio 2011 concernente un formulario informativo sui siti da inserire nella Rete Natura 2000, [notificata con il numero C(2011) 4892] (2011/484/UE) pubblicata nella Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea n. 198 del 30/07/2011 con allegato il Formulario standard e le Note esplicative.

Sottocriterio	Notazione
i) grado di conservazione della struttura	I: struttura eccellente
	II: struttura ben conservata
	III: struttura mediamente o parzialmente degradata
ii) grado di conservazione delle funzioni	I: prospettive eccellenti
	II: buone prospettive
	III: prospettive mediocri o sfavorevoli
iii) possibilità di ripristino.	I: ripristino facile
	II: ripristino possibile con un impegno medio
	III: ripristino difficile o impossibile
↓	
<b>A</b>	= struttura eccellente indipendentemente dalla notazione degli altri due sottocriteri.
	= struttura ben conservata ed eccellenti prospettive indipendentemente dalla notazione del terzo sottocriterio.
<b>B</b>	= struttura ben conservata e buone prospettive indipendentemente dalla notazione del terzo sottocriterio.
	= struttura ben conservata, prospettive mediocri/forse sfavorevoli e ripristino facile o possibile con un impegno medio.

	= struttura mediamente o parzialmente degradata, eccellenti prospettive e ripristino facile o possibile con un impegno medio.
	= struttura mediamente/parzialmente degradata, buone prospettive e ripristino facile.
<b>C</b>	= tutte le altre combinazioni.

## 1.2 Acronimi

Nel presente documento verranno utilizzati i seguenti acronimi:

<i>s.l.m</i>	Sopra il livello del mare	<i>H</i>	Emicriptofita
<i>RAS</i>	Regione Autonoma della Sardegna	<i>Ch</i>	Camefita
<i>pSIC</i>	Proposto Sito di Interesse Comunitario istituito ai sensi della Dir. 92/43/CEE	<i>G</i>	Geofita
<i>SIC</i>	Sito di Interesse Comunitario istituito ai sensi della Dir. 92/43/CEE	<i>P</i>	Fanerofita
<i>ZSC</i>	Zona Speciale di Conservazione istituita ai sensi della Dir. 92/43/CEE	<i>NP</i>	Nano-Fanerofita
<i>IPAs</i>	Aree Importanti per le Piante	<i>I</i>	Idrofita
<i>l.c.</i>	Localmente citato	<i>He</i>	Elofita
<i>SSE</i>	Sottostazione elettrica; Stazione elettrica utente	<i>suffr</i>	Suffruticosa
<i>SE</i>	Stazione elettrica condivisa	<i>frut</i>	Fruticosa
<i>ISPRA</i>	Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale	<i>pulv</i>	Pulvinata
<i>PFR</i>	Piano Forestale Ambientale Regionale della Sardegna approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007.	<i>ros</i>	Rosulata
<i>gr.</i>	Gruppo tassonomico	<i>bienn</i>	Bienne
<i>Subsp.</i>	Sottospecie		
<i>Sp. pl.;</i> <i>spp.</i>	Specie plurime	<i>scap</i>	Scaposa
<i>PSR</i>	<i>Policy Species Richness</i>	<i>caesp</i>	Cespugliosa

<i>ESR</i>	<i>Exclusive Species Richness</i>	<i>scand</i>	Scandente
<i>C.I.T.E.S.</i>	<i>Convention on International Trade of Endangered Species</i>	<i>G bulb</i>	Bulbosa
<i>IUCN</i>	<i>International Union for Conservation of Nature</i>	<i>G rhiz</i>	Rizomatosa
<i>GIS</i>	<i>Geographic Information System</i>	<i>G rad</i>	Geofita radicigemmata
<i>D.B.H</i>	<i>Diameter at Breast Height – Diametro a petto d'uomo (altezza di 1,3 m)</i>	<i>P scap</i>	Fanerofita arborea
<i>Avv.</i>	Avventizia	<i>lian</i>	Lianosa
<i>EUNIS</i>	<i>EUropean Nature Information System</i>	<i>succ</i>	Succulenta
<i>PPR</i>	Piano Paesaggistico Regionale della Sardegna 2006	<i>ep</i>	Epifita
<i>All.</i>	Allegato	<i>rept</i>	Reptante
<i>P.M.A.</i>	Piano di Monitoraggio Ambientale	<i>I rad</i>	Idrofita radicante
<i>U.O.</i>	Unità Omogenea	<i>nat</i>	Natante
<i>T</i>	Terofita	<i>par</i>	Parassita

## 2 INQUADRAMENTO DELL'AREA

L'opera in esame ricade all'interno del distretto della Nurra, in territorio comunale di Sassari (SS), nella Sardegna nord-occidentale. Le quote massime e minime del sito di realizzazione dell'impianto sono pari rispettivamente a circa 85 e 62 m s.l.m., mentre la distanza minima dal mare è pari a circa 7,5 km (costa di Sassari, Porto Ferro).

Secondo la Carta Geologica della Sardegna (CARMIGNANI et al., 2008) il sito di realizzazione dell'impianto è caratterizzato da litologie sedimentarie terrigene continentali, rappresentate da ghiaie alluvionali terrazzate di origine pleistocenica (Litofacies nel Subsistema di Portoscuso, Sintema di Portovesme) e coltri eluvio-colluviali e depositi alluvionali più recenti (oloceniche). Il sito ricade a ridosso dei rilievi silicei paleozoici di natura metamorfica (metarenarie) del Monte Forte.

Per quanto riguarda gli aspetti bioclimatici, secondo la Carta Bioclimatica della Sardegna (RAS, 2014) il sito è caratterizzato da un macrobioclima Mediterraneo, bioclima Mediterraneo Pluvistagionale-Oceanico, e ricade in piano bioclimatico Mesomediterraneo inferiore, secco superiore, con indice di continentalità variabile dall'euoceanico debole all'euoceanico forte.

Dal punto di vista biogeografico, secondo la classificazione proposta da ARRIGONI (1983a), l'area in esame ricade all'interno della Regione mediterranea, Sottoregione occidentale, Dominio sardo-corso (tirrenico), Settore sardo, Sottosettore costiero e collinare, Distretto nord-occidentale (Figura 2-4). Secondo la classificazione biogeografica proposta da FENU et al. (2014), il sito in esame ricade nel settore Campidanese-Turritano, sottosettore Nurrese (Figura 2-3).

### 2.1 Siti di interesse botanico

Il sito interessato dalla realizzazione dell'opera non ricade all'interno di siti di interesse comunitario (pSIC, SIC, ZSC) ai sensi della Dir. 92/43/CEE "Habitat", *Aree di interesse botanico e fitogeografico* ex art. 143 PPR<sup>1</sup>, *Biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia* (SBI, 1971, 1979) o *Aree Importanti per le Piante* (IPAs) (BLASI et al., 2010). La località in esame ricade, tuttavia, a ridosso dell'*Area di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna* "Monte Forte-Campo Calvaggiu" (CAMARDA, 1995), ritenuta tale per la presenza di "residui di macchia-foresta;

---

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

cedui di leccio; boscaglie termoxerofile e macchie di sclerofille sempreverdi più o meno evolute; garighe di diversa composizione floristica; vegetazione rupestre; reperti paleobotanici; unica località in Sardegna di *Teline linifolia*” (CAMARDA, l.c.).



Figura 2-1 – Inquadramento territoriale. In rosso: opere in progetto

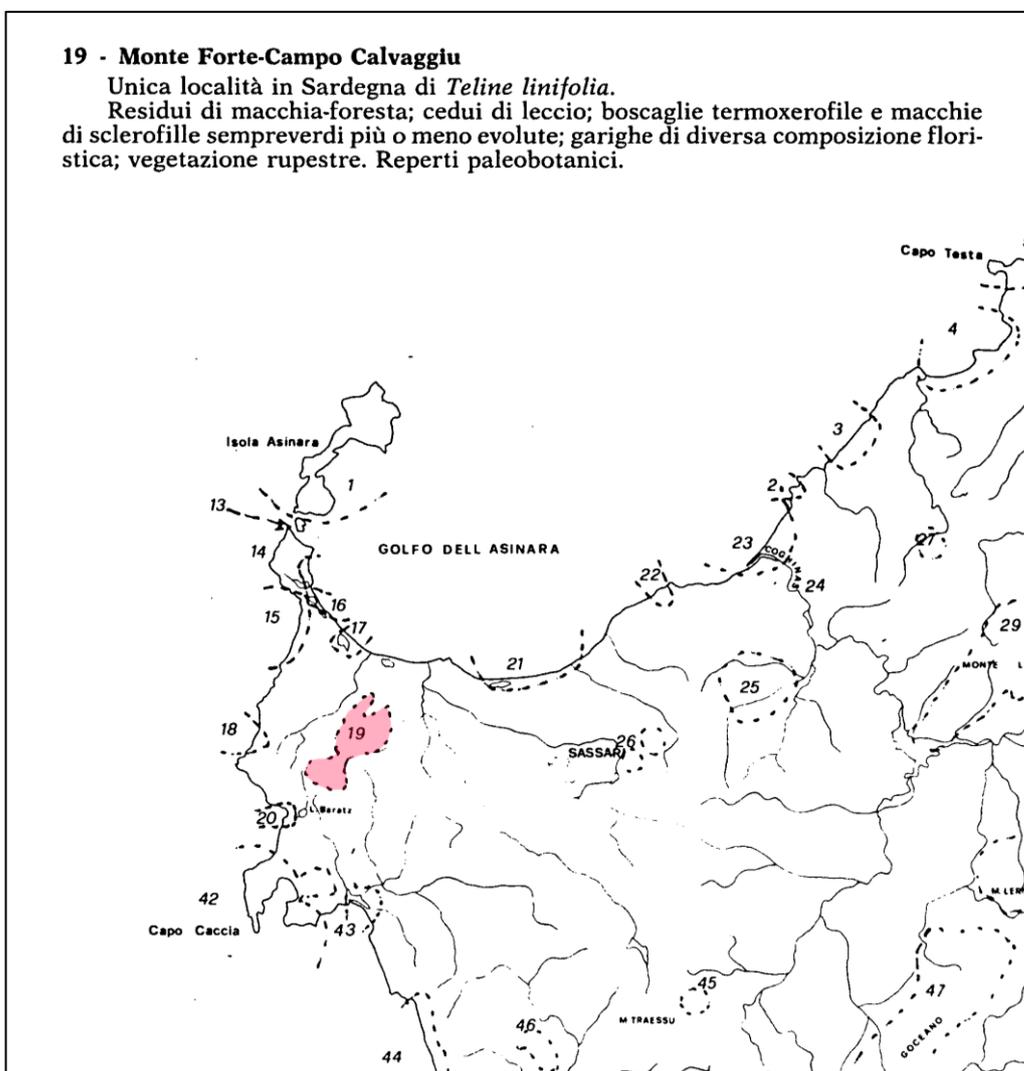


Figura 2-2 – Aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna nord-occidentale. In evidenza l'area n. 19 "Monte Forte-Campo Calvaggiu". Fonte: CAMARDA (1995), modificato.

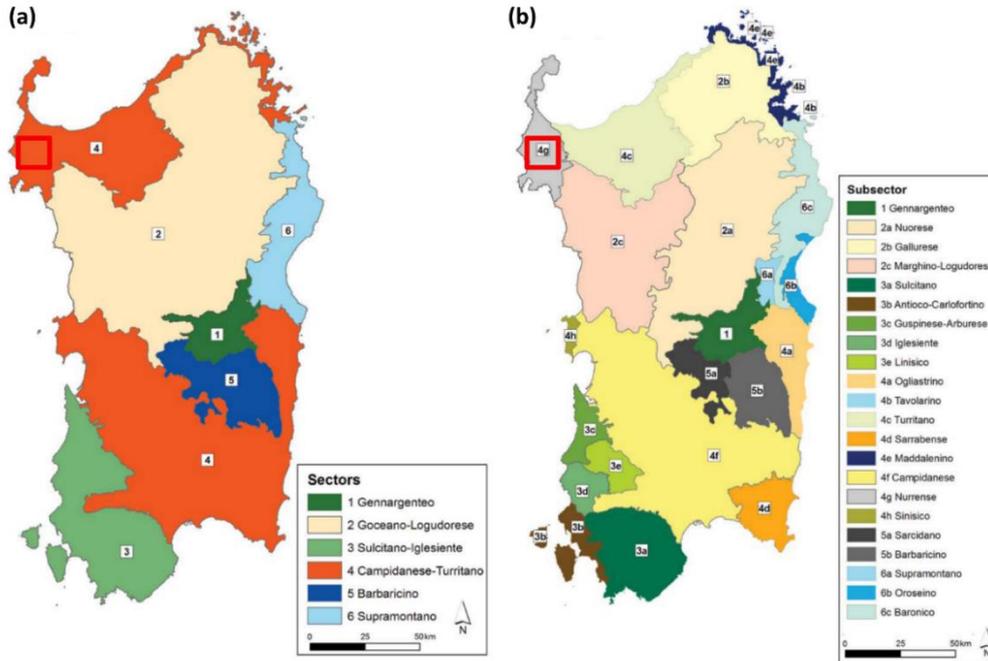


Figura 2-3 - Inquadramento dell'area in esame (poligono rosso) su mappa dei Settori (a) e Sottosettori (b) biogeografici della Sardegna. Fonte: FENU et al. (2014)

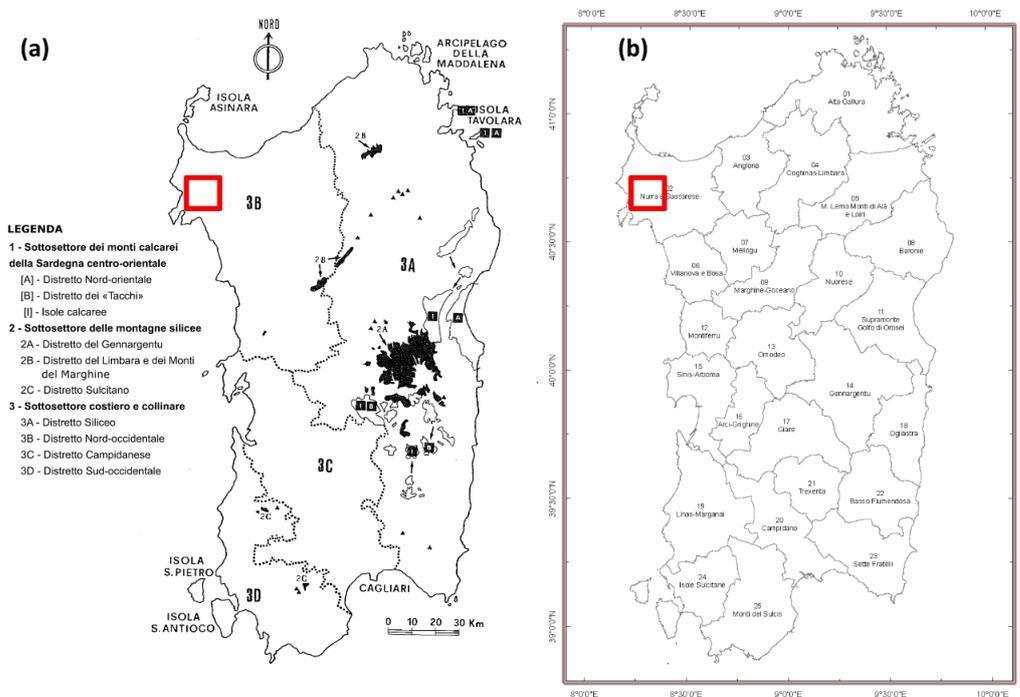


Figura 2-4 - Inquadramento dell'area in esame (poligono rosso) su mappa dei Territori floristici della

*Sardegna (a) (ARRIGONI, 1983a) e dei Distretti Forestali secondo il PFR (b)*

## **2.2 Alberi monumentali**

Sulla base dei più recenti elenchi ministeriali<sup>2</sup>, il sito di realizzazione dell'opera non risulta interessato dalla presenza di Alberi Monumentali istituiti ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. All'interno delle aree interessate dalla realizzazione delle opere non si riscontra, inoltre, la presenza di ulteriori esemplari arborei monumentali non istituiti (CAMARDA, 2020).

## **2.3 Pianificazione forestale**

La Pianificazione forestale si occupa di fornire gli indirizzi di utilizzo sostenibile nel settore forestale. In linea con gli orientamenti normativi nazionali e in analogia ad altre regioni d'Italia, la Legge Regionale 27 aprile 2016, n. 8 "Legge forestale della Sardegna" all'articolo 5 disciplina la pianificazione forestale secondo un'articolazione incardinata su tre livelli gerarchici tra loro correlati:

a) Livello regionale, con il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), redatto ai sensi del D.Lgs. 227/2001 ed approvato con Delibera 53/9 del 27.12.2007. Il PFAR costituisce lo strumento quadro di indirizzo finalizzato alla pianificazione, programmazione e gestione del territorio forestale e agroforestale regionale, per il perseguimento degli obiettivi di tutela dell'ambiente e di sviluppo sostenibile dell'economia rurale della Sardegna.

b) Livello territoriale, mediante i Piani Forestali territoriali di Distretto (PFTD). L'unità territoriale di riferimento per la pianificazione di area vasta è infatti il Distretto Forestale, definito come una porzione di territorio in cui si riconosce una omogeneità di elementi fisico-strutturali, vegetazionali, naturalistici e storico culturali. I confini dei distretti ricalcano i limiti amministrativi comunali. Il Piano forestale territoriale di distretto (PFTD), durata decennale, contiene l'analisi di dettaglio del distretto forestale e individua le destinazioni funzionali degli ambiti forestali valutandone le potenzialità e valorizzando l'integrazione fra le diverse funzioni assolte dal bosco. Il PFTD definisce le linee gestionali più efficaci in relazione alle diverse vocazioni dei sistemi boscati, individua gli interventi strutturali e infrastrutturali correlati ed evidenzia gli strumenti finanziari potenzialmente disponibili a supporto della sua implementazione. Il PFTD si configura come piano di settore, realizza la VAS ed è

---

<sup>2</sup> Elenco degli alberi monumentali d'Italia aggiornato al 18/09/2023 (sesto aggiornamento, D.M. n. 490928 del 18/09/2023)

predisposto in coerenza con gli atti di programmazione e pianificazione sovraordinati vigenti (PPR, PAI, PSFF). A livello regionale sono stati individuati 25 distretti forestali.

Il sito in esame ricade nel Distretto Forestale n. 02 “Nurra e Sassarese”. La gestione forestale pubblica EFS interessa una superficie di circa 9'400 [ha], pari al 6.6% della superficie del distretto. Con riferimento al titolo di gestione oltre il 72% della superficie è gestita in concessione da Enti Pubblici, mentre la rimanente è equamente distribuita tra aree demaniali e in occupazione temporanea per attività di rimboschimento.

Gran parte dei complessi forestali ricadono in aree in cui sono presenti istituti di tutela naturalistica (Porto Conte, Marina di Sorso, Asinara), e solo in minima parte in aree a dissesto idrogeologico; tra questi ultimi è opportuno citare il CF di Osilo - Sennori, quasi interamente ricompreso nelle aree PAI e sede di interventi di sistemazione idraulico-forestale sin dagli anni '70. Considerata l'estensione del distretto e la sua natura, le principali problematiche della gestione forestale pubblica sono connesse alle azioni di preservazione e conservazione negli ambiti di interesse naturalistico-paesaggistico e alle azioni di recupero delle aree degradate o estremamente semplificate nei contesti più specificatamente protettivi.

Con riferimento alle misure di conservazione attiva negli ambiti naturalistici, la gestione forestale ha dato priorità ad interventi di rinaturalizzazione di rimboschimenti realizzati con finalità protettive, come nel caso del CF di Porto Conte, dove l'applicazione di una selvicoltura naturalistica è finalizzata al miglioramento della complessità e funzionalità di sistemi forestali anche con finalità faunistiche. Nei Complessi Forestali ricadenti nelle aree a Parco (Parco Nazionale dell'Asinara e Parco Naturale Regionale di Porto Conte), infatti, negli ultimi anni è stato affrontato il problema della gestione della fauna selvatica, particolarmente pressante per l'Asinara in termini di impatto sulle formazioni forestali. Considerata inoltre la collocazione in ambito litoraneo dei principali Complessi Forestali, la regolamentazione della fruizione per la preservazione degli habitat di particolare interesse (habitat prioritari ai sensi della Direttiva 43/92 e zone di riserva integrale) rappresenta una delle priorità.

Con riferimento alle azioni dei contesti più spiccatamente protettivi, sono perlopiù stati portati a compimento gli interventi di ripristino della copertura forestale tramite rimboschimenti e infittimenti, mentre assumono carattere di indifferibilità gli interventi colturali di diradamento o di rinaturalizzazione degli ambiti con soprassuoli prevalentemente edificati da conifere.

c) Livello particolareggiato su scala aziendale, declinato tramite i Piani Forestali Particolareggiati (PFP), strumento operativo per la gestione degli interventi selvicolturali delle

proprietà forestali, delle opere e infrastrutture a esse connesse. Costituisce uno strumento necessario quando, in relazione alla estensione delle proprietà forestali, alla presenza di soggetti gestori, all'intensità colturale, alla valenza economica dei prodotti o in caso di pubblica utilità, risulti utile una pianificazione di dettaglio. Il PFP è redatto, in coerenza con la vigente pianificazione forestale di livello superiore e con gli indirizzi delineati dal Piano Forestale Territoriale di Distretto, su iniziativa del proprietario, pubblico o privato, o del soggetto gestore dei terreni interessati. Per il territorio comunale in esame non si rileva la presenza di Piani Forestali Particolareggiati<sup>3</sup>.

#### **2.4 Uso del suolo**

Nell'ambito del distretto Nurra e Sassarese, i sistemi forestali interessano una superficie di 23'136 [ha] pari a circa il 16% della superficie totale del distretto e sono in prevalenza costituiti da formazioni afferenti alla macchia mediterranea (68%), ai boschi di latifolia (16%) ed ai boschi a prevalenza di conifere (13%).

I sistemi preforestali dei cespuglieti ed arbusteti sono diffusi su circa il 11% della superficie del distretto e, considerato il loro parziale utilizzo zootecnico estensivo, acquisiscono una struttura fortemente condizionata dalla pressione antropica e solo in parte da condizioni stagionali sfavorevoli. I sistemi agrozootecnici estensivi interessano complessivamente circa il 14% del territorio e sono molto spesso associati ai sistemi preforestali e forestali dei versanti collinari. I pascoli erbacei assumono inoltre una considerevole diffusione in contesti pianeggianti interessati da un abbandono delle pratiche agricole.

Il distretto mostra una forte connotazione agricola (51.3%) e si caratterizza per la presenza di sistemi colturali intensivi (34%) e di oliveti (9.5%), questi ultimi diffusi in particolare sui rilievi in agro di Sassari, di Cargeghe, Ittiri e Putifigari.

L'analisi della sola componente arborea della categoria dei sistemi forestali evidenzia una scarsa diffusione delle sugherete, che con 577 ettari mostra una incidenza di 8.1%. A tale contesto si sommano altri 1'000 ettari di aree a forte vocazione sughericola, prevalentemente costituite da soprassuoli forestali a presenza più o meno sporadica della specie.

---

<sup>3</sup> Fonte: <https://www.sardegnaforeste.it>

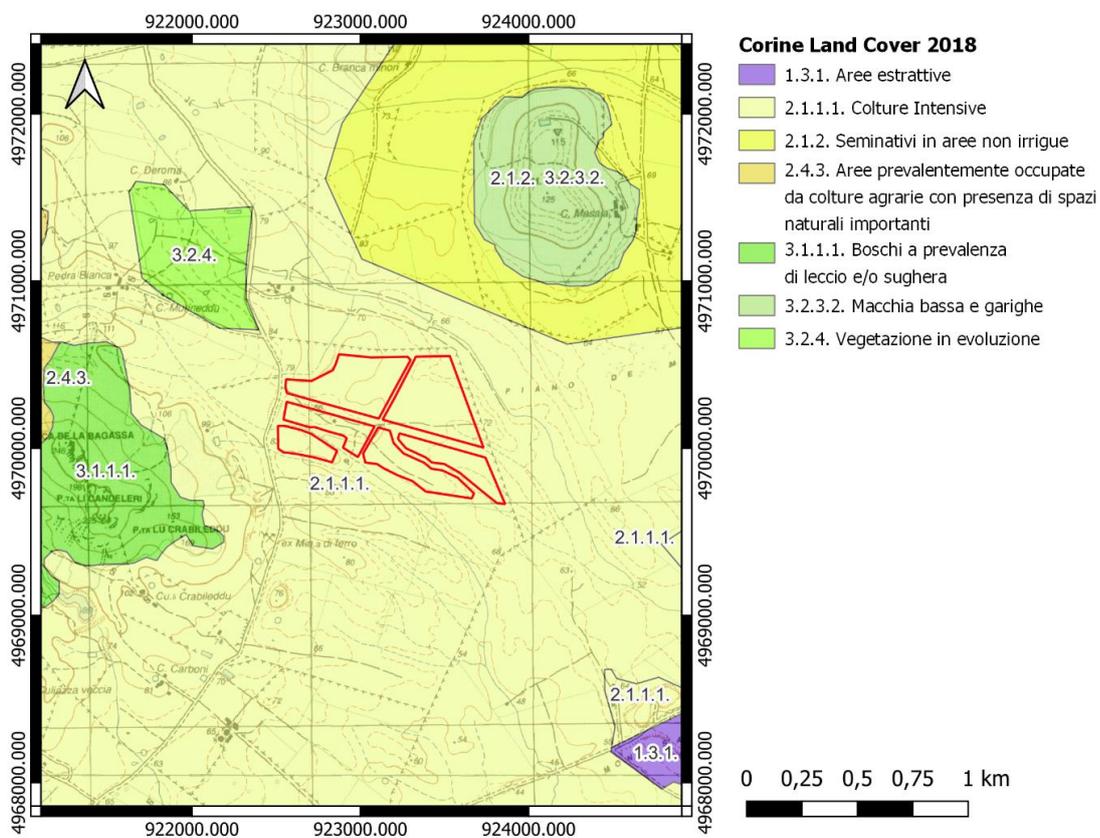


Figura 2-5 - Sito in esame su stralcio della carta degli Usi del suolo secondo la classificazione Corine Land Cover 2018 (Fonte: [www.groupware.sinanet.isprambiente.it](http://www.groupware.sinanet.isprambiente.it))

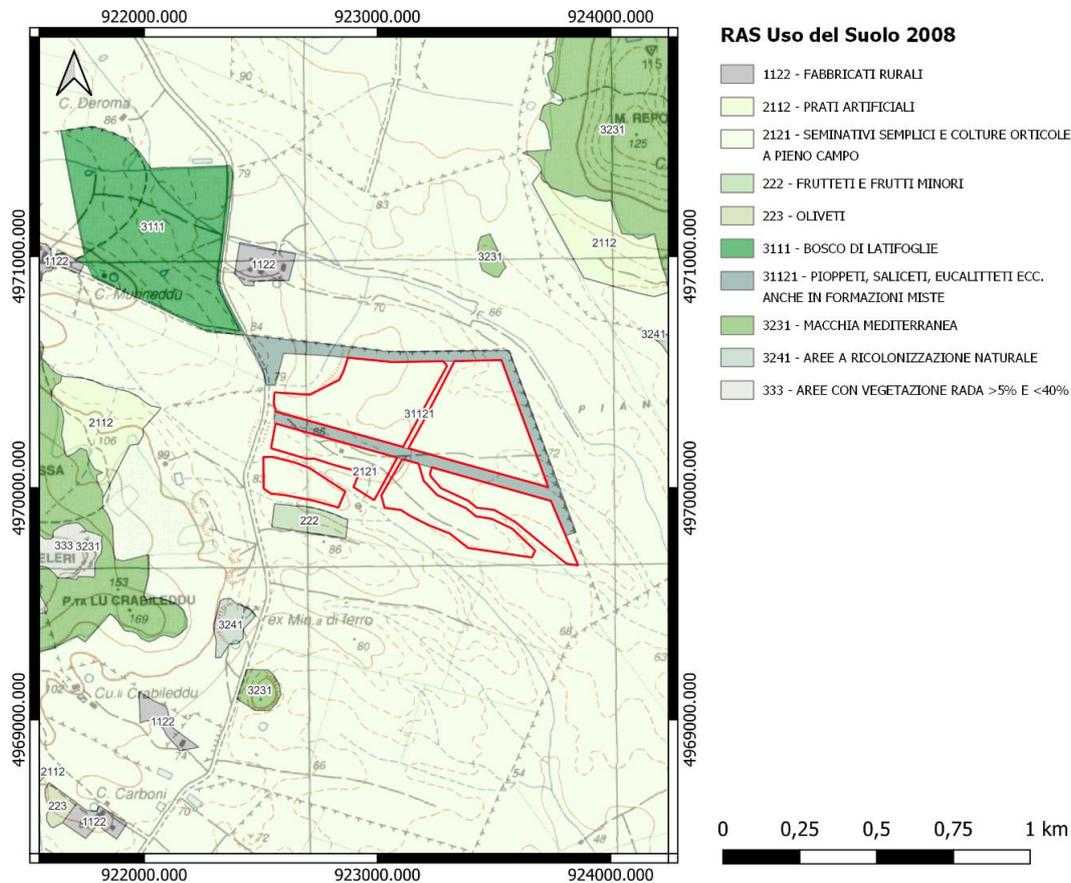


Figura 2-6 - Sito in esame su stralcio della Carta dell'Uso del Suolo 2008 in scala 1:25.000 della Regione Sardegna (Fonte: [www.regione.sardegna.it](http://www.regione.sardegna.it))

Di seguito si riporta l'inquadramento territoriale del sito in esame rispetto alle classi di "Valore ecologico" (Figura 2-7), "Sensibilità ecologica" (Figura 2-8), "Pressione antropica" (Figura 2-9) e "Fragilità ambientale" (Figura 9) relative alle unità fisiografiche del paesaggio secondo la Carta della Natura alla scala 1:250.000 (CAPOGROSSI et al., 2013). Gli indicatori di valore prendono in considerazione essenzialmente la composizione dell'unità, quelli di sensibilità la sua struttura, quelli di pressione considerano gli aspetti di origine antropica agenti all'interno dell'unità.

Sulla base di tale classificazione, l'opera in esame ricade in area con Valore ecologico, Sensibilità ecologica, Pressione antropica e Fragilità ambientale in classe "Bassa".

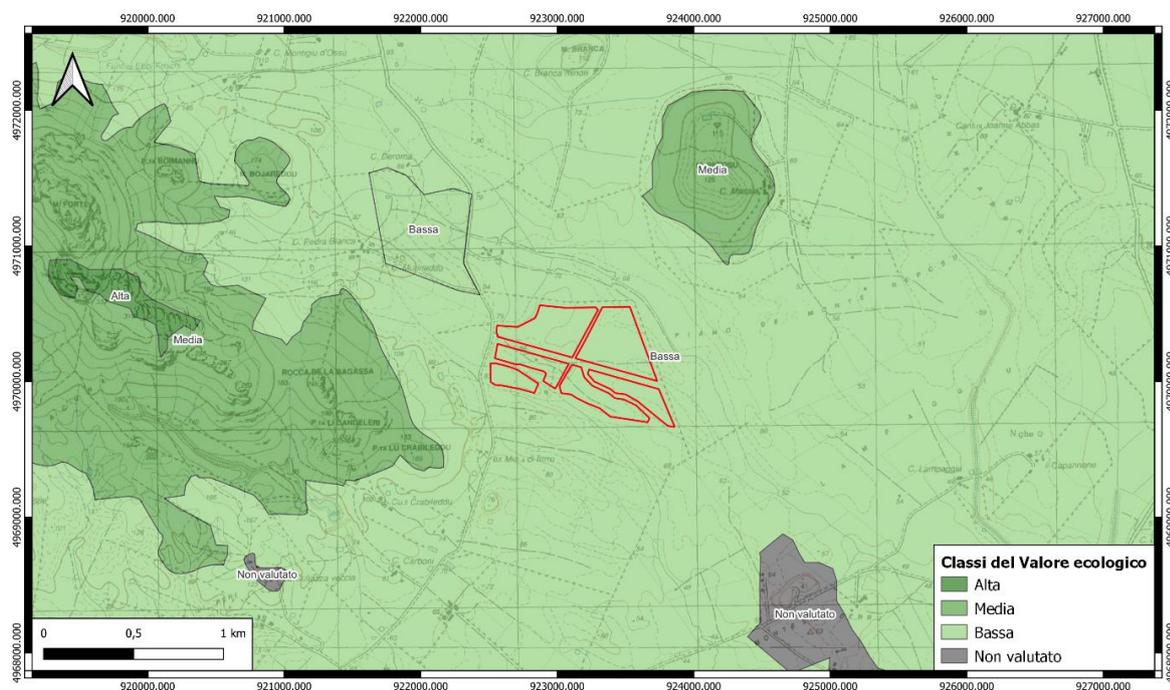


Figura 2-7 – Layout progettuale (in rosso) su carta del Valore Ecologico. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

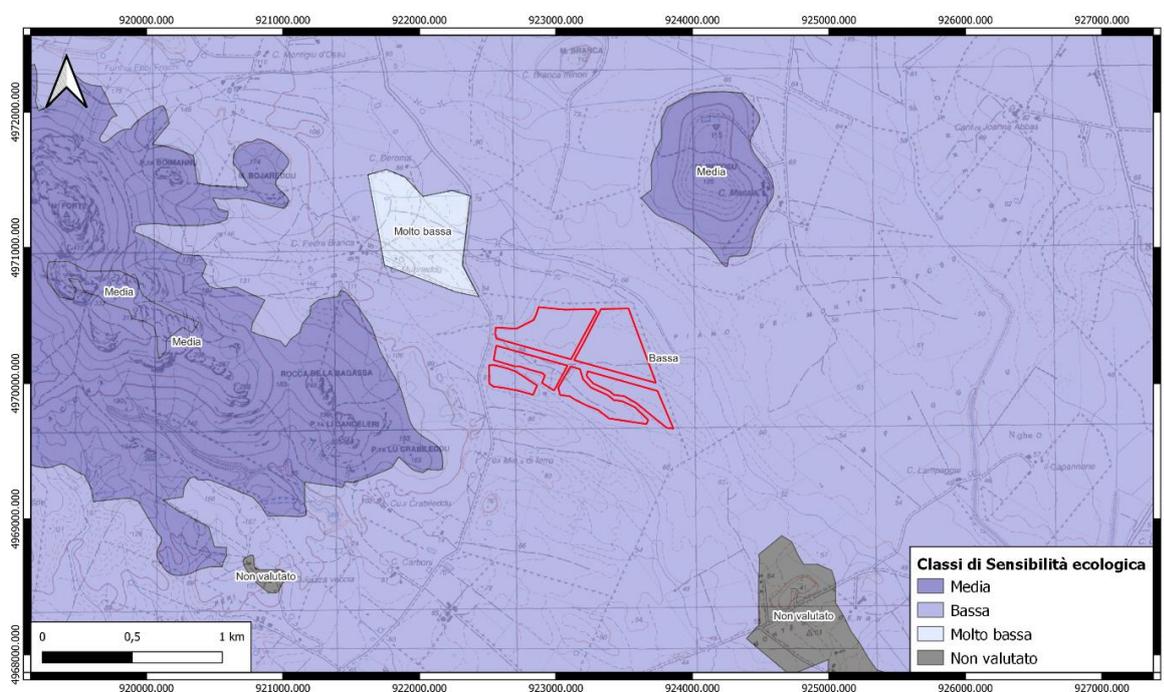


Figura 2-8 - Layout progettuale (in rosso) su carta della Sensibilità Ecologica. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

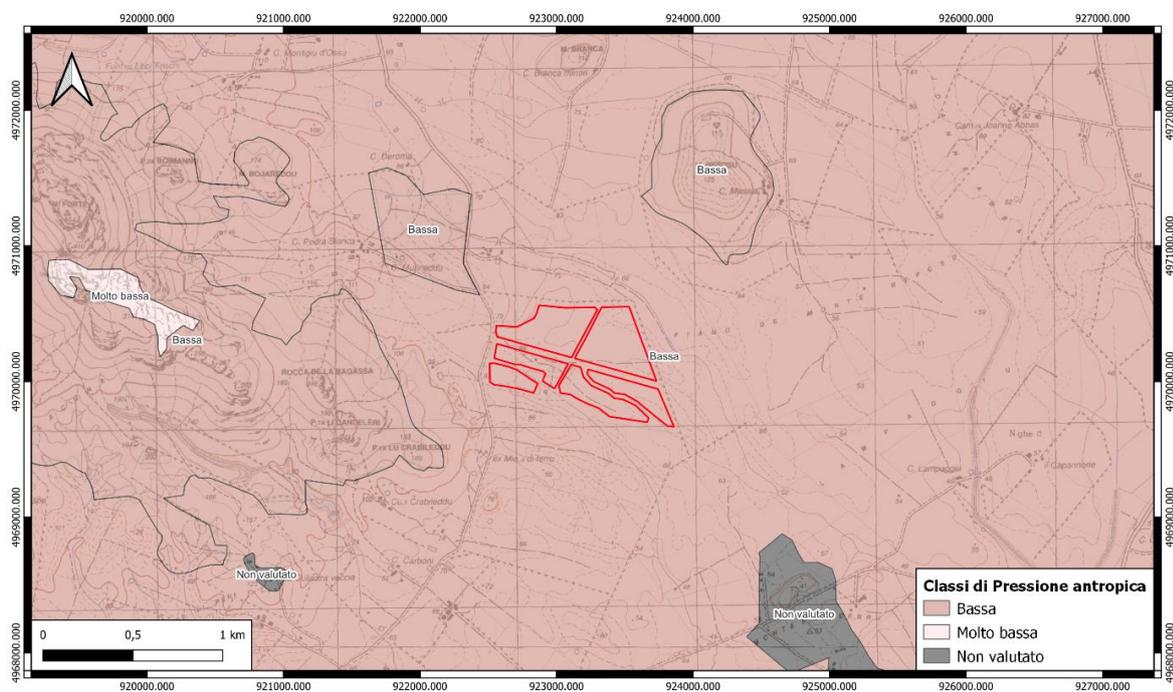


Figura 2-9 - Layout progettuale (in rosso) su carta della Pressione Antropica. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

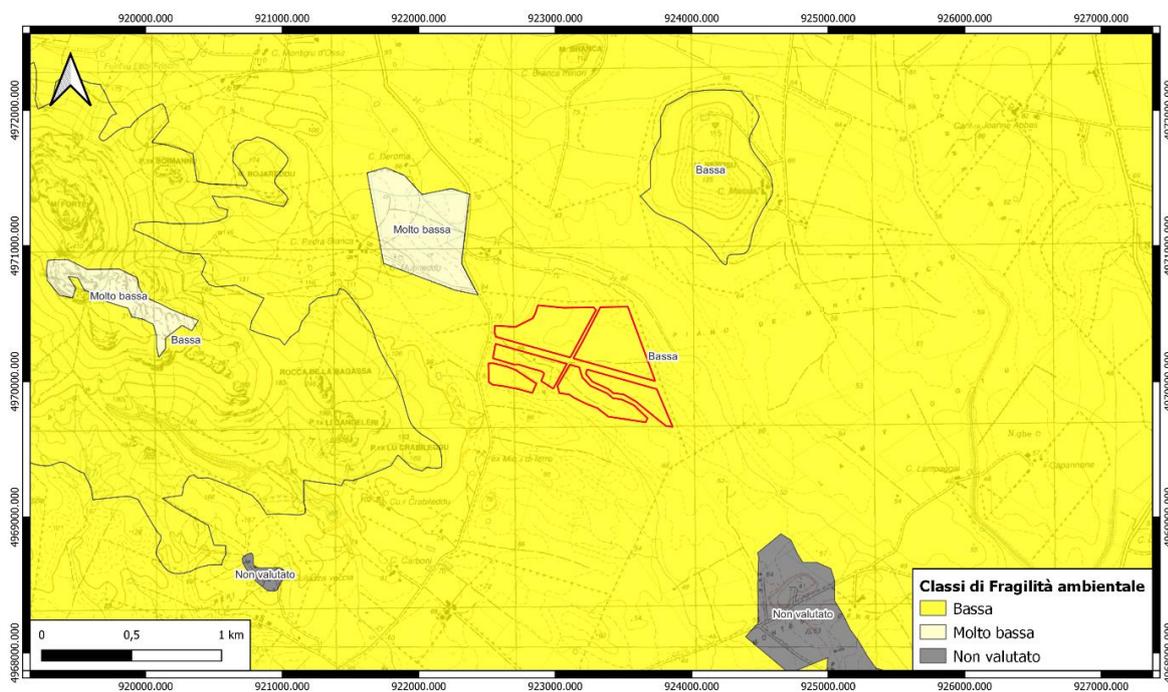


Figura 2-10 - Layout progettuale (in rosso) su carta della Fragilità Ambientale. Fonte: ISPRA (CAPOGROSSI et al., 2013)

### 3 ASPETTI FLORISTICI

#### 3.1 Conoscenze pregresse

Le conoscenze floristiche del distretto della Nurra e del Sassarese si devono ai contributi di diversi autori nel corso degli ultimi tre secoli, dalle prime erborizzazioni del MORIS (1837-1859), ai successivi lavori di DESOLE (1944, 1956, 1959a, 1959b), VALSECCHI (1964, 1966, 1976, 1989) e diversi contributi d'erbario depositati principalmente presso l'erbario dell'Università di Sassari e riportati in BAGELLA et al., 2019. Ulteriori segnalazioni floristiche per il distretto della Nurra si devono agli studi fitosociologici di MOLINIER & MOLINIER (1955), CORRIAS et al. (1983), BIONDI et al., (1988, 1989 e 1990, 2001, 2002), FILIGHEDDU et al., 1999, mentre a BAGELLA & URBANI (2006) si devono le conoscenze della flora delle litologie sedimentarie oligo-mioceniche del Sassarese.

Il Piano Forestale Regionale (PFR) del Distretto n. 02 "Nurra e Sassarese" (FILIGHEDDU et al., 2007) segnala, per il sub distretto 2b – "Sub-distretto sedimentario mesozoico", la presenza delle seguenti "Specie inserite nell'Al. II della Direttiva 43/92/CEE".

- *Anchusa crispa* Viv. subsp. *crispa*\* → Specie psammofila, presente su sabbie sciolte o parzialmente consolidate, retrostanti la linea di battigia, preferibilmente nel versante continentale delle dune al contatto con zone umide retrodunali (PISANU et al., 2013).
- *Centaurea horrida* Badarò\* → Specie eliofila, xerofila e alotollerante, colonizza substrati di diversa natura (calcari, graniti e metamorfiti) in aree costiere fino a circa 280 m s.l.m. (PISANU et al., 2009).
- *Linaria flava* (Poiret) Desf. subsp. *sardoa* (Sommier) A. Terracc. → Taxon psammofilo, eliofilo e xerofilo. si rinviene prevalentemente su sabbie costiere di natura silicea, a basso contenuto in carbonati e chimismo acido o subacido, dal livello del mare fino a circa 200 m di quota (PINNA et al., 2012).

Per via dell'incompatibilità dell'habitat di crescita, può essere esclusa la presenza anche potenziale delle sopraindicate specie nei siti di realizzazione delle opere.

Il PFR indica inoltre, per il sub distretto 2b, la presenza delle seguenti "Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico)\*":

*Anchusa sardoa* (Illario) Selvi et Bigazzi; \**Anthyllis barba-jovis* L.; *Astragalus terracciano* Vals.; *Dianthus ichnusae* Bacch., Brullo, Casti et Giusso; *Erodium corsicum* Léman in Lam. Et DC.; *Galium schmidii* Arrigoni; *Genista sardoa* Vals.; *Limonium acutifolium* (Reichenb.) Salmon; *Limonium nymphaeum* Erben; *Ophrys sphegodes* Miller subsp. *praecox* Corrias; *Scrophularia ramosissima* Loisel.; *Seseli praecox* (Gamisans) Gamisans; \**Viola arborescens* L.

Tabella 3.1 - Specie di flora vascolare di interesse comunitario (Dir. 92/43/CEE) indicate dal PFR per il distretto 02 – Nurra e Sassarese, sub-distretto 2b “Sedimentario mesozoico” (Fonte: FILIGHEDDU et al., 2007)

n	Taxon	Forma biologica	Status di protezione e conservazione						IUCN 2022 <sup>6</sup> status globale	Lista Rossa MITE <sup>7</sup>	Convenzione di Berna	Endemismo <sup>4</sup>				Di interesse Fitogeografico <sup>5</sup>
			Dir. 92/43/CEE				Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della				Subendemica	Endemica italiana			
			Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Prioritaria										
1.	<i>Anchusa crispa</i> Viv. subsp. <i>crispa</i>	H bienn	•	•		X	FN		•		•					
2.	<i>Centaurea horrida</i> Badarò	Ch frut	•	•		X	FN		•	•			•	X		
3.	<i>Linaria flava</i> (Poir.) Desf. subsp. <i>sardoa</i> (Sommier) A.Terracc.	T scap	•	•			NT		•		•					

<sup>4</sup> FOIS et al., 2022

<sup>5</sup> Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); X = specie di interesse fitogeografico secondo le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR).

<sup>6</sup> IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2022-01. <http://www.iucnredlist.org>.

<sup>7</sup> ROSSI et al, 2020

Tabella 3.2 – Specie floristiche legnose e semi-legnose perenni indicate come “Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico\*)” dal PFR per il distretto 02 – Nurra e Sassarese, sub-distretto 2b “Sedimentario mesozoico” (Fonte: FILIGHEDDU et al., 2007).

n	Taxon	Forma biologica	Status di protezione e conservazione						Convenzione di Berna	Endemismo				Di interesse Fitogeografico
			Dir. 92/43/CEE				IUCN 2022 status globale	Lista Rossa MITE		Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della	Subendemica	Endemica italiana	
			Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Prioritaria								
1.	<i>Anthyllis barba-jovis</i> L.	P caesp												X
2.	<i>Astragalus terracciano</i> Vals.	NP						EN			•			
3.	<i>Dianthus insularis</i> Bacch., Brullo, Casti & Giusso	Ch suffr						EN		•			•	
4.	<i>Erodium corsicum</i> Léman	Ch suffr						LC			•			
5.	<i>Galium schmidii</i> Arrigoni	Ch suffr						LC		•			•	
6.	<i>Genista sardoa</i> Vals.	NP					EN	EN		•			•	
7.	<i>Limonium acutifolium</i> (Rchb.) Salmon subsp. <i>acutifolium</i>	Ch suffr						LC		•			•	
8.	<i>Limonium acutifolium</i> (Rchb.) Salmon subsp. <i>nymphaeum</i> (Erben) Arrigoni	Ch suffr						LC		•			•	
9.	<i>Scrophularia ramosissima</i> Loisel.	Ch suffr						NT				•		•

n	Taxon	Forma biologica	Status di protezione e conservazione						Convenzione di Berna	Endemismo				Di interesse Fitogeografico	
			Dir. 92/43/CEE				IUCN 2022 status globale	Lista Rossa MITE		Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della	Subendemica	Endemica italiana		
			Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Prioritaria									
10	<i>Seseli praecox</i> (Gamisans) Gamisans	Ch scap													
11	<i>Viola arborescens</i> L.	Ch suffr													X

Tabella 3.3 - Specie floristiche erbacee perenni (emicriptofite) indicate come “Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico\*)” dal PFR per il distretto 02 – Nurra e Sassarese, sub-distretto 2b “Sedimentario mesozoico” (Fonte: FILIGHEDDU et al., 2007).

n	Taxon	Forma biologica	Status di protezione e conservazione						Convenzione di Berna	Endemismo				Di interesse Fitogeografico	
			Dir. 92/43/CEE				IUCN 2022 status globale	Lista Rossa MITE		Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della	Subendemica	Endemica italiana		
			Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Prioritaria									
1.	<i>Anchusa sardoa</i> (Illario) Selvi & Bigazzi	H scap													

Tabella 3.4 - Specie floristiche erbacee annue, bienni e geofitiche indicate come “Altre specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico\*)” dal PFR per il distretto 02 – Nurra e Sassarese, sub-distretto 2b “Sedimentario mesozoico” (Fonte: FILIGHEDDU et al., 2007).

n	Taxon	Forma biologica	Status di protezione e conservazione						IUCN 2022 status globale	Lista Rossa MITE	Convenzione di Berna	Endemismo			
			Dir. 92/43/CEE				Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della				Subendemica	Endemica italiana		
			Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Prioritaria									
1.	<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>praecox</i> Corrias	G bulb							C F			•			

Tabella 3.5 – Specie floristiche legnose e semi-legnose perenni indicatrici del Settore Campidanese-Turritano (Fonte: FENU et al., 2014).

n	Taxon	Forma biologica	Status di protezione e conservazione						IUCN 2022 status globale	Lista Rossa MITE	Convenzione di Berna	Endemismo			
			Dir. 92/43/CEE				Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della				Subendemica	Endemica italiana		
			Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Prioritaria									
1.	<i>Erodium corsicum</i> Léman	Ch suffr							C F			•			



n	Taxon	Forma biologica	Status di protezione e conservazione						IUCN 2022 status globale	Lista Rossa MITE	Convenzione di Berna	Endemismo				Di interesse Fitogeografico
			Dir. 92/43/CEE				Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della				Subendemica	Endemica italiana			
			Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Prioritaria										
	Brullo, De Marco & De Marco f.						T									

Tabella 3.8 – Specie floristiche legnose e semi-legnose perenni differenziali del Sottosettore Nurrense (Fonte: FENU et al., 2014).

n	Taxon	Forma biologica	Status di protezione e conservazione						IUCN 2022 status globale	Lista Rossa MITE	Convenzione di Berna	Endemismo				Di interesse Fitogeografico
			Dir. 92/43/CEE				Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della				Subendemica	Endemica italiana			
			Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Prioritaria										
1.	<i>Centaurea horrida</i> Badarò	Ch frut	•	•		X	FN			•	•			•	X	
2.	<i>Genista sardoa</i> Vals.	NP					FN	FN			•			•		
3.	<i>Limonium laetum</i> (Nyman) Pignatti	Ch suffr						FC			•			•		

Tabella 3.9 – Specie floristiche erbacee annue, bienni e geofitiche differenziali del Sottosettore Nurrense (Fonte: FENU et al., 2014).

n	Taxon	Forma biologica	Status di protezione e conservazione						Convenzione di Berna	Endemismo				Di interesse Fitogeografico
			Dir. 92/43/CEE				IUCN 2022 status globale	Lista Rossa MITE		Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della	Subendemica	Endemica italiana	
			Allegato II	Allegato IV	Allegato V	Prioritaria								
1.	<i>Orobanche australis</i> Moris ex Bertol.	T par						D D		•			•	

Anche in questo caso, la profonda differenza ambientale ed ecologica che intercorre tra il sito in esame e l'habitat di crescita di buona parte delle sopraindicate specie di interesse permette di ritenere quantomeno poco probabile la presenza anche potenziale di tali entità floristiche all'interno dei siti interessati dalla realizzazione delle opere.

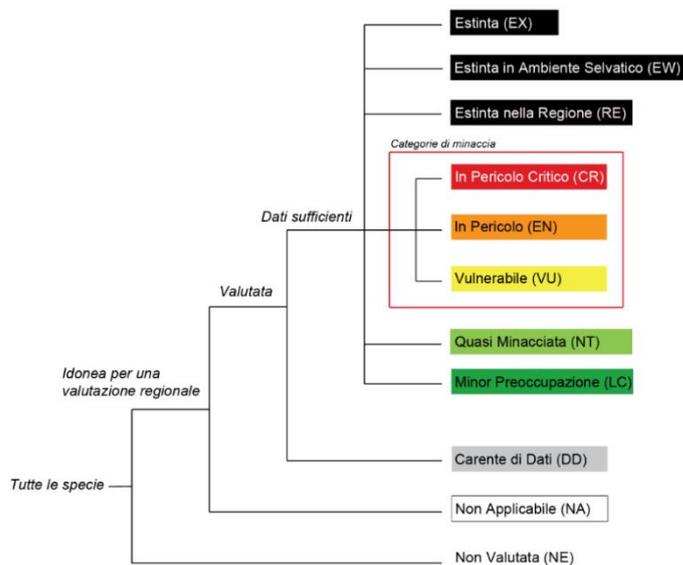


Figura 3-1 - Categorie di minaccia IUCN. Fonte: [www.iucn.it/categorie](http://www.iucn.it/categorie)

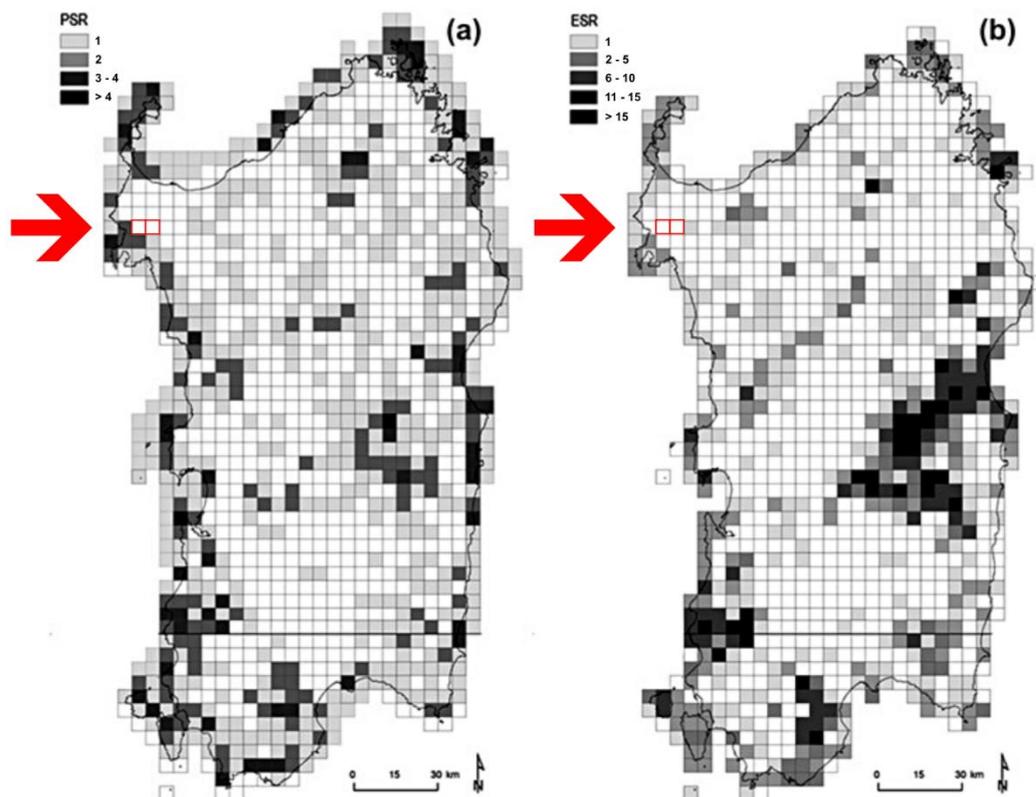


Figura 3-2 - Inquadramento dell'area in esame (poligono rosso) su carta della distribuzione della ricchezza in (a) Policy Species (PSR) e (b) Specie esclusive (ESR) in Sardegna su griglia con celle  $5 \times 5 \text{ km}^2$  (Fonte: FENU et al., 2015).

Per quanto riguarda la specifica area in esame (area buffer di 5 km dai siti di realizzazione delle opere), sono state reperite le seguenti segnalazioni riguardanti la presenza di *taxa* floristici endemici e di rilievo.

- *Anacamptis laxiflora* (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase - Sassari, Elighe Longu, F. VALSECCHI, 25 Apr 1981 (SS)
- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase - Sassari, Monte Forte, G. DORO, 21 Apr 1981, 28 Mar 1982 (SS).
- *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich. - Sassari, Su Crabolu, S. DIANA, 21 Apr 1979 (SS).
- *Arenaria balearica* L. - Sassari, Rocca De La Bagassa, FORSYTH-MAJOR, 25.VI.1884 (FI); Sassari, Rocca De La Bagassa, 8 Feb 2015.

- *Arum pictum* L.f. subsp. *pictum* - Sassari, Rocca De La Bagassa, 27 Apr 2002.
- *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter - Sassari, Su Bulloni, S. DIANA, B. CORRIAS, 14 Mar 1981 (SS).
- *Carex microcarpa* Bertol. ex Moris - Sassari, Monte Forte, 1979 [DORO G. A., 1982].
- *Cyclamen repandum* Sm. subsp. *repandum* - Sassari, Sa Coa De Su Soldatu, 2002 [BACCHETTA et al., 2004].
- *Cymbalaria aequitriloba* (Viv.) A.Chev. subsp. *aequitriloba* - Sassari, Monte Forte, MARTELLI, 1895 (FI) [ARRIGONI P.V., 1979]; Sassari, Rocca De La Bagassa, FORSYTH-MAJOR, 25.VI.1884 (FI); Sassari, Su Crabolu, ATZEI, 1978 (SASSA) [ARRIGONI P.V., 1979].
- *Cytinus ruber* (Fourr.) Fritsch - Sassari, Monte Forte, 1979 [DORO G. A., 1982].
- *Euphorbia dendroides* L. - Sassari, Rocca De La Bagassa, 6 Mag 2002.
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. - Sassari, Monte Forte, 1979 [DORO G. A., 1982]; Sassari, Rocca De La Bagassa, 12 Mag 2002; Sassari, Sa Coa de su Soldatu – Monte Zirra (Sassari), 02.III.2002, 03.III.2002, FARRIS et al., 2007.
- *Genista corsica* (Loisel.) DC. - Sassari, La Corte, FRANCA VALSECCHI, 12/04/1980 (SS); Sassari, Monte Forte, 1979 [DORO G. A., 1982]; Sassari, Monte Forte, MARTELLI, 1899 (FI) [VALSECCHI F., 1978]; Sassari, Rocca De La Bagassa, 30 Apr 2002.
- *Hypericum hircinum* L. subsp. *hircinum* - Sassari, Monte Forte, 1979 [DORO G. A., 1982].
- *Isoëtes gymnocarpa* (Gennari) A.Braun – Sassari, Monte Forte, Nurra, 20.5.1899, Martelli, FI.
- *Mentha suaveolens* Ehrh. subsp. *insularis* (Req.) Greuter - Sassari, Monte Forte, DORO, 1982 (SS).
- *Olea europaea* L. - Sassari, Monte Forte, 1979 [DORO G. A., 1982].
- *Ophrys bombyliflora* Link - Sassari, Palamarrona, B. CORRIAS, 12 Apr 1981 (SS).
- *Ophrys corsica* Soleirol ex G.Foelsche & W.Foelsche - Sassari, Su Crabolu, S. DIANA, 21 Apr 1979 (SS).

- *Ophrys exaltata* Ten. subsp. *morisii* (Martelli) Del Prete - Sassari, Monte Forte, G. DORO, 21 Apr 1981 (SS); Sassari, Sa Coa De Su Soldatu, FARRIS E., 02/03/2002 (SS).
- *Ophrys speculum* Link - Sassari, Elighe Longu, F. VALSECCHI, 25 Apr 1981 (SS); Sassari, Su Crabolu, S. DIANA, 21 Apr 1979 (SS).
- *Ophrys sphegodes* Mill. ssp. *praecox* Corrias – Sassari, Sa Coa de su Soldatu – Monte Zirra (Sassari), 02.III.2002, 03.III.2002, FARRIS et al., 2007.
- *Ophrys x sommier* Sommier ex E.G.Camus - Sassari, Pedru Espe, B. CORRIAS, 01 Apr 1979 (SS).
- *Pancratium illyricum* L. - Sassari, Monte Forte, G. DORO, 29 Apr 1981 (SS).
- *Plagius flosculosus* (L.) Alavi et Heywood - Alghero, M. Zirra, VALSECCHI, gennaio 1978 (SS).
- *Quercus suber* L. - Sassari, Monte Forte, 1979 [DORO G. A., 1982].
- *Ruscus aculeatus* L. - Sassari, Monte Forte, 2002 [BACCHETTA et al., 2004].
- *Scrophularia trifoliata* L. - Sassari, Rocca De La Bagassa, 15 Apr 2002.
- *Serapias lingua* L. - Sassari, Monte Forte, 1979, 10 Apr 1981 [DORO G. A., 1982].
- *Vinca difformis* Pourr. subsp. *sardoa* Stearn - Sassari, Cap.Na Pintore, MARTELLI, 1895 (FI) [CORRIAS B., 1981].

Dall'analisi bibliografica per l'area buffer di 5 km considerata, emerge che buona parte delle segnalazioni relative a *taxa* floristici di rilievo si riferiscono ai rilievi silicei paleozoici boscati del complesso Monte Forte - Rocca De La Bagassa e di quelli carbonatici di Monte Zirra – Sa Coa De Su Soldatu. È il caso delle entità floristiche legate agli habitat boschivi, ripariali e rupicoli, quali *Scrophularia trifoliata*, *Pancratium illyricum*, *Mentha suaveolens* subsp. *insularis*, *Hypericum hircinum*, *Euphorbia dendroides*, *Cytinus ruber*, *Isoëtes gymnocarpa*, *Cymbalaria aequitriloba*, *Arenaria balearica*, *Carex microcarpa*, *Cyclamen repandum*.

Le restanti entità floristiche quali *Quercus suber*, *Genista corsica*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Plagius flosculosus*, *Vinca difformis* subsp. *sardoa*, *Ruscus aculeatus*, *Arum pictum* e tutte le orchidacee sopra elencate, essendo caratterizzate da una distribuzione regionale e locale relativamente ampia ed una maggiore plasticità ecologica, possono invece essere potenzialmente riscontrate in una più ampia varietà di habitat, anche in contesto semi-naturale.

Tabella 3.10 - Inquadramento della flora endemica, di interesse conservazionistico e fitogeografico segnalata per l'area buffer di 5 km dal sito di realizzazione delle opere

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo <sup>8</sup>						
	Dir. 92/43/CE			IUCN 2022 <sup>11</sup> status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali										Conv. di Berna	CITES <sup>12</sup>	
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>13</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.							
											Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico <sup>9</sup>	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 <sup>10</sup>
<i>Anacamptis laxiflora</i> (Lam.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase				LC							All. B				•		
<i>Anacamptis papilionacea</i> (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase				LC							All. B						

<sup>8</sup> FOIS et al., 2022

<sup>9</sup> Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); X = specie di interesse fitogeografico secondo le Schede di Distretto del Piano Forestale Regionale (PFR).

<sup>10</sup> Esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea* L., *O. europaea* var. *sativa*) produttivi o non più produttivi.

<sup>11</sup> IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2022-01. <http://www.iucnredlist.org>.

<sup>12</sup> Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species). Regolamento (CE) N. 318 del 31 marzo 2008.

<sup>13</sup> BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo <sup>8</sup>								
	Dir. 92/43/CE E			IUCN 2022 <sup>11</sup> status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna					CITES <sup>12</sup>				
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>13</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.										
														Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna		Subendemica	Endemica italiana		
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.				LC								All. B								
<i>Arenaria balearica</i> L.					LC	LC								SA-CO-AT-	•					
<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>				LC	LC	LC								SA-CO-AT						
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter					LC	LC						All. B								
<i>Carex microcarpa</i> Bertol. ex Moris				LC	NT	NT								SA-CO-AT						

Taxon	Status di protezione e conservazione										Endemismo <sup>8</sup>								
	Dir. 92/43/CE E			IUCN 2022 <sup>11</sup> status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali										Conv. di Berna	CITES <sup>12</sup>			
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>13</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.									
<i>Cyclamen repandum</i> Sm. subsp. <i>repandum</i>											All. B								
<i>Cymbalaria aequitriloba</i> (Viv.) A.Chev. subsp. <i>aequitriloba</i>													SA-CO-AT-BL						
<i>Cytinus ruber</i> Fourr. ex Fritsch																			•
<i>Euphorbia dendroides</i> L.				LC								All. B							•

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo <sup>8</sup>							
	Dir. 92/43/CE E			IUCN 2022 <sup>11</sup> status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna					CITES <sup>12</sup>			
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>13</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.									
												Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana				
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.					LC								SA-CO-SI						
<i>Genista corsica</i> (Loisel.) DC.				LC	LC	LC							SA-CO						
<i>Hypericum hircinum</i> L. subsp. <i>hircinum</i>					LC	LC							SA-CO-AT						
<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh. subsp. <i>insularis</i> (Req.) Greuter				LC				LC					SA-CO-AT-SI-BL						

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo <sup>8</sup>						
	Dir. 92/43/CE E			IUCN 2022 <sup>11</sup> status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna					CITES <sup>12</sup>		
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>13</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.								
												Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico <sup>9</sup>	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945 <sup>10</sup>
<i>Olea europaea</i> L.				DD	DD													•
<i>Ophrys corsica</i> Soleirol ex G.Foelsche & W.Foelsche							LC					All. B						•
<i>Ophrys bombyliflora</i> Link				LC	LC							All. B						
<i>Ophrys exaltata</i> Ten. subsp. <i>morisii</i> (Martelli) Del Prete						LC						All. B	SA-CO					
<i>Ophrys speculum</i> Link				LC	LC	LC	LC					All. B						

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo <sup>8</sup>							
	Dir. 92/43/CE E			IUCN 2022 <sup>11</sup> status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna					CITES <sup>12</sup>			
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>13</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.									
												Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana				
<i>Ophrys sphegodes</i> subsp. <i>praecox</i> Corrias					LC						All. B		SA-CO						
<i>Ophrys xsommieri</i> Sommier ex E.G.Camus											All. B								
<i>Pancratium illyricum</i> L.				LC	NT	NT							SA-CO-AT						
<i>Plagius flosculosus</i> (L.) Alavi & Heywood				VU	EN	EN							SA-CO						
<i>Quercus suber</i> L.				LC														•	
<i>Ruscus aculeatus</i> L.			•	LC	LC			LC											

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo <sup>8</sup>								
	Dir. 92/43/CE E			IUCN 2022 <sup>11</sup> status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna					CITES <sup>12</sup>				
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011 <sup>13</sup>	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.										
														Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna		Subendemica	Endemica italiana		
<i>Scrophularia trifoliata</i> L.						NT	NT						SA-CO-							
<i>Serapias lingua</i> L.				LC	LC	LC	LC				All.									
<i>Vinca difformis</i> Pourr. subsp. <i>sardoa</i> Stearn						LC							•				•			

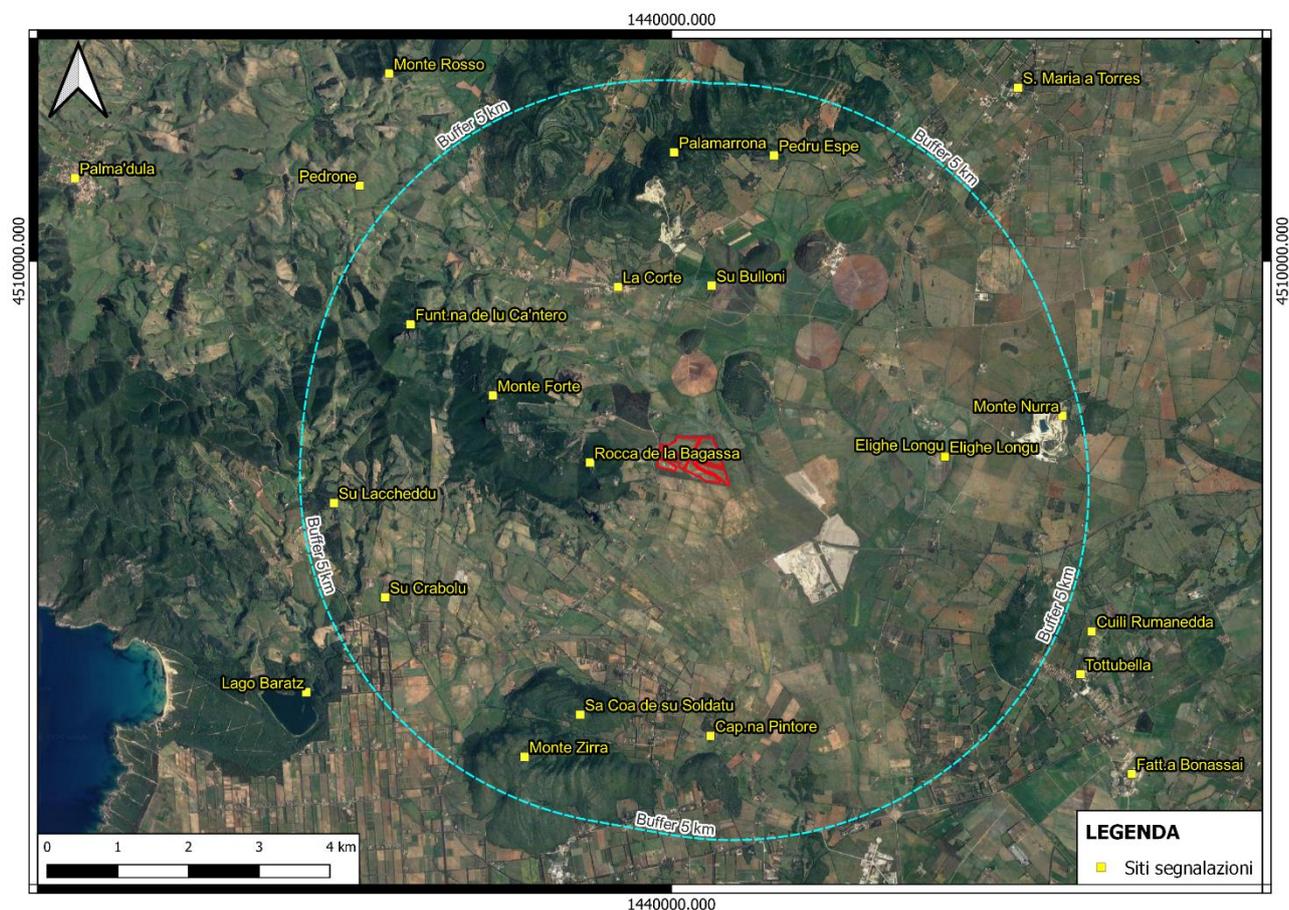


Figura 3-3 - Localizzazione delle segnalazioni floristiche analizzate su area buffer di 5 km dal sito di realizzazione delle opere (in rosso)

### 3.2 Indagini floristiche sul campo

L'indagine sul campo ha riguardato l'intera superficie interessata dalla realizzazione dell'impianto AGRI-FV e le aree strettamente limitrofe. Le ricerche sono state eseguite dalla seconda metà del mese di gennaio alla prima metà del mese di febbraio 2024. La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia Vol. IV" (PIGNATTI et al., 2019). Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018). Le forme biologiche e corologiche indicate fanno riferimento a quanto riportato da PIGNATTI et al. (2017-2019) e PIGNATTI (1982). L'elenco floristico di seguito riportato è da ritenersi solo parzialmente rappresentativo dell'effettiva composizione floristica del sito, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.

Tabella 3.11 - Elenco dei principali taxa di flora vascolare riscontrati all'interno e nelle immediate vicinanze dei siti interessati dalla realizzazione delle opere in progetto

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
1.	<i>Ambrosinia bassii</i> L.	G rhiz	Steno-Medit.-Occid.
2.	<i>Anethum graveolens</i> L.	T scap	W-Asiatica
3.	<i>Arbutus unedo</i> L.	P caesp	Steno-Medit.
4.	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz. subsp. <i>vulgare</i>	G rhiz	Steno-Medit.
5.	<i>Artemisia arborescens</i> (Vaill.) L.	NP	S-Medit.
6.	<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>	G rhiz	Steno-Medit.-Occid.
7.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	G rhiz	Steno-Medit.
8.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	G rhiz	Steno-Medit.
9.	<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter*	G bulb	Steno-Medit.
10.	<i>Bellis perennis</i> L.	H ros	Circumbor. Europ.-Caucas.
11.	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	H ros	Steno-Medit.
12.	<i>Beta vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	H scap	Euri-Medit.
13.	<i>Borago officinalis</i> L.	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
14.	<i>Briza maxima</i> L.	T scap	Paleosubtrop.
15.	<i>Briza media</i> L.	H caesp	Eurosiber.
16.	<i>Bromus scoparius</i> L.	T scap	Steno-Medit.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
17.	<i>Callitriche palustris</i> L.	I rad	Circumbor.
18.	<i>Carduus pycnocephalus</i> L. subsp. <i>pycnocephalus</i>	H bienn	Medit.-Turan. Steno-Medit.
19.	<i>Carex flacca</i> Schreb. subsp. <i>erythrostachys</i> (Hoppe) Holub	G rhiz	Europ.
20.	<i>Carlina corymbosa</i> L.	H scap	Steno-Medit.
21.	<i>Carlina lanata</i> L.	T scap	Steno-Medit.
22.	<i>Carlina racemosa</i> L.	T scap	SW-Medit.
23.	<i>Carthamus lanatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
24.	<i>Centaurea napifolia</i> L.	T scap	Steno-Medit.-Sudoccid. SW-Medit.
25.	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	T scap	Euri-Medit. Cosmop. Subcosmop.
26.	<i>Chamaemelum fuscatum</i> (Brot.) Vasc.	T scap	W-Medit.
27.	<i>Charybdis pancration</i> (Steinh.) Speta	G bulb	Steno-Medit.
28.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H scap	Cosmop.
29.	<i>Cistus creticus</i> L. subsp. <i>eriocephalus</i> (Viv.) Greuter & Burdet	NP	Steno-Medit.
30.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	NP	Steno-Medit. Macarones.
31.	<i>Cistus salviifolius</i> L.	NP	Steno-Medit.
32.	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	P lian	Medit.-Turan.
33.	<i>Coleostephus myconis</i> (L.) Cass. ex Rchb.f.	T scap	Steno-Medit.
34.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G rhiz	Cosmop. Paleotemp.
35.	<i>Crepis vesicaria</i> L.	H bienn	Submedit. Subatl.
36.	<i>Cynara cardunculus</i> L. subsp. <i>cardunculus</i>	H scap	Steno-Medit.
37.	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill.	H bienn	Euri-Medit.
38.	<i>Cynosurus cristatus</i> L.	H caesp	Europ.-Caucas.
39.	<i>Cynosurus echinatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
40.	<i>Cynosurus effusus</i> Link	T scap	Steno-Medit.
41.	<i>Cytisus spinosus</i> (L.) Lam.	P caesp	Steno-Medit.
42.	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	H caesp	Steno-Medit.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
43.	<i>Daphne gnidium</i> L.	P caesp	Steno-Medit. Macarones.
44.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	H bienn	Paleotemp. Cosmop.
45.	<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.	H bienn	Endem. Ital.
46.	<i>Dittrichia graveolens</i> (L.) Greuter	T scap	Medit.-Turan.
47.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	H scap	Euri-Medit.
48.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. subsp. <i>crus-galli</i>	T scap	Subcosmop.
49.	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult. subsp. <i>palustris</i>	G rhiz	Subcosmop.
50.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould subsp. <i>repens</i>	G rhiz	Circumbor.
51.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	H scap	Eurasiat. Paleotemp. Subcosmop.
52.	<i>Erica arborea</i> L.	P caesp	Steno-Medit.
53.	<i>Erodium acaule</i> (L.) Bech. & Thell.	H ros	Medit.-Mont.
54.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	T scap	Subcosmop.
55.	<i>Eryngium campestre</i> L.	H scap	Euri-Medit.
56.	<i>Euphorbia characias</i> L.	NP	Steno-Medit.
57.	<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.	Ch suffr	Endem. Ital.
58.	<i>Fumaria capreolata</i> L. subsp. <i>capreolata</i>	T scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
59.	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	H bienn	Steno-Medit.
60.	<i>Galium aparine</i> L.	T scap	Eurasiat.
61.	<i>Gastroidium ventricosum</i> (Gouan) Schinz & Thell.	T scap	Medit.-Atl.(Euri-)
62.	<i>Geranium molle</i> L.	T scap	Eurasiat. Subcosmop.
63.	<i>Geranium purpureum</i> Vill.	T scap	Euri-Medit.
64.	<i>Glebionis coronaria</i> (L.) Spach	T scap	Steno-Medit.
65.	<i>Glebionis segetum</i> (L.) Fourr.	T scap	Euri-Medit. Medit.-Turan.
66.	<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G.Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany	Ch suffr	Euri-Medit.
67.	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	T scap	Euri-Medit.-Orient.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
68.	<i>Hyoseris radiata</i> L.	H ros	Steno-Medit.
69.	<i>Hypericum perforatum</i> L. subsp. <i>perforatum</i>	H caesp	Paleotrop. Cosmop.
70.	<i>Juncus acutus</i> L. subsp. <i>acutus</i>	H caesp	Euri-Medit.
71.	<i>Juncus articulatus</i> L. subsp. <i>articulatus</i>	G rhiz	Circumbor.
72.	<i>Juncus effusus</i> L. subsp. <i>effusus</i>	H caesp	Cosmop.
73.	<i>Lagurus ovatus</i> L. subsp. <i>ovatus</i>	T scap	Euri-Medit.
74.	<i>Lemna minor</i> L.	I nat	Subcosmop.
75.	<i>Lonicera implexa</i> Aiton subsp. <i>implexa</i>	P lian	Steno-Medit.
76.	<i>Lotus dorycnium</i> L.	Ch suffr	S-Europ.-S-Siber.
77.	<i>Lotus rectus</i> L.	Ch suffr	Steno-Medit.
78.	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U.Manns & Anderb. subsp. <i>latifolia</i> (L.) Peruzzi	T rept	Euri-Medit.
79.	<i>Lysimachia foemina</i> (Mill.) U.Manns & Anderb.	T rept	Steno-Medit. Subcosmop.
80.	<i>Lythrum hyssopifolia</i> L.	T scap	Subcosmop.
81.	<i>Malva nicaeensis</i> All.	T scap	Steno-Medit.
82.	<i>Malva sylvestris</i> L.	H scap	Eurasiat. Eurosiber. Subcosmop.
83.	<i>Medicago polymorpha</i> L.	T scap	Euri-Medit. Subcosmop.
84.	<i>Mentha pulegium</i> L. subsp. <i>pulegium</i>	H scap	Euri-Medit. Subcosmop.
85.	<i>Myrtus communis</i> L.	P caesp	Steno-Medit.
86.	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	H scap	Cosmop.
87.	<i>Notobasis syriaca</i> (L.) Cass.	T scap	Steno-Medit.
88.	<i>Oenanthe pimpinelloides</i> L.	H scap	Medit.-Atl.(Euri-)
89.	<i>Olea europaea</i> L.	P caesp	Steno-Medit.
90.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi	P caesp	Steno-Medit.
91.	<i>Oloptum miliaceum</i> (L.) Röser & H.R.Hamasha	H caesp	Medit.-Turan.
92.	<i>Onopordum illyricum</i> L. subsp. <i>illyricum</i>	H bienn	Steno-Medit.
93.	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	G bulb	Africana
94.	<i>Paspalum distichum</i> L.	G rhiz	Subcosmop. Neotrop.
95.	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC. subsp.	Ch suffr	SW-Medit.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
	<i>rupestre</i>		
96.	<i>Phalaris coerulescens</i> Desf.	H caesp	Steno-Medit. Macarones.
97.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	P caesp	Steno-Medit.-Occid.
98.	<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>	P scap	Steno-Medit.
99.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	P caesp	S-Medit. Steno-Medit. Macarones.
100.	<i>Plantago coronopus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
101.	<i>Plantago lagopus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
102.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H ros	Cosmop. Eurasiat.
103.	<i>Plantago major</i> L.	H ros	Eurasiat. Subcosmop.
104.	<i>Poa annua</i> L.	T caesp	Cosmop.
105.	<i>Potentilla reptans</i> L.	H ros	Paleotemp. Subcosmop.
106.	<i>Poterium sanguisorba</i> L. subsp. <i>sanguisorba</i>	H scap	Paleotemp.
107.	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	H scap	Euri-Medit.
108.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	P scap	Eurasiat.
109.	<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	P scap	Steno-Medit.
110.	<i>Quercus suber</i> L.	P scap	Steno-Medit. W-Europ.
111.	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf.	H scap	SW-Medit.
112.	<i>Ranunculus muricatus</i> L.	T scap	Euri-Medit.
113.	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth	H scap	Steno-Medit.
114.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	P caesp	Steno-Medit.
115.	<i>Rosa sempervirens</i> L.	NP	Steno-Medit.
116.	<i>Rubia peregrina</i> L.	P lian	Steno-Medit. Macarones.
117.	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	NP	Euri-Medit. Europ.
118.	<i>Rumex crispus</i> L.	H scap	Subcosmop.
119.	<i>Rumex pulcher</i> L. subsp. <i>pulcher</i>	H scap	Euri-Medit.
120.	<i>Salvia verbenaca</i> L.	H scap	Euri-Medit. Steno-Medit.
121.	<i>Scolymus hispanicus</i> L. subsp. <i>hispanicus</i>	H bienn	Euri-Medit.
122.	<i>Senecio lividus</i> L.	T scap	Steno-Medit.
123.	<i>Senecio vulgaris</i> L. subsp. <i>vulgaris</i>	T scap	Cosmop.
124.	<i>Serapias parviflora</i> Parl. *	G bulb	Steno-Medit.-Occid.

n.	Taxon	Forma biologica	Tipo corologico
125.	<i>Silene gallica L.</i>	T scap	Euri-Medit. Subcosmop.
126.	<i>Silybum marianum (L.) Gaertn.</i>	H bienn	Medit.-Turan.
127.	<i>Sixalix atropurpurea (L.) Greuter &amp; Burdet</i>	H bienn	Steno-Medit.
128.	<i>Smilax aspera L.</i>	P lian	Subtrop. Paleosubtrop.
129.	<i>Solanum nigrum L.</i>	T scap	Cosmop. Eurasiat.
130.	<i>Sonchus oleraceus L.</i>	T scap	Cosmop. Eurasiat. Subcosmop.
131.	<i>Spiranthes spiralis (L.) Chevall.*</i>	G rhiz	Europ.-Caucas.
132.	<i>Stellaria media (L.) Vill. subsp. media</i>	T rept	Cosmop.
133.	<i>Symphyotrichum squamatum (Spreng.) G.L.Nesom</i>	T scap	Neotrop.
134.	<i>Tamarix africana Poir.</i>	P scap	W-Medit.
135.	<i>Torilis arvensis (Huds.) Link subsp. arvensis</i>	T scap	Subcosmop.
136.	<i>Trifolium angustifolium L. subsp. angustifolium</i>	T scap	Euri-Medit.
137.	<i>Trifolium fragiferum L. subsp. fragiferum</i>	H rept	Paleotemp.
138.	<i>Urtica membranacea Poir.</i>	T scap	S-Medit.
139.	<i>Verbascum sinuatum L.</i>	H bienn	Euri-Medit.
140.	<i>Veronica anagallis-aquatica L. subsp. anagallis-aquatica</i>	H scap	Cosmop.
141.	<i>Vicia disperma DC.</i>	T scap	W-Medit.

\* Da confermare in periodo di antesi

La componente floristica riscontrata nel sito di realizzazione delle opere si compone di 141 unità tassonomiche. Lo spettro biologico mostra una dominanza di elementi erbacei sia annui (terofite) che perenni/bienni emicriptofitici e, secondariamente, geofitici; rilevante, tuttavia, è la consistenza della componente legnosa fanerofitica e nanofanerofitica, legata all'abbondante presenza di coperture di macchia lungo le fasce perimetrali. Lo spettro corologico evidenzia una netta dominanza di elementi mediterranei, ma con una rilevante percentuale di entità ad ampia distribuzione, legate alla marcata utilizzazione agropastorale del luogo ed alla diffusa presenza di ambienti umidi e subumidi.

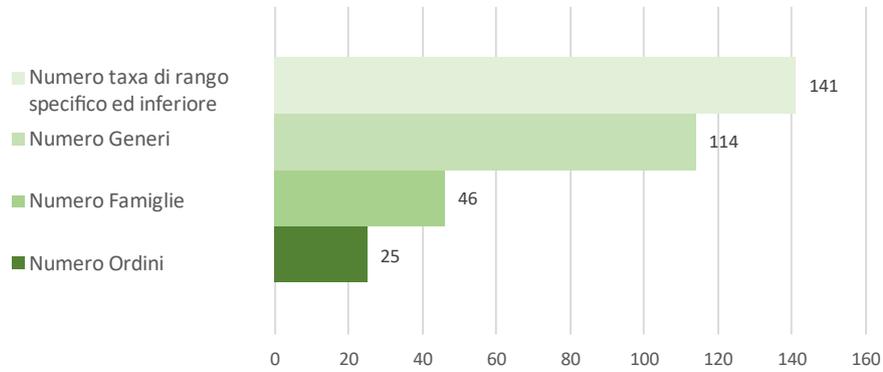


Figura 3-4 – Consistenza numerica di ordini, famiglie, generi e taxa di rango specifico ed inferiore

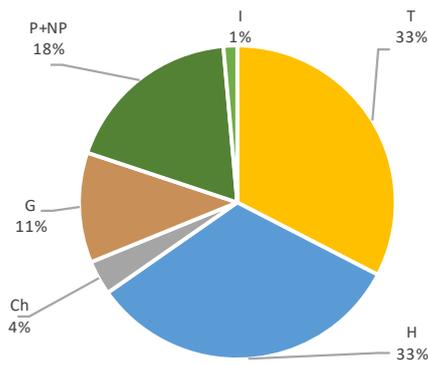


Figura 3-5 - Spettro biologico

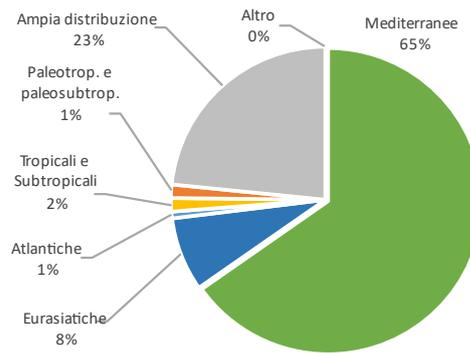


Figura 3-6- Spettro corologico

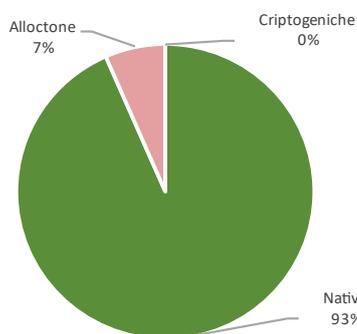


Figura 3-7 – Percentuale di taxa nativi e non nativi (alloctoni) riscontrati nell’area in esame

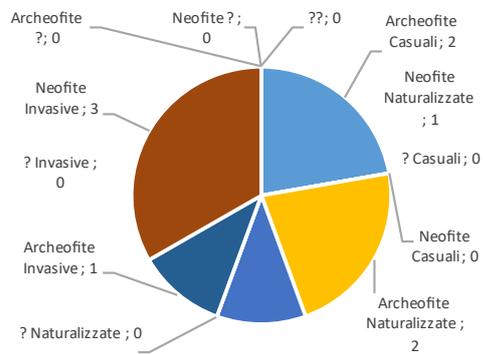


Figura 3-8 – Consistenza numerica della componente floristica alloctona sulla base del

relativo status



Figura 3-9 – Spettro delle sottoforme biologiche di Raunkiaer

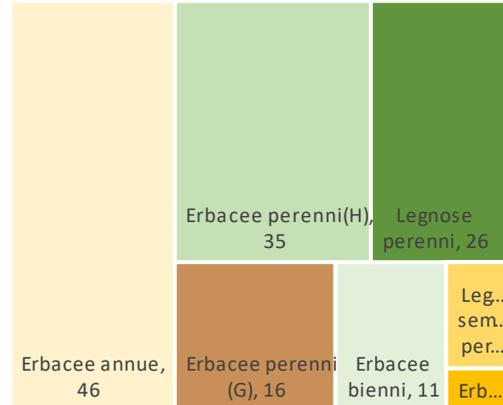


Figura 3-10 – Consistenza numerica dei macrotipi floristici

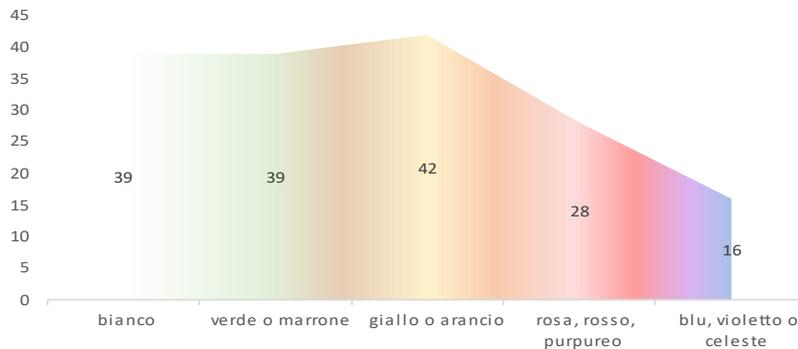


Figura 3-11 - Spetto colorimetrico degli organi fiorali in fase di antesi. N.B. Per un singolo taxon, possono essere indicate due o più colorazioni differenti.

La componente endemica, subendemica e di interesse fitogeografico riscontrata durante i rilievi risulta costituita dai seguenti taxa:

- Ambrosinia bassii L. Piccola pianta erbacea perenne rizo-tuberosa a distribuzione mediterraneo-centrale, frequente nelle aree costiere di tutta l'Isola (ARRIGONI, 2015). La specie viene inserita tra le piante di interesse fitogeografico secondo il PPR. Nel sito, la specie risulta comune nelle radure erbacee a mosaico tra le macchie ed i cisteti.

- *Arum pictum* L. Geofita rizomatosa endemica del Mediterraneo occidentale, presente in Sardegna, Corsica, Baleari e Isola di Montecristo. In Sardegna risulta assai frequente, dal mare agli orizzonti montani (ARRIGONI, 2015), piuttosto diffusa negli ambienti pascolati. Nel sito, la specie risulta diffusa, osservabile nello strato inferiore ed al margine delle formazioni di macchia alta.
- *Dipsacus ferox* Loisel. Pianta erbacea biennale, spinosa, endemica di Sardegna e Corsica, presente anche in Molise (CONTI et al., 2005). In Sardegna risulta assai frequente in tutta l'Isola, comune nei prati terofitici, su rocce e incolti (ARRIGONI, 2015). Nel sito, la specie risulta poco comune, localizzata nelle stazioni più fresche nei pressi di roveti e depressioni umide.
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. Specie endemica tirrenica, presenta un areale limitato alla Sardegna, Corsica e Sicilia. La specie risulta piuttosto diffusa a livello regionale, vegetando nelle zone aride abbandonate dalle colture, associandosi a specie xerofile o ruderali (ARRIGONI, 2010). Risulta piuttosto frequente in ambienti sovrapascolati. Nel sito, la specie risulta frequente lungo le fasce erbose al margine dei seminativi.
- *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M. Blanco, L. Sáez & Galbany. Pianta suffruticosa con areale di distribuzione comprendente Sardegna, Corsica e Isole Baleari. Risulta frequentissima in quasi tutta l'Isola, dai litorali fino ad oltre i 1000 m (ARRIGONI, 2015). Nel sito, la specie risulta sporadica nello strato inferiore degli imboschimenti perimetrali.
- *Pinus halepensis* Mill. subsp. *halepensis*. Albero alti sino a 20 m, eliofila, xerofila e relativamente termofila, indifferente alla natura del substrato. Specie a distribuzione mediterranea, soprattutto nella regione orientale, in Sardegna vegeta allo stato spontaneo presso Capo Teulada a Porto Pino nel Sulcis e nell'Isola di S. Pietro), mentre nel resto dell'Isola è specie coltivata, spesso su sabbie e colline litoranee (ARRIGONI, 2006). Nel sito, la specie risulta presente esclusivamente con individui piantumati, a costituite estese fasce imboschite perimetrali associate a querce sempreverdi (sughera e leccio).

In merito al contingente orchidologico, all'interno delle fasce imboschite perimetrali sono state rilevati scapi fiorali non vitali e rosette basali riconducibili alle specie non endemiche *Serapias parviflora* Parl., *Spiranthes spiralis* (L.) Chevall. e *Barlia robertiana* (Loisel.) Greuter.

L'effettiva presenza di tali specie necessita, tuttavia, di conferma in fase fenologica idonea (antesi). Non si esclude la presenza di ulteriori *taxa* di orchidacee, non osservabili durante la stagione di svolgimento dei rilievi.

All'interno delle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto e nelle aree limitrofe è stata riscontrata la presenza di sporadici esemplari di *Quercus suber* L. (quercia da sughero), specie arborea tutelata dalla Legge Regionale. n. 4/1994.

Nelle aree interessate dalla realizzazione dell'impianto non è stata riscontrata la presenza di esemplari di ulivo coltivato (*Olea europaea*, *O. europaea* var. *sativa*), tutelati dal Decreto Legislativo Luogotenenziale n. 475/1945. Tale specie risulta, di contro, presente nel settore meridionale del sistema agrivoltaico, su aree rimboschite, con esemplari non interferenti con la realizzazione delle opere.

Tabella 3.12 - Inquadramento dei taxa endemici e di interesse rilevati all'interno dell'area interessata dalla realizzazione delle opere ed aree adiacenti

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo							
	Dir. 92/43/CE E			IUCN 2022 status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES	Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana	Di interesse Fitogeografico	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.									
<i>Ambrosinia bassii</i> L.				LC		NT												•	
<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>				LC		LC	LC						SA-CO-AT						
<i>Barlia robertiana</i> (Loisel.) Greuter						LC	LC				AII. B								
<i>Dipsacus ferox</i> Loisel.						DD	DD						SA-CO						
<i>Euphorbia pithyusa</i> L. subsp. <i>cupanii</i> (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.						LC							SA-CO-SI						

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo							
	Dir. 92/43/CE E			IUCN 2022 status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna	CITES	Endemismo						
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.			Esclusivo della Sardegna	Non esclusivo della Sardegna	Subendemica	Endemica italiana			
												Di interesse Fitogeografico	L.R. n. 4/1994	D.L.L. n. 475/1945					
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don subsp. <i>tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M. Blanco, L.Sáez & Galbany					LC														
<i>Olea europaea</i> L.				DD	DD														•
<i>Pinus halepensis</i> Mill. subsp. <i>halepensis</i>																			•
<i>Quercus suber</i> L.				LC															•

Taxon	Status di protezione e conservazione											Endemismo									
	Dir. 92/43/CE E			IUCN 2022 status globale	Liste Rosse europee, nazionali e regionali						Conv. di Berna					CITES					
	Allegato II	Allegato IV	Allegato V		Lista Rossa EU 2011	Lista Rossa MITE (ROSSI et	Lista Rossa ITA (ORSENIGO	Lista Rossa MATTM (ROSSI	Liste Rosse regionali (CONTI	Libro Rosso (CONTI et al.											
<i>Serapias parviflora</i> Parl.				LC	LC							All. B									
<i>Spiranthes spiralis</i> (L.) Chevall.				LC	LC							All. B									

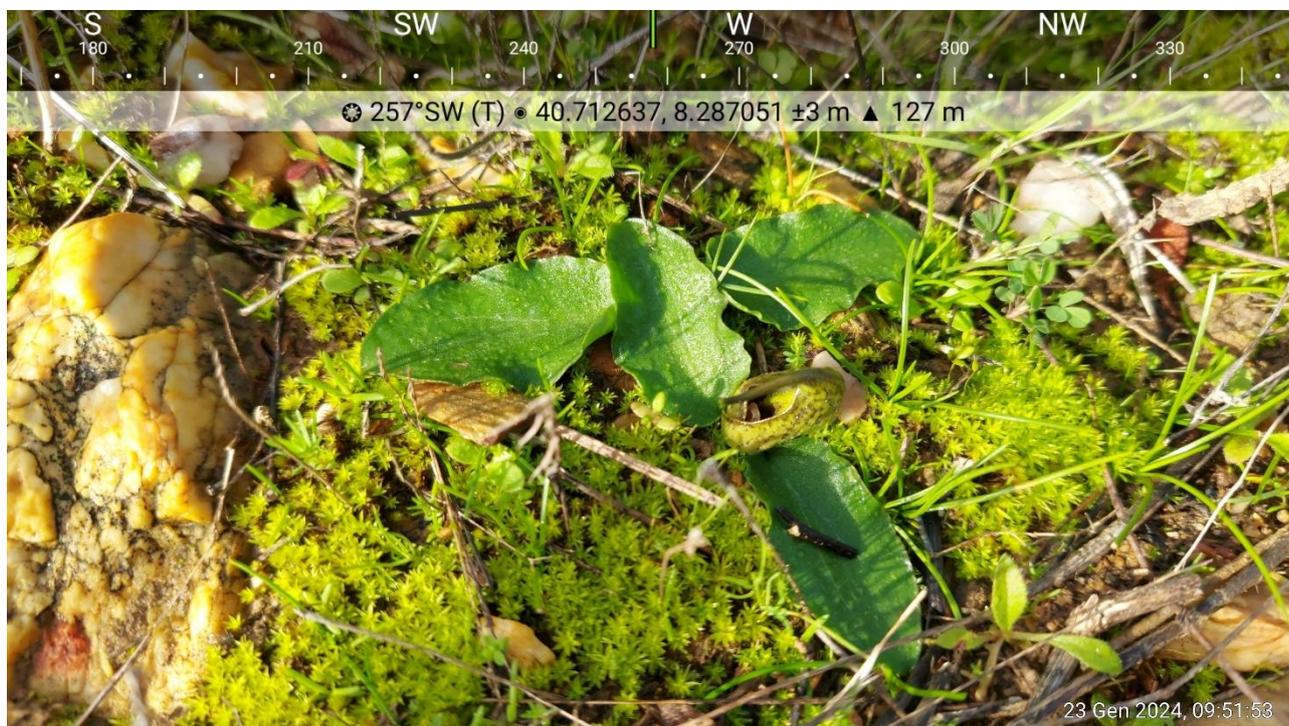


Figura 3-12 - *Ambrosinia bassii* L.



Figura 3-13 - *Arum pictum* L.f. subsp. *pictum*

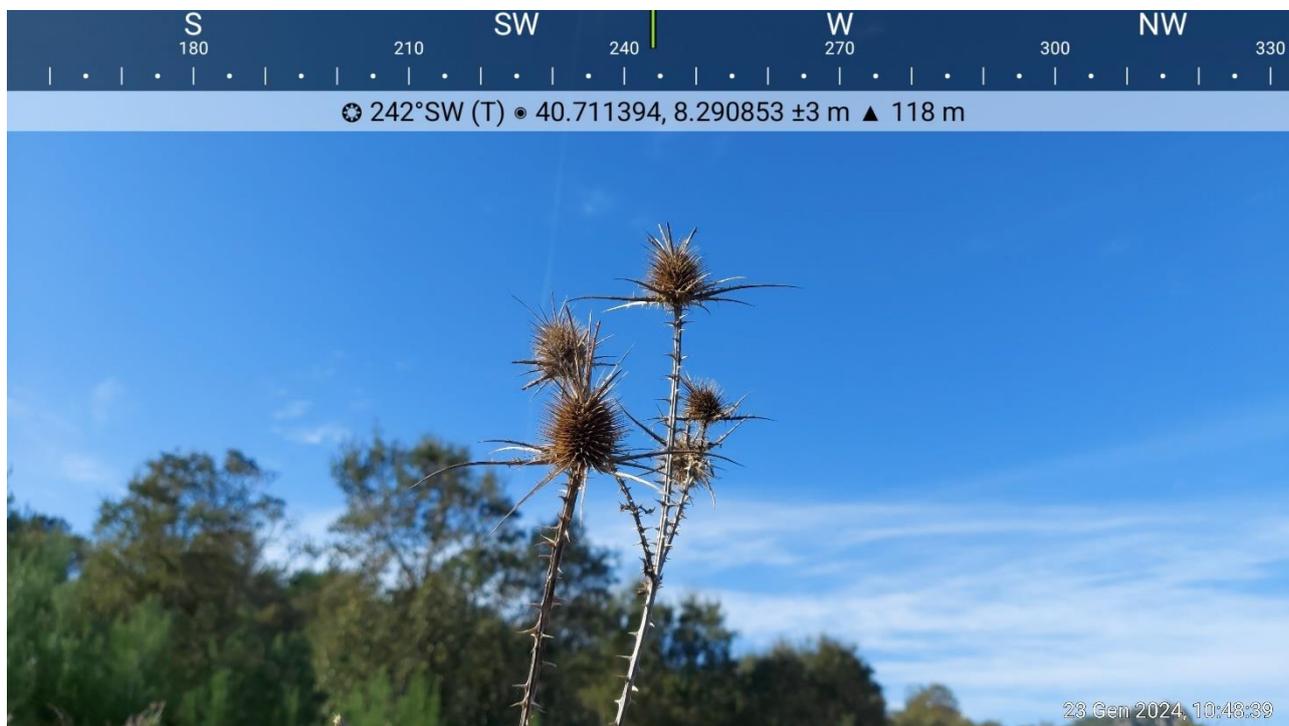


Figura 3-14 - *Dipsacus ferox* Loisel.



Figura 3-15 - *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm.

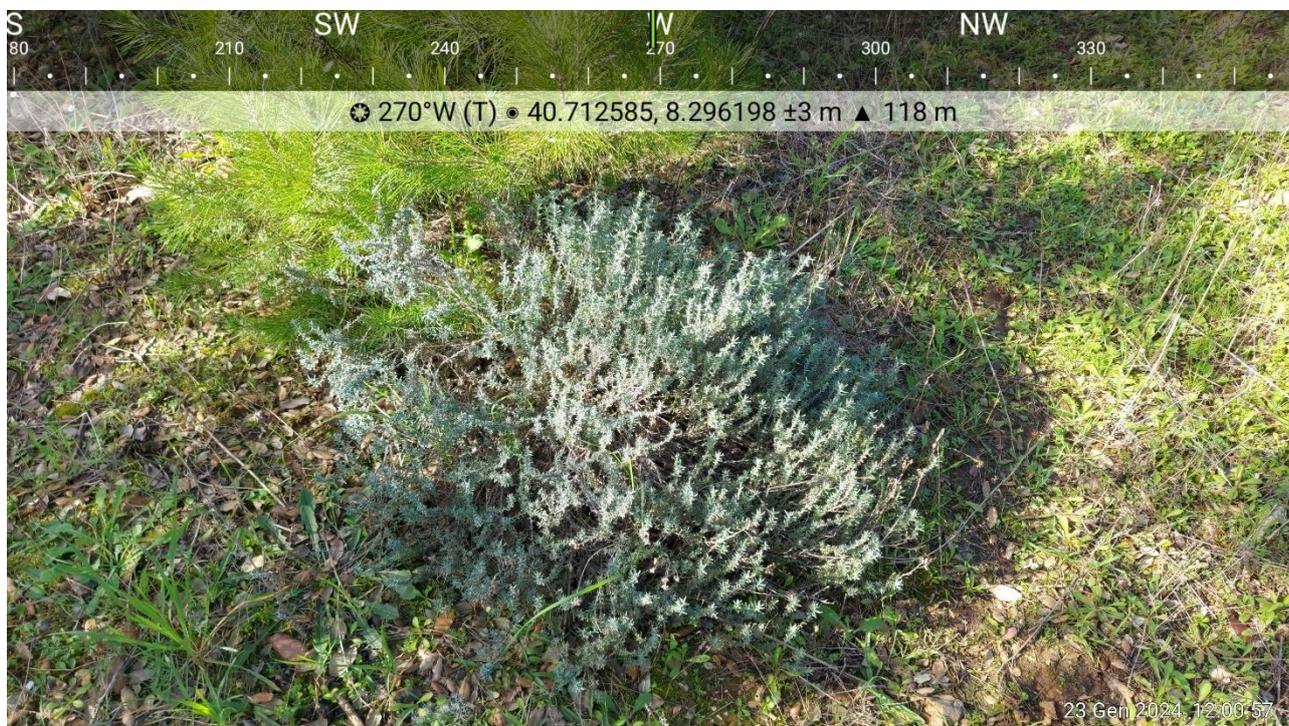


Figura 3-16 - *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso)  
Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany

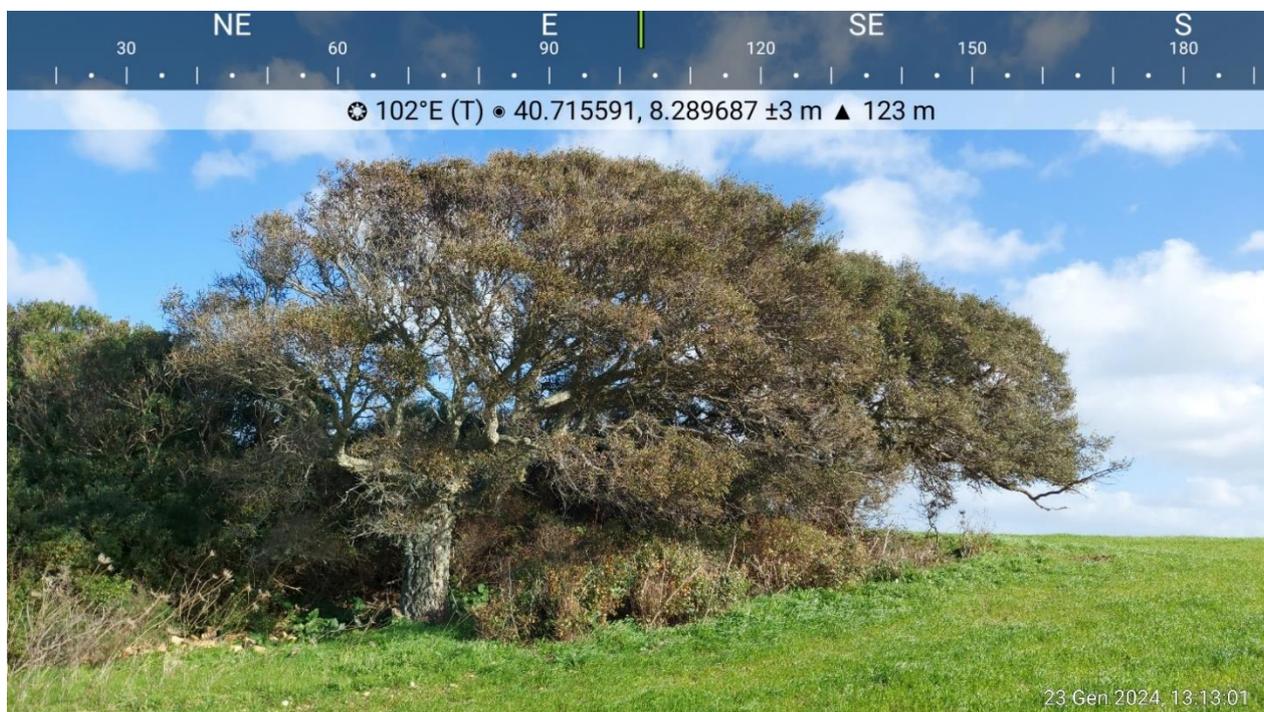
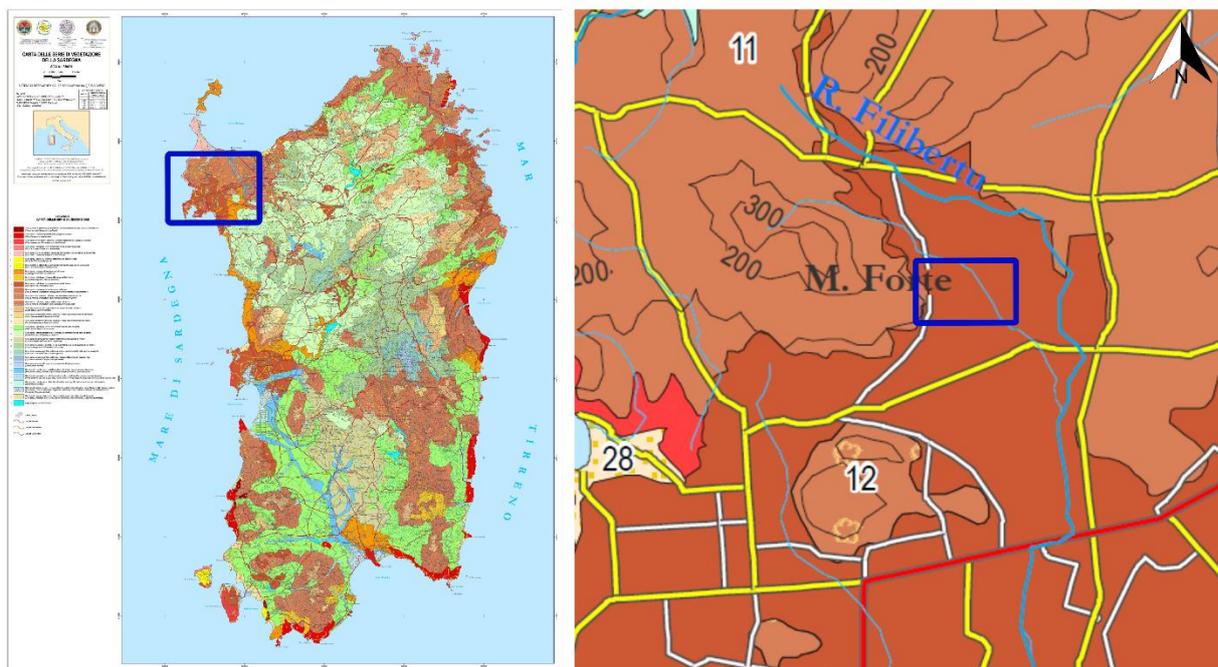


Figura 3-17 - *Quercus suber* L.

## 4 ASPETTI VEGETAZIONALI

### 4.1 Vegetazione potenziale

Secondo il Piano Forestale Regionale del Distretto n. 02 “Nurra e Sassarese” (FILIGHEDDU et al., 2007), il sito in esame risulta interessato dalla Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del leccio (Pyro spinosae-Quercetum ilicis). Lo stadio maturo è rappresentato da formazioni con fisionomia di microboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Quercus suber*. Nello strato arbustivo sono presenti alcune caducifoglie come *Pyrus spinosa*, *Prunus spinosa* e *Crataegus monogyna*, oltre ad entità termofile come *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis* e *Rhamnus alaternus*. Abbondante lo strato lianoso con *Clematis cirrhosa*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Rosa sempervirens*. Nello strato erbaceo le specie più abbondanti sono *Arisarum vulgare*, *Arum italicum* e *Brachypodium retusum*. Le formazioni di sostituzione di questa serie sono rappresentate da arbusteti densi, di taglia elevata, dell'associazione *Crataego monogynae-Pistacietum lentisci* con *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Pyrus spinosa*, *Crataegus monogyna*, *Myrtus communis* e da praterie emicriptofitiche e geofitiche, a fioritura autunnale, dell'associazione *Scillo obtusifoliae-Bellidetum sylvestris*.



- Sito di realizzazione dell'opera
  
- 3  Serie sarda occidentale, calcicola, termomediterranea del ginepro turbinato (*Chamaeropo humilis-Juniperetum turbinatae*)
- 10  Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del leccio (*Pyro spinosae-Quercetum ilicis*)
- 11  Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis typicum e phillyraetosum angustifoliae*)
- 12  Serie sarda occidentale, calcicola, termomediterranea del leccio (*Prasio majoris-Quercetum ilicis chamaeropetosum humilis*)
- 26  Geosigmeto mediterraneo, talvolta subalofilo, edafoigrofilo, termomediterraneo del tamerice (*Tamaricion africanae*)
- 28  Geosigmeto sardo, psammofilo, termomediterraneo dei sistemi dunali litoranei (*Cakiletea, Ammophiletea, Crucianellion maritima, Malcolmietalia, Juniperion turbinatae*)
  
- Centri urbani
- Strada Statale
- Strada Provinciale
- Strada Comunale

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

## 4.2 Vegetazione reale

L'attuale paesaggio vegetale dell'area risulta dominato da un fitto mosaico di estesi seminativi, in prevalenza prati-pascoli ed erbai non irrigui, diffusamente interrotti da rilievi collinari e impluvi, in corrispondenza dei quali si conservano le migliori rappresentazioni della vegetazione spontanea del luogo.

Le formazioni vegetazionali più mature sono infatti rappresentate dalle formazioni boschive e di macchia-foresta osservabili nel complesso collinare del Monte Forte – Rocca della Bagassa – P.ta li Candeleri e presso i rilievi collinari minori (M. Reposu, M. Branca, M. Zirra, M. Uccari). In tali contesti, le evidenti limitazioni topografiche hanno permesso, infatti, la conservazione di estese coperture alto-arbustive e di macchia foresta, di composizione variabile a seconda dell'esposizione dei versanti.

Lungo i versanti ad esposizione settentrionale, nei contesti più mesofili ed alle quote più elevate, prevalgono le formazioni boschive e di macchia-foresta più o meno estese a *Quercus ilex* con presenza di *Quercus suber* (Pyro spinosae-Quercetum ilicis); assai più frequenti risultano, tuttavia, i relativi stadi di degradazione, costituiti da macchie alte ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Pistacia lentiscus*, *Pyrus spinosa*, *Cytisus spinosus*, *Myrtus communis*, *Rosa sempervirens*, *Euphorbia characias* (Erico-Arbutetum unedonis).

Lungo i versanti in esposizione meridionale prevalgono invece le formazioni termofile di boscaglia a *Olea europaea* var. *sylvestris* e dei relativi stadi di degradazione, rappresentati dalle macchie mediterranee dense e ad elevata copertura costituite da *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Rhamnus alaternus*, *Myrtus communis* (Oleo-Ceratonion siliquae).

Per quanto riguarda le quote inferiori, ovvero nelle aree collinari maggiormente utilizzate a scopi agricoli e sede di realizzazione dell'opera in esame, l'elevata eterogeneità morfologica e la marcata influenza antropozoogena determina marcata sovrapposizione di queste due tipologie di vegetazione arborea ed arbustiva, non sempre nettamente distinguibili. Ne consegue la presenza di un mosaico di formazioni in prevalenza alto-arbustive a dominanza di *Pistacia lentiscus*, con abbondanza di specie più termofile (*Olea europaea* var. *sylvestris*) o più mesofile (*Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Quercus suber*) a seconda della microesposizione sito-specifica. La struttura di queste formazioni risulta accomunata da un abbondante strato lianoso a *Smilax aspera*, *Lonicera implexa*, *Clematis cirrhosa*, mentre lo strato erbaceo risulta paucispecifico, costituito in prevalenza da *Arum pictum*, *Arisarum vulgare* e *Geranium purpureum*. Tali formazioni alto-arbustive risultano ampiamente diffuse

in tutti i contesti agricoli, sottoforma di nuclei residuali di estensione eterogenea all'interno dei seminativi e nelle fasce interpoderali.

Gli ulteriori stadi di degradazione delle formazioni alto-arbustive sono rappresentati da macchie basse e garighe a *Cistus monspeliensis* e *Cistus salviifolius*, costituendo fitocenosi pioniere nelle superfici incendiate e nei terreni incolti. Sporadicamente, queste si arricchiscono di ulteriori elementi nano-fanerofitici quali *Daphne gnidium* ed *Artemisia arborescens*. Sostanzialmente assenti risultano invece le garighe camefitiche ad *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum* e *Phagnalon rupestre*, entità floristiche osservabili solo con sporadici individui.

Le formazioni di tipo erbaceo a maggior grado di naturalità sono rappresentate dalle sporadiche praterie ad *Asphodelus ramosus* e *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica* osservabili a mosaico tra le formazioni di macchia, in aree soggette ad una pressione pascolativa medio-bassa. Tali fitocenosi si presentano ricche in emicriptofite (*Bellis sylvestris*, *Bellis perennis*, *Pulicaria odora*, *Carex flacca* subsp. *erythrostachys*, *Briza media*, *Reichardia picroides*, *Carlina corymbosa*) e geofite (*Ambrosinia bassii*, *Charybdis pancration*). Meno frequenti risultano invece i pratelli annui, osservabili con modestissime estensioni al margine delle formazioni di macchia e nelle loro radure, specialmente su suoli erosi, e costituite in prevalenza da terofite scapose quali *Cynosurus echinatus*, *Lagurus ovatus*, *Silene gallica*, *Trifolium angustifolium*, *Briza maxima*, *Cynosurus effusus*, *Gastridium ventricosum*, *Sixalix atropurpurea*, *Hypericum perforatum*.

Sui suoli erosi e compatti, in particolare lungo tratturi e sentieri frequentemente calpestati, sono distinguibili fitocenosi emicriptofitiche discontinue, a basso grado di copertura, costituite da emicriptofite rosulate quali *Plantago coronopus*, *Plantago lagopus*, *Erodium acaule*, *Erodium cicutarium*.

In contesti a minor grado di naturalità, quali margini dei coltivi e fasce imboschite perimetrali, si osservano inoltre praterie perenni di *Dittrichia viscosa*, *Oloptum miliaceum* e *Daucus carota*, con diffusa presenza di *Helminthotheca echioides*, *Cichorium intybus*, *Rumex pulcher*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*.

In presenza di una maggiore pressione pascolativa, divengono frequenti le fitocenosi perenni e bienni di asteracee spinose dell'*Onopordium acanthii*, favorite dall'attività di pascolo ovino in quanto non pabulari, costituite da *Cynara cardunculus*, *Carlina lanata*, *Onopordium illyricum*, *Scolymus hispanicus*, *Silybum marianum*, *Carlina racemosa*, *Carlina corymbosa*,

*Carthamus lanatus, Notobasis syriaca, Eryngium campestre.*

All'aumentare del disturbo antropozoogeno divengono prevalenti le fitocenosi erbacee afferenti alla classe Stellarietea mediae, costituite da essenze annue e bienni da nitrofile a subnitrofile, quali *Anisantha sterilis, Borago officinalis, Centaurea napifolia, Cerastium glomeratum, Crepis vesicaria, Cynoglossum creticum, Dittrichia graveolens, Fumaria capreolata, Glebionis coronaria, Geranium molle, Lysimachia arvensis, Malva sylvestris, Poa annua, Senecio vulgaris, Solanum nigrum, Galactites tomentosus, Carduus pycnocephalus, Sonchus oleraceus, Stellaria media.*

Una particolarità del sito in esame è la frequente presenza di zone umide, quali linee di compluvio, canali di scolo delle acque meteoriche e corpi idrici semi-naturali in aree depresse, occupate da differenti tipologie di fitocenosi elofitiche, igrofile ed idrofite. In presenza di acque semi-correnti di canali e rigagnoli si riscontrano comunità erbacee igrofile dominate da *Nasturtium officinale, Juncus articulatus, Eleocharis palustris, Plantago major, Epilobium hirsutum, Lemna minor, Callitriche palustris, Lotus rectus, Lythrum hyssopifolia, Veronica anagallis-aquatica, Ranunculus muricatus, Mentha pulegium,* mentre nelle attigue superfici umide e subumide si impostano comunità erbacee a *Chamaemelum fuscatum, Coleostephus myconis, Echinochloa crus-galli, Potentilla reptans, Ranunculus macrophyllus, Rumex crispus, Trifolium fragiferum.*

In presenza di ristagni idrici derivanti sia dagli apporti meteorici che dalle opere idrauliche funzionali alla gestione dei seminativi, le comunità igrofile diventano meno ricche dal punto di vista floristico, dominate da *Eleocharis palustris.*

Nelle aree depresse, l'abbondante umidità edafica favorisce la presenza di densi cespuglieti alti di *Rubus ulmifolius* ed annesse comunità erbacee costituite da un elevato numero di essenze tipiche dei margini delle zone umide, quali *Oenanthe pimpinelloides, Dipsacus ferox, Cynosurus cristatus, Dittrichia viscosa, Phalaris coelurescens,* quest'ultima a costituire formazioni di prateria. Sempre in tale contesto, le sponde dei corpi idrici semi-naturali sono occupate da comunità erbacee igrofile reptanti a *Paspalum distichum,* con *Elymus repens* e *Symphotrichum squamatum,* e da comunità igrofile di grossi giunchi quali *Juncus acutus* e *Juncus effusus,* raramente con esemplari arborescenti di *Tamarix africana.*

Un'ulteriore particolarità del sito è la presenza di estese fasce perimetrali imboschite a *Quercus suber* e *Quercus ilex,* con *Pinus halepensis* abbondantemente utilizzata come specie arborea di supporto alle querce.

Di seguito si riporta la caratterizzazione di dettaglio delle formazioni vegetazionali spontanee rilevate. Sono state, pertanto, escluse, le coperture vegetali non costituenti fitocenosi autonome e/o non inquadrabili sintassonomicamente (es. siepi, nuclei e fasce arboree monospecifiche, imboschimenti, colture, popolamenti puri).

<b>Riferimento U.C.</b>	Maa	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-36				
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Macchie alte di <i>Arbutus unedo</i> , <i>Erica arborea</i> , <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Myrtus communis</i> e <i>Cytisus spinosus</i> (Erico-Arbutetum unedonis)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione alto-arbustiva e arborea (matorral)						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Arbutus unedo</i> L.	<i>Erica arborea</i> L.	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	<i>Myrtus communis</i> L.	<i>Cytisus spinosus</i> (L.) Lam.		
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	<i>Arum pictum</i> L.f. subsp. <i>pictum</i>
<b>Altezza media (cm)</b>	280	<b>Copertura media (%)</b>	75 - 100				
<b>Grado di maturità</b>	B						
<b>Stato di conservazione</b>	B						

<p><b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento o climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b></p>	<p>A10.01 Rimozione di siepi, boschetti o macchie arbustive</p> <p>A01 Coltivazione (incluse le aree di incremento dell'attività agricola)</p>
<p><b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b></p>	<p>70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine &amp; Nègre 1952 Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.</p> <p>70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975 Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.</p> <p>70.2.1 All.: Ericion arboreae Rivas-Martínez (1975) 1987 Vegetazione di macchia e di gariga presente nel Mediterraneo occidentale, che raggiunge prevalentemente il versante tirrenico della penisola italiana, dove colonizza suoli più o meno acidi nei piani bioclimatici: termomediterraneo superiore, supramediterraneo e mesotemperato (var.</p>

	submediterranea) subumido e umido.	
<b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazione, e, Subassociazioni)</b>	Erico arboreae- Arbutetum unedonis Molinier 1937	<i>Riferimento bibliografico:</i> MOLINIER R., 1937 - Carte des associations végétales des Massifs de Carpiagne, Puget et Marseilleveyre. Le Chêne, 44.; BIONDI E., FILIGHEDDU R., FARRIS E., 2001. Il Paesaggio vegetale della Nurra (Sardegna nord-occidentale). Pavia, Società italiana di fitosociologia. p. 3-105 (Fitosociologia, 38 (2) - Suppl. 2).
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 32.31	Definizione: Macchie alte (silicicole) ad ericacee
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: F5.21	Definizione: Macchie di arbusti elevati
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritari o:	Definizione: e:
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	BOSCHI E BOSCAGLIE SEMPREVERDI	
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice:	Definizione: e:
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide  Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.	

<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura, altezza media ed estensione sito-specifiche						
<b>Riferimento U.C.</b>	Map	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-35	Figura 4-15			
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Macchie alte di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> e <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Oleo-Ceratonion siliquae)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione alto-arbustiva e arborea (matorral)						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	<i>Rhamnus alaternus</i> L. subsp. <i>alaternus</i>	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi			
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Myrtus communis</i> L.	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	<i>Cytisus spinosus</i> (L.) Lam.	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	<i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>	
<b>Altezza media (cm)</b>	290	<b>Copertura media (%)</b>	75 - 100				
<b>Grado di maturità</b>	B						
<b>Stato di conservazione</b>	B						
<b>Situazioni di</b>	B02.02 Disboscamento (taglio raso, rimozione di tutti gli individui)						

<p><b>vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b></p>	<p>A01      Coltivazione (incluse le aree di incremento dell'attività agricola)</p>
<p><b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b></p>	<p>70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine &amp; Nègre 1952                  Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.</p> <p>70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975                  Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.</p> <p>70.2.2      All.: Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae Br.-Bl. ex Guinochet &amp; Drouineau 1944                  Vegetazione arbustiva climatofila, forestale e preforestale, dei piani bioclimatici a termotipo &amp; termomediterraneo e mesomediterraneo.</p>
<p><b>Rango sintassonomico</b></p>	<p>Myrto communis- <i>Riferimen</i> BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI                  Oleetum sylvestris to E., FARRIS E., FILIGHEDDU R.,</p>

<b>ico inferiore all'alleanza (Associazione e, Subassociazioni)</b>	Bacchetta, Bagella, <i>bibliografi</i> MOSSA L., 2003. Su alcune formazioni a Biondi, Farris, co: Olea europaea L. var. sylvestris Brot. Filigheddu & Mossa della Sardegna. Fitosociologia 40 (1) 2003
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 32.211 Definizione: Cespuglieti a olivastro e lentisco
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: F5.511 Definizione: Cespuglieti a olivastro e lentisco
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Definizione: Prioritari
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: Definizione:
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide  Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura, altezza media ed estensione sito-specifiche

<b>Riferimento U.C.</b>	Mpe	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-34				
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Macchie di <i>Erica arborea</i> e <i>Pistacia lentiscus</i> con presenza di <i>Pyrus spinosa</i> (Erico-Arbutetum unedonis)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione arbustiva						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Erica arborea</i> L. <i>Pistacia lentiscus</i> L.						
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk. <i>Rubus ulmifolius</i> Schott <i>Olea europaea</i> L. <i>Myrtus communis</i> L. <i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>						
<b>Altezza media (cm)</b>	170	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75				
<b>Grado di maturità</b>	B						
<b>Stato di conservazione</b>	B						
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti,</b>	A10.01    Rimozione di siepi, boschetti o macchie arbustive						

<p><b>nonché al cambiamento o climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b></p>		
<p><b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b></p>	<p>70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine &amp; Nègre 1952</p>	<p>Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.</p>
	<p>70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975</p>	<p>Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.</p>
	<p>70.2.1 All.: Ericion arboreae Rivas-Martínez (1975) 1987</p>	<p>Vegetazione di macchia e di gariga presente nel Mediterraneo occidentale, che raggiunge prevalentemente il versante tirrenico della penisola italiana, dove colonizza suoli più o meno acidi nei piani bioclimatici: termomediterraneo superiore, supramediterraneo e mesotemperato (var. submediterranea) subumido e umido.</p>
<p><b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazioni)</b></p>	<p>Erico arboreae- Arbutetum unedonis Molinier 1937</p>	<p>MOLINIER R., 1937 - Carte des associations végétales des Massifs de Carpiagne, Puget et Marseilleveyre. Le Chêne, 44.; BIONDI E., FILIGHEDDU R., FARRIS E., 2001. Il Paesaggio vegetale della Nurra (Sardegna nord-occidentale). Pavia, Società italiana di fitosociologia. p. 3-105 (Fitosociologia, 38 (2) - Suppl. 2).</p> <p><i>Riferimento bibliografico:</i></p>

<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 32.32	Definizione: Macchie basse (silicicole) ad ericacee
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: F5.22	Definizione: Macchie a ericaceae poco elevate
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritari	Definizione:
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI	
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice:	Definizione:
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide  Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.	
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura, altezza media ed estensione sito-specifiche	
<b>Riferimento U.C.</b>	Mbp	<b>Riferimenti fotografici</b> Figura 4-35
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Macchie basse di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e <i>Myrtus communis</i> (Oleo-Ceratonion siliquae)	

<b>Macrotipo</b>	Vegetazione arbustiva		
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	<i>Olea europaea</i> L.
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	<i>Cytisus spinosus</i> (L.) Lam.	<i>Cistus monspeliensis</i> L.
<b>Altezza media (cm)</b>	150	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75
<b>Grado di maturità</b>	B		
<b>Stato di conservazione</b>	B		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento o climatico dell'area interessata (laddove dimostrato)</b>	A10.01 Rimozione di siepi, boschetti o macchie arbustive		

tramite serie di dati significativi)		
Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952	Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.
	70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975	Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.
	70.2.2 All.: Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae Br.-Bl. Guinochet Drouineau 1944	Vegetazione arbustiva climatofila, forestale e preforestale, dei piani bioclimatici a termotipo & termomediterraneo e mesomediterraneo.
Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazioni)	Myrto communis-Oleetum sylvestris Bacchetta, Biondi, Filigheddu & Mossa 2003	Riferimenti bibliografici: BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L., 2003. Su alcune formazioni a Olea europaea L. var. sylvestris Brot. della Sardegna. Fitosociologia 40 (1)
Corrispondenza CORINE Biotopes	Codice: 32.211	Definizione: Macchia bassa a olivastro e lentisco
Corrispondenza EUNIS	Codice: F5.511	Definizione: Cespuglieti a olivastro e lentisco
Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE	Codice:	Definizione:
	Prioritari o:	

<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI						
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice:	Definizione:					
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	<p>AREE NATURALI E SUBNATURALI</p> <p>Vegetazione a macchia e in aree umide</p> <p>Aree con vegetazione rada &gt; 5% e &lt; 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.</p>						
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura, altezza media ed estensione sito-specifiche						
<b>Riferimento U.C.</b>	Mbm	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-31				
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Macchie basse di <i>Myrtus communis</i> (Calicotomo spinosae-Myrtetum communis)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione arbustiva						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Myrtus communis</i> L.						
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Cytisus spinosus</i> (L.) Lam. <i>Rubus ulmifolius</i> Schott						

<b>Altezza media (cm)</b>	160	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75
<b>Grado di maturità</b>	B		
<b>Stato di conservazione</b>	C		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	<p>A01 Coltivazione (incluse le aree di incremento dell'attività agricola)</p> <p>A10.01 Rimozione di siepi, boschetti o macchie arbustive</p>		
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione"</b>	70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952	Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.	
	70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-	Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione	

<b>d'Italia"</b> <b>(MATTM,</b> <b>2015)</b>	Martínez 1975	dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.
	70.2.2 All.: Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae Br.-Bl. Guinochet Drouineau 1944	Vegetazione arbustiva climatofila, forestale e ex preforestale, dei piani bioclimatici a termotipo & termomediterraneo e mesomediterraneo.
<b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazioni)</b>	Calicotomo spinosae-Myrtetum communis Guinochet 1944 sensu Curti et al. 1976.	<i>Riferimento bibliografico:</i> BIONDI E., FILIGHEDDU R., FARRIS E., 2001. Il Paesaggio vegetale della Nurra (Sardegna nord-occidentale). Pavia, Società italiana di fitosociologia. p. 3-105 (Fitosociologia, 38 (2) - Suppl. 2).
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 32.218	Definizione: Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i> (Sardegna)
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: F5.518	Definizione: Cespuglieti a <i>Myrtus communis</i>
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritari	Definizione:
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI	
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice:	Definizione:
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta</b>	AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.	

<b>dell'Uso del Suolo</b> 1:25.000 - P.P.R.						
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura, altezza media ed estensione sito-specifiche					
<b>Riferimento U.C.</b>	Mcm	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-33			
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Arbusteti densi e macchie di <i>Cytisus spinosus</i> con <i>Myrtus communis</i> (Calicotomo spinosae-Myrtetum communis)					
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione arbustiva					
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Cytisus spinosus</i> (L.) Lam. <i>Myrtus communis</i> L.					
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk. <i>Cistus monspeliensis</i> L.					
<b>Altezza media (cm)</b>	160	<b>Copertura media (%)</b>	75 - 100			
<b>Grado di maturità</b>	B					
<b>Stato di conservazione</b>	B					
<b>Situazioni di</b>	A10.01 Rimozione di siepi, boschetti o macchie arbustive					

<p><b>vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento o climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b></p>	<p>K02      Evoluzione delle biocenosi, successione ecologica</p>						
<p><b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b></p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="395 1171 678 1373"> <p>70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine &amp; Nègre 1952</p> </td> <td data-bbox="686 1171 1383 1373"> <p>Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1384 678 1641"> <p>70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975</p> </td> <td data-bbox="686 1384 1383 1641"> <p>Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="395 1653 678 1852"> <p>70.2.2      All.: Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae Br.-Bl. Guinochet Drouineau 1944</p> </td> <td data-bbox="686 1653 1383 1852"> <p>Vegetazione arbustiva climatofila, forestale e ex preforestale, dei piani bioclimatici a termotipo &amp; termomediterraneo e mesomediterraneo.</p> </td> </tr> </table>	<p>70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine &amp; Nègre 1952</p>	<p>Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.</p>	<p>70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975</p>	<p>Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.</p>	<p>70.2.2      All.: Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae Br.-Bl. Guinochet Drouineau 1944</p>	<p>Vegetazione arbustiva climatofila, forestale e ex preforestale, dei piani bioclimatici a termotipo &amp; termomediterraneo e mesomediterraneo.</p>
<p>70 CI: QUERCETEA ILICIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine &amp; Nègre 1952</p>	<p>Boschi, macchie e garighe, per lo più sempreverdi e sclerofillici, diffusi in tutta la regione bioclimatica mediterranea ed in quella temperata, dove è limitata alla zona mesotemperata, senza una particolare preferenza per le caratteristiche edafiche.</p>						
<p>70.2 Ord.: PISTACIO LENTISCI-RHAMNETALIA ALATERNI Rivas-Martínez 1975</p>	<p>Vegetazione di macchia costituita da sclerofille mediterranee. Si tratta di vegetazione climatofila nelle aree a termotipo termomediterraneo e che costituisce stadi di sostituzione della vegetazione dell'ordine Quercetalia ilicis nelle aree a termotipo mesomediterraneo.</p>						
<p>70.2.2      All.: Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae Br.-Bl. Guinochet Drouineau 1944</p>	<p>Vegetazione arbustiva climatofila, forestale e ex preforestale, dei piani bioclimatici a termotipo &amp; termomediterraneo e mesomediterraneo.</p>						

<b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazioni)</b>	Calicotomo spinosae-Myrtetum communis Guinochet 1944 sensu Curti et al. 1976.	<i>Riferimento bibliografico:</i>	BIONDI E., FILIGHEDDU R., FARRIS E., 2001. Il Paesaggio vegetale della Nurra (Sardegna nord-occidentale). Pavia, Società italiana di fitosociologia. p. 3-105 (Fitosociologia, 38 (2) - Suppl. 2).
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 32.215	Definizione:	Macchia bassa a Calicotome sp. pl.
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: F5.515	Definizione:	Macchia bassa a Calicotome sp. pl.
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritario:	Definizione:	
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI		
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: 32,215	Definizione:	Macchia bassa a Calycotome sp. div. (Calycotomo-Myrtetum)
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.		
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura, altezza media ed estensione sito-specifiche		

Riferimento U.C.	Ccm	Riferimento fotografico	Figura 4-13	Figura 4-33			
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Cisteti densi di <i>Cistus monspeliensis</i> con diffusa presenza di <i>Cytisus spinosus</i> (Cisto-Lavanduletalia)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione arbustiva						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Cistus monspeliensis</i> L. <i>Cytisus spinosus</i> (L.) Lam.						
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk. <i>Asphodelus ramosus</i> L. subsp. <i>ramosus</i>						
<b>Altezza media (cm)</b>	80	<b>Copertura media (%)</b>	75 - 100				
<b>Grado di maturità</b>	B						
<b>Stato di conservazione</b>	B						
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento</b>	<p>A10.01 Rimozione di siepi, boschetti o macchie arbustive</p> <p>A01 Coltivazione (incluse le aree di incremento dell'attività agricola)</p> <p>A04.03 Abbandono dei sistemi pastorali o mancanza di pascolo</p>						

<p>o climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</p>			
<p>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</p>	<p>60 CI: CISTO LADANIFERI-LAVANDULETEA STOECHADIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier &amp; Wagner 1940</p>	<p>Vegetazione nanofanerofitica e camefitica, xerofila ed eliofila, mediterranea, che cresce su suoli silicei erosi.</p>	<p>60.1 Ord.: LAVANDULET ALIA STOECHADIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier &amp; Wagner 1940</p> <p>Vegetazione ad areale mediterraneo occidentale e centrale, che si sviluppa su substrati acidi, in aree a macroclima mediterraneo.</p>
<p>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazioni)</p>	<p>60.1.1 All.: Cistion ladaniferi Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier &amp; Wagner 1940</p>	<p>Comunità che si rinvergono dalla Spagna sino ai settori mediterranei della Francia e di parte della Liguria.</p>	<p>GÉHU J.M., KAABECHE M., GHARZUOLI R., 1994. Phytosociologie et typologie des habitats des rives lacs de la region de El Kala (Algerie). Coll. Phytosoc. 22: 297-329.; CARTA A., 2008. Contributo alla conoscenza della classe Isoëto-Nanojuncetea dell'isola d'Elba (Arcipelago Toscano - Livorno). Atti Soc. tosc. Sci. nat., Mem., Serie B, 115.</p>
<p>Corrispondenza CORINE</p>	<p>Codice: 32.341</p>	<p>Definizione:</p>	<p>Macchie a Cistus monspeliensis</p>

<b>Biotopes</b>							
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: F5.241	Definizione:	Macchie basse a <i>Cistus monspeliensis</i>				
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritario:	Definizione:					
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI						
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice:	Definizione:					
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide  Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.						
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura, altezza media ed estensione sito-specifiche						
<b>Riferimento U.C.</b>	Gcm	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-28	Figura 4-29	Figura 4-30		
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Garighe e macchie basse (cistetali) di <i>Cistus salviifolius</i> (Cisto-Lavanduletalia)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione basso-arbustiva, camefitica, suffruticosa						

<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Cistus salviifolius</i> L.		
<b>Taxa frequenti</b>	<p><i>Helichrysum italicum</i> (Roth)</p> <p><i>G. Don subsp. tyrrhenicum</i> (Bacch., Brullo &amp; Giusso) Herrando, J.M. Blanco, L. Sáez &amp; Galbany</p> <p><i>Pyrus spinosa</i> Forssk</p> <p><i>Rubus ulmifolius</i> Schott</p>		
<b>Altezza media (cm)</b>	60	<b>Copertura media (%)</b>	75 - 100
<b>Grado di maturità</b>	C		
<b>Stato di conservazione</b>	B		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata</b>	<p>A01 Coltivazione (incluse le aree di incremento dell'attività agricola)</p> <p>K02 Evoluzione delle biocenosi, successione ecologica</p> <p>A02.03 Rimozione delle aree a pascolo a favore di seminativi</p>		

<b>(laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>			
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	60 LADANIFERI- LAVANDULETEA STOECHADIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940	CI: CISTO  Vegetazione nanofanerofitica e camefitica, xerofila ed eliofila, mediterranea, che cresce su suoli silicei erosi.	
	60.1 Ord.: LAVANDULET ALIA STOECHADIS Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940	Vegetazione ad areale mediterraneo occidentale e centrale, che si sviluppa su substrati acidi, in aree a macroclima mediterraneo.	
	60.1.1 All.: Cistion ladaniferi Br.-Bl. in Br.-Bl., Molinier & Wagner 1940	Comunità che si rinvergono dalla Spagna sino ai settori mediterranei della Francia e di parte della Liguria.	
<b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazioni)</b>	Lavandulo stoechadis-Cistetum salviifolii Paradis et al. 2006	<i>Riferimento bibliografico:</i>	ARRIGONI P.V., DI TOMMASO P.L., CAMARDA L & SATTA V., 1996. La vegetazione dell'Azienda Forestale "Sa Pruna" (Dorgali - Sardegna centro-orientale). Parlatore a 1: 47-59.
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 32.43	Definizione:	Garighe a Cistus
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: F6.13	Definizione:	Garighe occidentali a Cistus sp.
<b>Corrispondenza "Habitat"</b>	Codice:	Definizione:	

<b>Dir. 92/43/CEE</b>	Prioritari o:							
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI							
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: 32.3	Definizione: Macchia silicicola (Cisto-Lavanduletea)						
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.							
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura, altezza media ed estensione sito-specifiche							
<b>Riferimento U.C.</b>	Cir	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-9	Figura 4-18	Figura 4-17			
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Cespuglieti densi di <i>Rubus ulmifolius</i> (Pruno-Rubion)							
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione arbustiva							
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott							

<b>Taxa frequenti</b>	<i>Dittrichia</i> <i>Pyrus spinosa</i> Forssk. <i>viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i> <i>Dipsacus ferox</i> Loisel. <i>Oenanthe pimpinelloides</i> L. <i>Myrtus communis</i> L.		
<b>Altezza media (cm)</b>	190	<b>Copertura media (%)</b>	75 - 100
<b>Grado di maturità</b>	B		
<b>Stato di conservazione</b>	B		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	A10.01 Rimozione di siepi, boschetti o macchie arbustive  J02 Modifiche delle condizioni idrauliche indotte dall'uomo		
<b>Inquadramento sintassonomico</b>	64 CI: RHAMNO CATHARTICAE-PRUNETEA SPINOSAE Rivas Mantelli e arbusteti, dinamicamente legati ai boschi caducifogli della classe Querco-Fagetea		

<b>definizione da</b>	Goday & Borja ex Tüxen 1962	
<b>"Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	64.3 Ord.: PYRO SPINOSAE-RUBETALIA ULMIFOLII Biondi, Blasi & Casavecchia in Biondi, Allegrezza, Casavecchia, Galdenzi, Gasparri, Pesaresi, Vagge & Blasi 2014	Vegetazione arbustiva mediterranea e submediterranea con abbondante presenza di Rubus ulmifolius.
	64.3.1 All.: Pruno spinosae-Rubion ulmifolii O. Bolòs 1954	Arbusteti e mantelli termofili, di ambienti ad elevata umidità edafica, caratterizzati dalla presenza di un elevato contingente di specie mediterranee.
<b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazioni, Subassociazioni)</b>	-	<i>Riferimento bibliografico:</i> -
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 31.811	Definizione: Cespuglieti a Prunus e Rubus
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: F3.111	Definizione: Cespuglieti a Prunus e Rubus
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritari	Definizione:
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA: BRUGHIERE E CESPUGLIETI	
<b>Categoria</b>	Codice:	Definizione

<b>P.P.R.</b>	e:					
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.					
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	Subordinata alle caratteristiche di copertura, altezza media ed estensione sito-specifiche					
<b>Riferimento U.C.</b>	Vei	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-21			
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Vegetazione erbacea perenne igrofila di <i>Juncus acutus</i> ed altre giunchiformi di taglia elevata (Phragmito-Magnocaricetea)					
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione idrofittica ed elofittica					
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Juncus acutus</i> L. subsp. <i>acutus</i>					
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould subsp. <i>repens</i>	<i>Paspalum distichum</i> L.	<i>Symphytum squamatum</i> (Spreng.) G.L.Neso	<i>Tamarix africana</i> Poir.		

	<i>m</i>		
<b>Altezza media (cm)</b>	150	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75
<b>Grado di maturità</b>	B		
<b>Stato di conservazione</b>	B		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	<p>J02.01.0 Drenaggio - interrimento di fossi, canali, stagni, specchi d'acqua, paludi o torbiere</p> <p>3</p> <p>J02.06.1 Altri prelievi d'acqua dalle acque superficiali</p> <p>0</p>		
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione</b>	<p>16 Ci: PHRAGMITO AUSTRALIS-MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika &amp; Novák 1941</p> <p>Comunità perenni elofitiche che colonizzano ambienti paludosi, lacustri e fluviali, su suoli da eutrofici a meso-oligotrofici, di acque dolci e salmastre.</p>		

<p>da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</p>	<p>16.1 Ord.: PHRAGMITET ALIA AUSTRALIS Koch 1926</p>	<p>Vegetazione caratterizzata da specie graminiformi di grandi dimensioni soggetta ad inondazioni regolari e prolungate che si sviluppa su suoli minerali da meso a eutrofici, spesso a matrice fangosa.</p>
<p>Rango sintassonom ico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazione)</p>		<p><i>Riferimen to bibliografi co:</i></p>
<p>Corrisponde nza CORINE Biotopes</p>	<p>Codice: 37.4</p>	<p>Definizione: Prati umidi di erbe alte mediterranee</p>
<p>Corrisponde nza EUNIS</p>	<p>Codice: E3.1</p>	<p>Definizione: Prati igrofili mediterranei</p>
<p>Corrisponde nza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</p>	<p>Codice: 6420 Prioritari o:</p>	<p>Definizione: Praterie umide mediterranee con piante erbacee alte del Molinio-Holoschoenion</p>
<p>Macrocat goria P.P.R.</p>	<p>VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3: PRATI UMIDI</p>	
<p>Categoria P.P.R.</p>	<p>Codice: 37.4</p>	<p>Definizione: Prati umidi di erbe alte mediterranee (Molinio-Holoschoenion)</p>
<p>Corrisponde nza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del</p>	<p>AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.</p>	

<b>Suolo</b> 1:25.000 - P.P.R.							
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	NO						
<b>Riferimento U.C.</b>	Ven	<b>Riferimenti fotografici</b>	Figura 4-18	Figura 4-17			
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Vegetazione erbacea perenne e biennale, igrofila, idrofita e semi-natante, a dominanza di <i>Nasturtium officinale</i> delle acque debolmente fluenti ( <i>Nasturtium officinale</i> - <i>Glycerietalia fluitantis</i> )						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione idrofita ed elofita						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.						
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Juncus articulatus</i>	<i>Plantago major</i>	<i>Epilobium hirsutum</i>	<i>Lotus rectus</i>	<i>Lythrum hyssopifolia</i>	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	<i>Ranunculus muricatus</i>
	<i>Mentha pulegium</i>	<i>Chamaemelum fuscum</i>	<i>Coleostephus myconis</i>	<i>Echinocystis crus-galli</i>	<i>Ranunculus macrop hyllus</i>	<i>Potentilla reptans</i>	<i>Eleocharis palustris</i>
<b>Altezza media (cm)</b>	50	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75				
<b>Grado di maturità</b>	C						
<b>Stato di conservazione</b>	C						

<p>e</p> <p><b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento o climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b></p>	<p>J02 Modifiche delle condizioni idrauliche indotte dall'uomo</p> <p>J02.15 Altre variazioni delle condizioni idrauliche indotte dall'uomo</p>
<p><b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b></p>	<p>16 CI: PHRAGMITO AUSTRALIS-MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika &amp; Novák 1941</p> <p>Comunità perenni elofitiche che colonizzano ambienti paludosi, lacustri e fluviali, su suoli da eutrofici a meso-oligotrofici, di acque dolci e salmastre.</p> <hr/> <p>16.5</p> <p>Ord.: NASTURTIO OFFICINALIS-GLYCERIETALIA FLUITANTIS Pignatti 1953</p> <p>Vegetazione a elofite dei margini di corsi d'acqua stagnante o fluente.</p> <hr/> <p>16.5.1 All.: Glycerio fluitantis-Sparganion neglecti Br.-Bl. &amp; Sissingh in Boer 1942</p> <p>Comunità seminatanti o emerse di acque stagnanti o leggermente fluenti.</p>

<b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazione)</b>	-	<i>Riferimento bibliografico:</i>	-
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 82.42	Definizione:	Tappeti a Nasturtium
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: C3.45	Definizione:	Tappeti di Nasturtium officinale e Rorippa nasturtium-aquaticum
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritari o:	Definizione:	
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	ACQUE INTERNE ED AMBIENTI D'ACQUA DOLCE		
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice:	Definizione:	
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide  Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.		
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	No		

<b>Riferimento U.C.</b>	Vee	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-19				
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Vegetazione erbacea perenne e biennale, igrofila, idrofita e semi-natante, a dominanza di <i>Eleocharis palustris</i> delle acque stagnanti (Nasturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione idrofita ed elofita						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Eleocharis palustris</i>						
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Lythrum hyssopifolia</i> <i>Lemna minor</i> L. <i>Callitriche palustris</i>						
<b>Altezza media (cm)</b>	30	<b>Copertura media (%)</b>	25 - 50				
<b>Grado di maturità</b>	C						
<b>Stato di conservazione</b>	C						
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico</b>	<p>J02.01 Interramenti, bonifiche, prosciugamenti e drenaggi in generale</p> <p>A02.01 Intensificazione dell'agricoltura</p>						

dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)		
Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)	16 CI: PHRAGMITO AUSTRALIS-MAGNOCARICETEA ELATAE Klika in Klika & Novák 1941	Comunità perenni elofitiche che colonizzano ambienti paludosi, lacustri e fluviali, su suoli da eutrofici a meso-oligotrofici, di acque dolci e salmastre.
	16.2 Ord.: OENANTHETA LIA AQUATICAE Hejný in Kopechý & Hejný 1965	Vegetazione eurosiberiana, a carattere pioniero, dei margini disturbati di acque stagnanti o debolmente fluenti.
	16.2.1 All.: Eleocharito-Sagittarion Passarge 1964	Comunità dominate da specie bienni o perenni, delle zone litorali e planiziali che emergono a seguito di ampie oscillazioni del livello delle acque; si tratta di comunità spesso soggette a disturbo antropico come lo sfalcio dei fossati e dei margini dei canali.
Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazioni, Subassociazioni)		<i>Riferimento bibliografico:</i>
Corrispondenza CORINE Biotopes	Codice: 22.321	Definizione: Comunità dulciacquicole di <i>Eleocharis</i> sp. (forme nane)
Corrispondenza EUNIS	Codice: C3.511	Definizione: Comunità dulciacquicole di <i>Eleocharis</i> sp. (forme nane)

<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice:  Prioritari o:	Definizione:  e:					
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	ACQUE INTERNE ED AMBIENTI D'ACQUA DOLCE						
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice:	Definizione: e:					
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE NATURALI E SUBNATURALI Vegetazione a macchia e in aree umide  Aree con vegetazione rada > 5% e < 40%: formazioni di ripa non arboree; macchia mediterranea; letti di torrenti di ampiezza superiore a 25 m; paludi interne; paludi salmastre; pareti rocciose.						
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	NO						
<b>Riferimento U.C.</b>	Vea	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-27				
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Vegetazione erbacea perenne a dominanza di <i>Asphodelus ramosus</i> (Artemisietea vulgaris)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione erbacea						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzazione)</b>	<i>Asphodelus ramosus</i> L. <i>subsp. ramosus</i>						

nti)			
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman <i>Reichardia picroides</i> <i>Bellis perennis</i> L. <i>Ambrosinia bassii</i> <i>Briza media</i> <i>Charybdis pancratium</i> <i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb. <i>Carex flacca</i> <i>Carlina corymbosa</i> <i>Bellis sylvestris</i> Cirillo		
<b>Altezza media (cm)</b>	70	<b>Copertura media (%)</b>	25 - 50
<b>Grado di maturità</b>	C		
<b>Stato di conservazione</b>	B		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove</b>	A02.03 Rimozione delle aree a pascolo a favore di seminativi A04.03 Abbandono dei sistemi pastorali o mancanza di pascolo K02 Evoluzione delle biocenosi, successione ecologica		

<b>dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>		
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	34 CI: ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & Tüxen ex Von Rochow 1951  34.4 Ord.: BRACHYPODI O RAMOSI-DACTYLETALIA HISPANICAE Biondi, Filigheddu & Farris 2001	Vegetazione erbacea, perenne, pioniera, sinantropica e ruderale, e nitrofila, su suoli ricchi di sostanza organica, nei territori eurosiberiani e mediterranei.  Vegetazione perenne, emicriptofitica e geofitica, subnitrofila, delle formazioni secondarie che trovano il loro optimum nel macrobioclima mediterraneo subumido e umido e che possono penetrare anche nel termomediterraneo per compensazione edafica.
<b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazione)</b>	-	<i>Riferimento bibliografico:</i> -
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 34.8	Definizione: Praterie subnitrofile Mediterranee
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: E1.6	Definizione: Praterie sub-nitrofile
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritari o:	Definizione:
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3 (BIS VEG. ERBACEA)	

<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: 34,8	<b>Definizione:</b> Prati aridi mediterranei subnitrofilii (Brometalia rubenti-tectorum)					
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.						
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	NO						
<b>Riferimento U.C.</b>	Vep	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-23				
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Vep - Vegetazione erbacea perenne subnitrofila, subigrofila, a dominanza di <i>Phalaris coelurescens</i> (Molinio-Arrhenatheretea; Artemisietea vulgaris)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione erbacea						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Phalaris coerulea</i> Desf.						
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Dipsacis ferox</i> Loisel.	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter subsp. <i>viscosa</i>	<i>Cichorium intybus</i> L.	<i>Helminthotheca echioideus</i> (L.) Holub	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	<i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i>	

<b>Altezza media (cm)</b>	80	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75
<b>Grado di maturità</b>	C		
<b>Stato di conservazione</b>	C		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	<p>B02 Gestione e utilizzo delle foreste e delle piantagioni (incremento dell'area forestale)</p> <p>B02.03 Rimozione - pulizia - del sottobosco</p> <p>A01 Coltivazione (incluse le aree di incremento dell'attività agricola)</p>		
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia"</b>	<p>34 CI: ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising &amp; Tüxen ex Von Rochow 1951 Vegetazione erbacea, perenne, pioniera, sinantropica e ruderale, e nitrofila, su suoli ricchi di sostanza organica, nei territori eurosiberiani e mediterranei.</p> <p>34.2 Ord.: AGROPYRETA LIA INTERMEDI-REPENTIS Oberdorfer, Müller &amp; Görs in Formazioni pioniere nitrofile eurosiberiane temperate e submediterranee.</p>		

<b>(MATTM, 2015)</b>	Müller & Görs 1969	
	34.2.4 All.: Inulo viscosae-Agropyron repentis Biondi & Allegrrezza 1996	Praterie continue, meso-igrofile, dei terreni argillosi in macrobioclina temperato, nella variante submediterranea, con penetrazioni nel macrobiolima mediterraneo in condizioni di compensazione idrica.
	56 CI: MOLINIO-ARRHENATHERETE A Tüxen 1937	Praterie mesofile, meso-igrofile o igrofile, presenti dalla costa al piano montano e alto-montano, distribuite maggiormente nel macroclima temperato ma presenti anche in quello mediterraneo, su suoli da minerali a più o meno ricchi in sostanza organica. La classe comprende sia praterie fortemente concimate che magre.
	56.1 Ord.: MOLINIETALIA CAERULEAE Koch 1926	Praterie igrofile a distribuzione principalmente eurosiberiana, che si sviluppano su suoli da acidi a neutro-alcalini, spesso organogeni, dalla pianura al piano altimontano. Si tratta di comunità scarsamente produttive, non concimate, un tempo falciate oppure incendiate.
<b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazioni, Subassociazioni)</b>	-	<i>Riferimento bibliografico:</i> -
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 34.8	Definizione: Praterie subnitrofile Mediterranee
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: E1.6	Definizione: Praterie sub-nitrofile
<b>Corrisponde</b>	Codice:	Definizione

<b>nza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	e:						
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	Prioritari o: VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3 (BIS VEG. ERBACEA)						
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: 34,8	Definizione Prati aridi mediterranei subnitrofilii e: (Brometalia rubenti-tectorum)					
<b>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.						
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	NO						
<b>Riferimento U.C.</b>	Ved	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-25	Figura 4-28			
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Vegetazione erbacea perenne e bienne, subnitrofila, talora subigrofila, a dominanza di <i>Dittrichia viscosa</i> e <i>Daucus carota</i> (Artemisietea vulgaris)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione erbacea						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.) Greuter <i>subsp. viscosa</i>						

<b>Taxa frequenti</b>	<p><i>Daucus carota</i> L. subsp. <i>carota</i> <i>Helminthotheca</i> (<i>L.</i>) <i>Holub</i> <i>Carduus pycnocephalus</i> L. <i>Cichorium intybus</i> L. <i>Carduus pycnocephalus</i> L. <i>Oxalis pes-caprae</i> L.</p>		
<b>Altezza media (cm)</b>	70	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75
<b>Grado di maturità</b>	C		
<b>Stato di conservazione</b>	C		
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	X Nessuna minaccia e pressione		
<b>Inquadramento sintassonomico</b>	34 Vegetazione erbacea, perenne, pioniera, Ci: ARTEMISIETEA sinantropica e ruderale, e nitrofila, su suoli ricchi di sostanza organica, nei territori eurosiberiani e VULGARIS Lohmeyer		

<b>Definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	r, Preising & Tüxen ex mediterranei. Von Rochow 1951	
	34.2 Ord.: AGROPYRETA LIA INTERMEDII- Formazioni pioniere nitrofile eurosiberiane temperate REPENTIS Oberdorf e submediterranee. er, Müller & Görs in Müller & Görs 1969	
	34.2.4 All.: Inulo Praterie continue, meso-igrofile, dei terreni argillosi, viscosae-Agropyrion in macrobioclima temperato, nella variante repentis Biondi & submediterranea, con penetrazioni nel macrobioclima Allegrezza 1996 mediterraneo in condizioni di compensazione idrica.	
<b>Rango sintassonomico inferiore all'alleanza (Associazioni, Subassociazioni)</b>	- <i>Riferimento bibliografico:</i> -	
<b>Corrispondenza CORINE Biotopes</b>	Codice: 34.8	Definizione: Praterie subnitrofile Mediterranee
<b>Corrispondenza EUNIS</b>	Codice: E1.6	Definizione: Praterie sub-nitrofile
<b>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</b>	Codice: Prioritari o:	Definizione:
<b>Macrocategoria P.P.R.</b>	VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3 (BIS VEG. ERBACEA)	
<b>Categoria P.P.R.</b>	Codice: 34,8	Definizione: Prati aridi mediterranei subnitrofili (Brometalia rubenti-tectorum)
<b>Corrispondenza con le</b>	AREE SEMINATURALI Praterie	

<b>"Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</b>	Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.						
<b>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</b>	NO						
<b>Riferimento U.C.</b>	Vet	<b>Riferimento fotografico</b>	Figura 4-22				
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Vegetazione erbacea terofitica e bienne, nitrofila e subnitrofila, dei margini di strade, coltivi, insediamenti antropici, e delle superfici soggette a sfalci periodici (Stellarietea mediae)						
<b>Macrotipo</b>	Vegetazione erbacea						
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Anisanthasteris sterilis (L.) Nevski</i>	<i>Galactites tomentosus</i>	<i>Crepis vesicaria</i>	<i>Dittrichia graveolens</i>	<i>Borago officinalis</i>	<i>Senecio vulgaris</i>	<i>Sonchus oleraceus</i>
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Stellaria media</i>	<i>Malva sylvestris</i>	<i>Geranium molle</i>	<i>Lysimachia arvensis</i>	<i>Poa annua</i>	<i>Cerastium glomeratum</i>	<i>Centaurea napifolia L.</i>
<b>Altezza media (cm)</b>	40	<b>Copertura media (%)</b>	50 - 75				
<b>Grado di maturità</b>	C						

<b>Stato di conservazione</b>	B	
<b>Situazioni di vulnerabilità riscontrate in relazione ai fattori di pressione e allo stato di degrado presenti, nonché al cambiamento climatico dell'area interessata (laddove dimostrato tramite serie di dati significativi)</b>	X	Nessuna minaccia e pressione
<b>Inquadramento sintassonomico e definizione da "Prodromo della vegetazione d'Italia" (MATTM, 2015)</b>	39 CI: STELLARIETEA MEDIAE Tüxen, Lohmeyer & Preising ex Von Rochow 1951	Vegetazione di erbe infestanti terofitiche effimere, nitrofile e semi-nitrofile, ruderali diffuse in tutto il mondo ad eccezione dei settori tropicali caldi.
	39b.2 Ord.: THERO-BROMETALIA (Rivas Goday & Rivas-Martínez ex Esteve 1973) O. Bolòs 1975	Comunità erbacee annuali, subnitrofile, termoxerofile dei campi abbandonati ed incolti, lungo i bordi stradali e in aree disturbate della Regione Mediterranea.
<b>Rango sintassonomico</b>	-	<i>Riferimento</i> -

<p>ico inferiore all'alleanza (Associazione, Subassociazioni)</p>	<p><i>bibliografi</i> co:</p>
<p>Corrispondenza CORINE Biotopes</p>	<p>Codice: 34.81      Definizione: Comunità a graminacee subnitrofile Mediterranee</p>
<p>Corrispondenza EUNIS</p>	<p>Codice: E1.61      Definizione: Comunità prative sub-nitrofile mediterranee</p>
<p>Corrispondenza "Habitat" Dir. 92/43/CEE</p>	<p>Codice: Prioritari o:      Definizione:</p>
<p>Macrocategoria P.P.R.</p>	<p>VEGETAZIONE CESPUGLIOSA ED ERBACEA - 3 (BIS VEG. ERBACEA)</p>
<p>Categoria P.P.R.</p>	<p>Codice:      Definizione:</p>
<p>Corrispondenza con le "Componenti di paesaggio con valenza ambientale" dalla carta dell'Uso del Suolo 1:25.000 - P.P.R.</p>	<p>AREE SEMINATURALI Praterie  Prati stabili; aree a pascolo naturale; cespuglieti e arbusteti; gariga; aree a ricolonizzazione naturale.</p>
<p>Assimilabilità a Bosco ai sensi della L.R. 8/2016</p>	<p>NO</p>
<p>Altre tipologie vegetazionali non cartografabili (mosaici di vegetazione, formazioni minori, altro)</p>	

<b>Riferimento U.C.</b>	Mca			
<b>Descrizione (fisionomia, struttura)</b>	Mosaico di cespuglieti densi di <i>Rubus ulmifolius</i> e macchie di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Myrtus communis</i> e <i>Pyrus spinosa</i>			
<b>U.C. interessate</b>	Cir	Map	Mbp	
<b>Macrotipo</b>	Mosaico di vegetazione alto-arbustiva ed arbustiva			
<b>Taxa dominanti (fisionomizzanti)</b>	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	<i>Myrtus communis</i> L.
	<i>Pyrus spinosa</i> Forssk.	<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Mill.) Hegi		
<b>Taxa frequenti</b>	<i>Smilax aspera</i> L.			
<b>Altezza media (cm)</b>	200	<b>Copertura media (%)</b>	75 - 100	
<b>Grado di maturità</b>	B			
<b>Stato di conservazione</b>	B			

### 4.3 Vegetazione di interesse conservazionistico

Per gli aspetti conservazionistici si è fatto riferimento alle seguenti opere: *Interpretation Manual of European Union Habitats, version EUR 28 (European Commission, DG-ENV, 2013)*; *Manuale italiano di interpretazione degli habitat (Direttiva 92/43/CEE) (BIONDI et al. 2010)*; *Il Sistema Carta della Natura della Sardegna (CAMARDA et al., 2015)*. Sulla base delle indicazioni fornite dalle opere sopra citate, è possibile escludere, per l'area in esame, la presenza di formazioni vegetazionali di interesse conservazionistico. Le entità floristiche chiave di habitat di pregio, quali *Quercus suber* ed *Olea europaea* var. *sylvestris*, sono infatti presenti, nelle aree limitrofe ai seminativi oggetto di intervento, rispettivamente con sporadici esemplari isolati e in formazioni con caratteristiche strutturali, funzionali e di estensione tali da non costituire fitocenosi sufficientemente rappresentative. Per quanto riguarda le formazioni erbacee semi-naturali, anch'esse risultano poco rappresentate nel sito in termini di estensione, rappresentatività e grado di naturalità; la loro presenza risulta, inoltre, limitata alle aree limitrofe ai seminativi, ovvero in aree non interessate dalla realizzazione delle opere. In merito agli habitat di ambiente umido e sub-umido, questi sono rappresentati:

- aree depresse, occupate da densi cespuglieti alti di *Rubus ulmifolius* (Figura 4-26) ed annesse comunità erbacee costituite da un elevato numero di essenze tipiche dei margini delle zone umide, quali *Oenanthe pimpinelloides*, *Dipsacus ferox*, *Dittrichia viscosa*, *Phalaris coelurescens*, quest'ultima a costituire formazioni di prateria (Figura 4-24).
- corpi idrici semi-naturali con sponde occupate da comunità erbacee igrofile reptanti a *Paspalum distichum* (Figura 4-20) e da comunità igrofile di grossi giunchi quali *Juncus acutus* e *Juncus effusus* (Figura 4-21), raramente con esemplari arboreescenti di *Tamarix africana*.
- rigagnoli su linee di impluvio con acque semi-correnti, occupate comunità erbacee igrofile, idrofocitiche e semi-natanti dominate da *Nasturtium officinale* (Figura 4-18, Figura 4-17);
- ristagni idrici derivanti sia dagli apporti meteorici che dalle opere idrauliche funzionali alla gestione dei seminativi, con comunità igrofile dominate da *Eleocharis palustris* (Figura 4-19).

Nelle superfici interessate dall'installazione dei pannelli, si riscontra esclusivamente la presenza di quest'ultima tipologia di ambiente (ristagni idrici con *Eleocharis palustris*, Figura

4-19), mentre le restanti tipologie di ambienti umidi e sub-umidi ricadono all'esterno delle aree di intervento (vedi Tavola vegetazione).

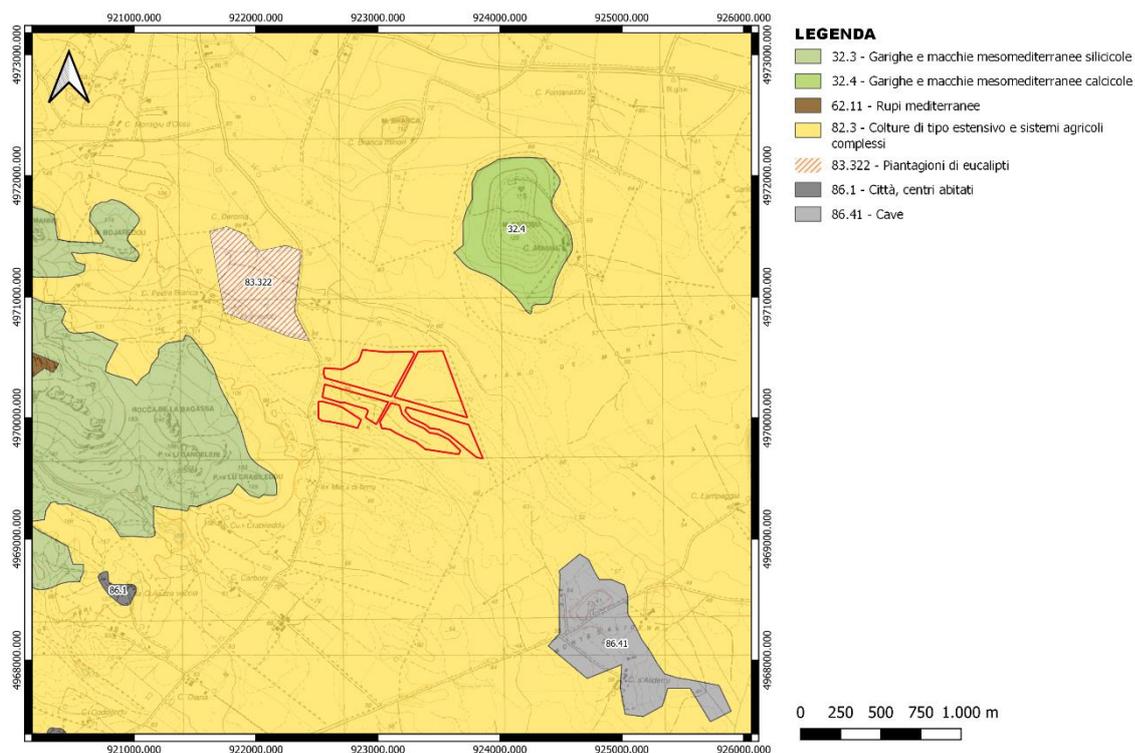


Figura 4-2 - Inquadramento dell'area secondo la Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011). In rosso: opere in progetto.



Figura 4-3 - Seminato, sottocampo sud-occidentale, vista E-->W



Figura 4-4 - Seminato, sottocampo sud-occidentale, vista E-->W



*Figura 4-5 - Seminato, sottocampo sud-occidentale, vista W-->E*



*Figura 4-6 - Seminato, sottocampo sud-occidentale, vista S-->N*

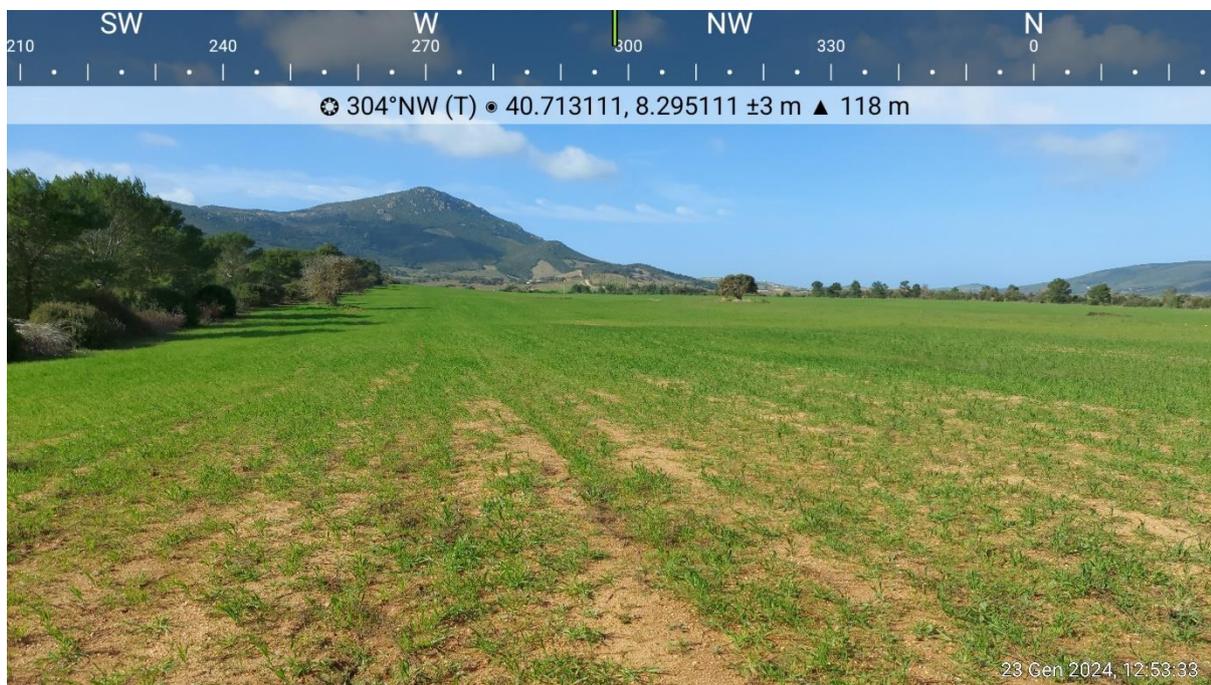


Figura 4-7 - Seminato, sottocampo nord-orientale, vista E-->W



Figura 4-8 - Seminato, sottocampo nord-occidentale, vista W-->E

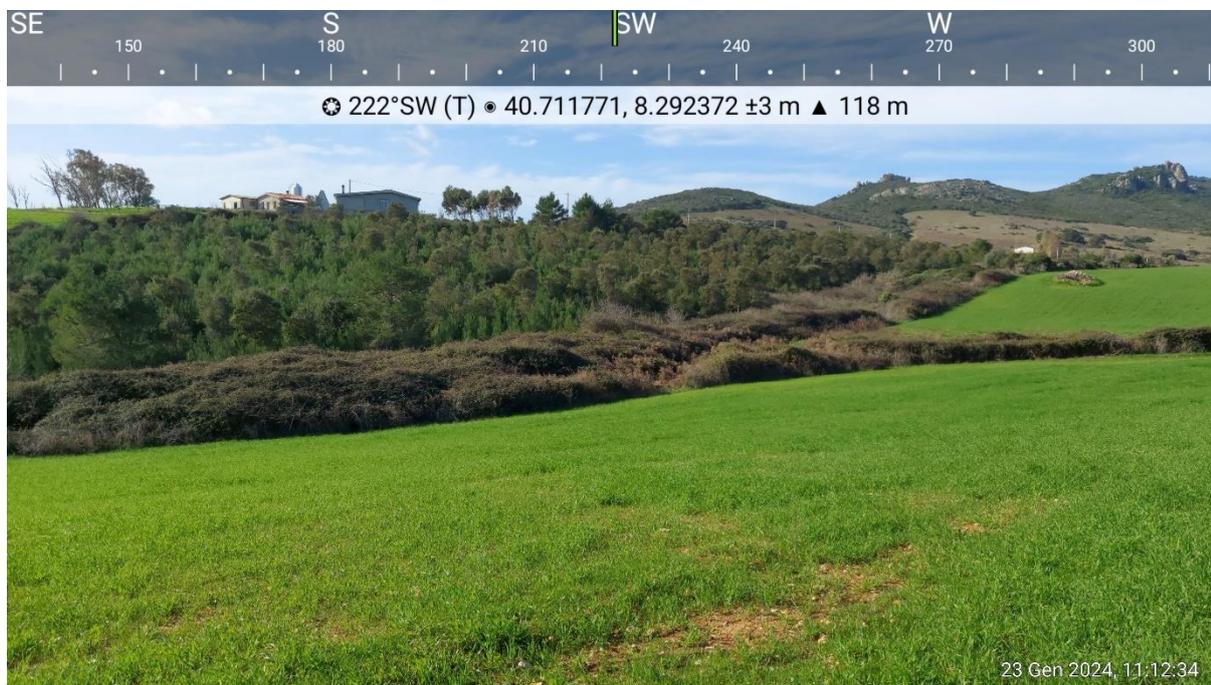


Figura 4-9 - Imboschimento perimetrale a *Quercus suber* e *Pinus halepensis* e sieponi spontanei di *Rubus ulmifolius* a margine di seminativo



Figura 4-10 - Fascia imboschita centrale di *Quercus suber*, *Q. ilex* e *Pinus halepensis*



Figura 4-11 - Imboschimento di *Quercus suber* e *Pinus halepensis*. Area non interessata dalla realizzazione delle opere.

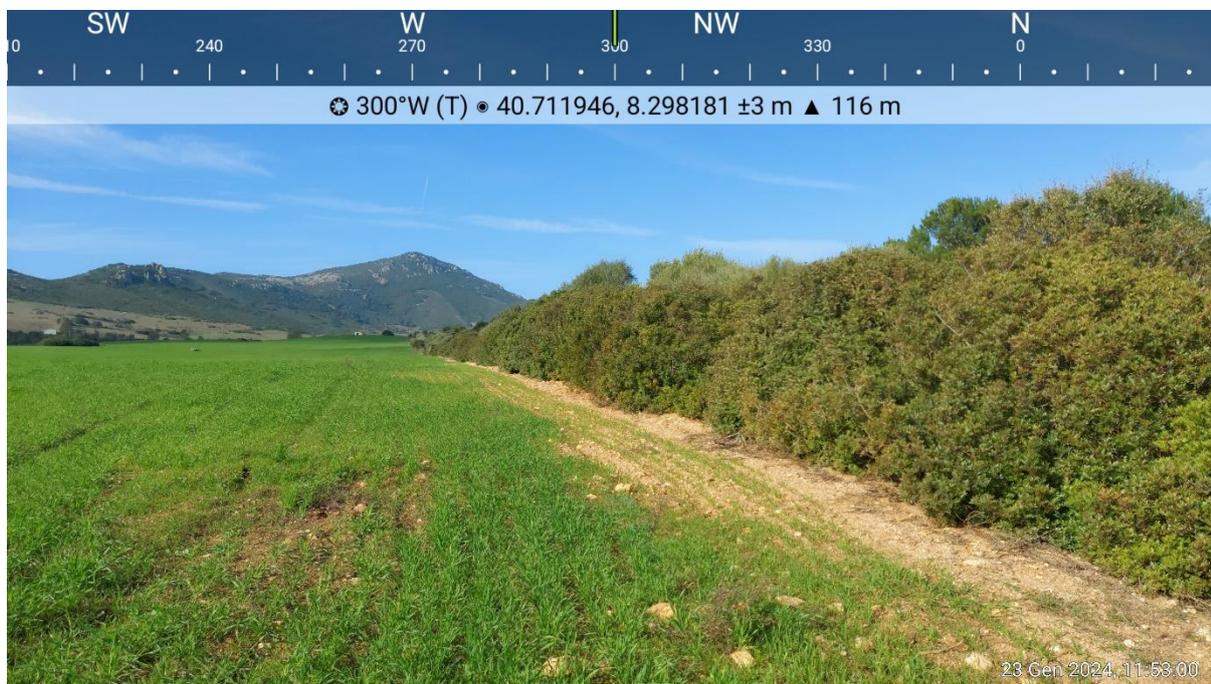


Figura 4-12 - Fascia alto-arbustiva a *Pistacia lentiscus* e retrostante fascia imboschita di separazione dei seminativi



Figura 4-13 - Cisteti di *Cistus monspeliensis* al margine di fascia imboschita perimetrale

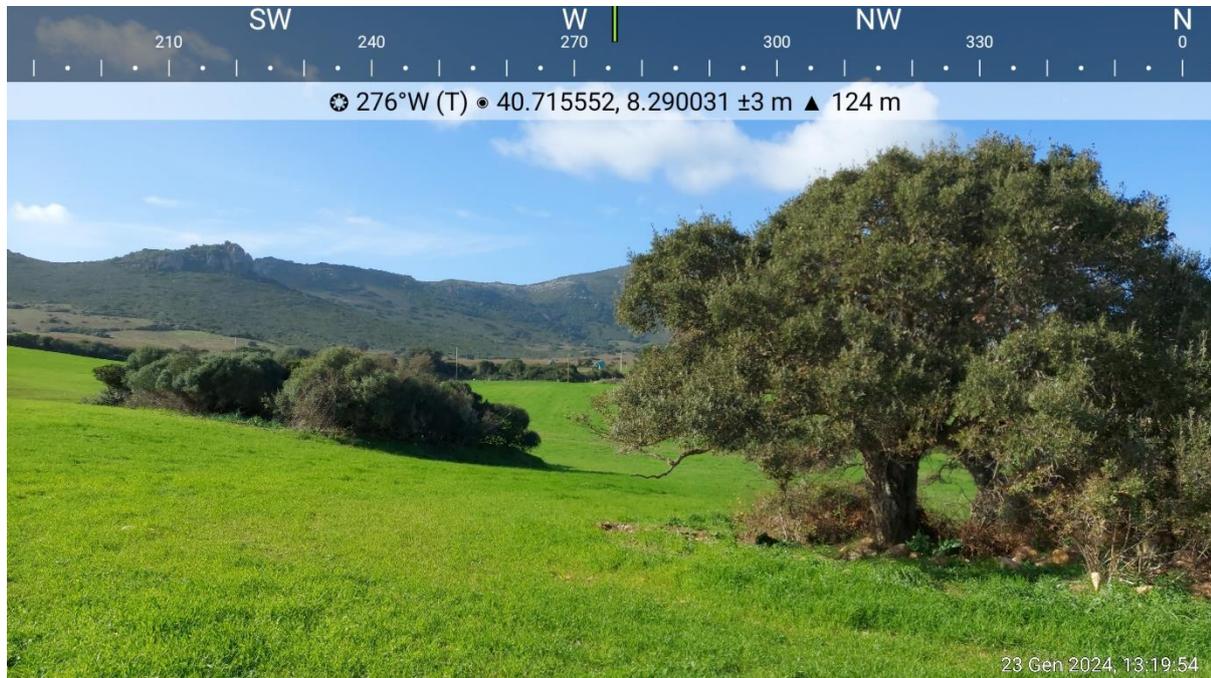


Figura 4-14 - Formazioni di macchia alta con sporadica presenza di esemplari arborei di *Quercus suber*



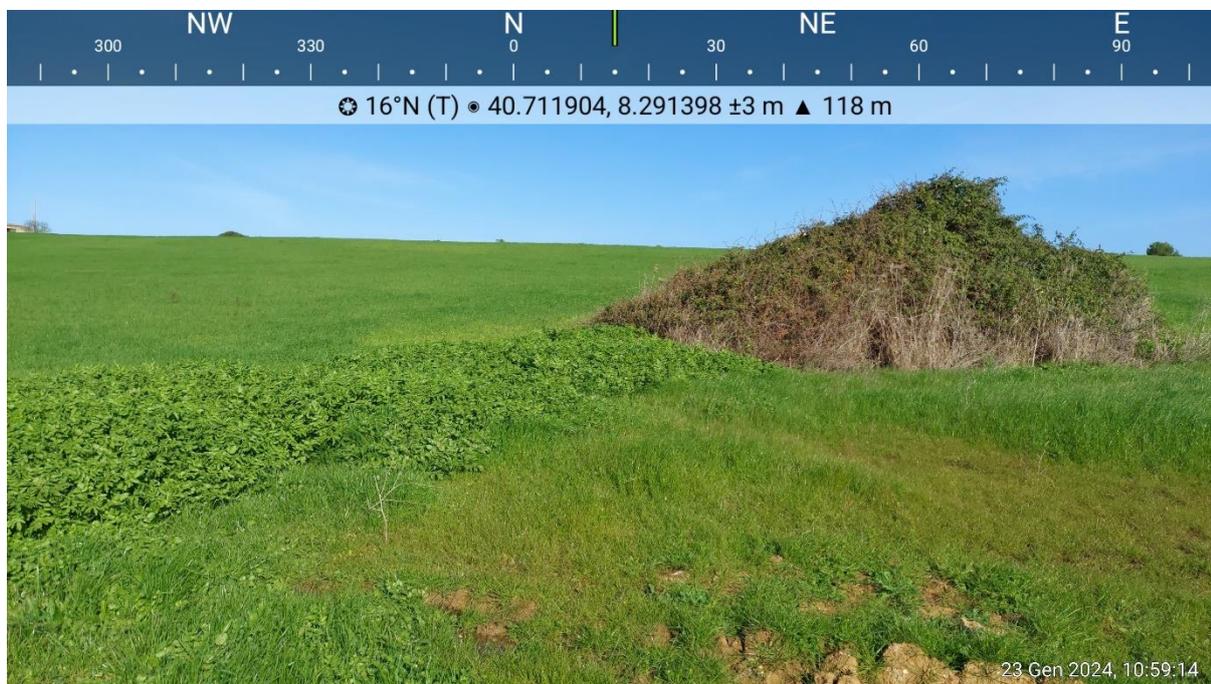
Figura 4-15 - Nuclei isolati di macchia alta a *Pistacia lentiscus* su seminativo



Figura 4-16 - Nucleo residuale di macchia a *Pistacia lentiscus* isolato su seminativo



*Figura 4-17 - Seminativo con presenza di canale di deflusso delle acque meteoriche con vegetazione igrofila a *Rubus ulmifolius* e comunità erbacee idrofite*



*Figura 4-18 - Cespuglieti igrofili di *Rubus ulmifolius* e comunità erbacee igrofile ed idrofite a *Nasturtium officinale* lungo canale di deflusso delle acque meteoriche su seminativo*

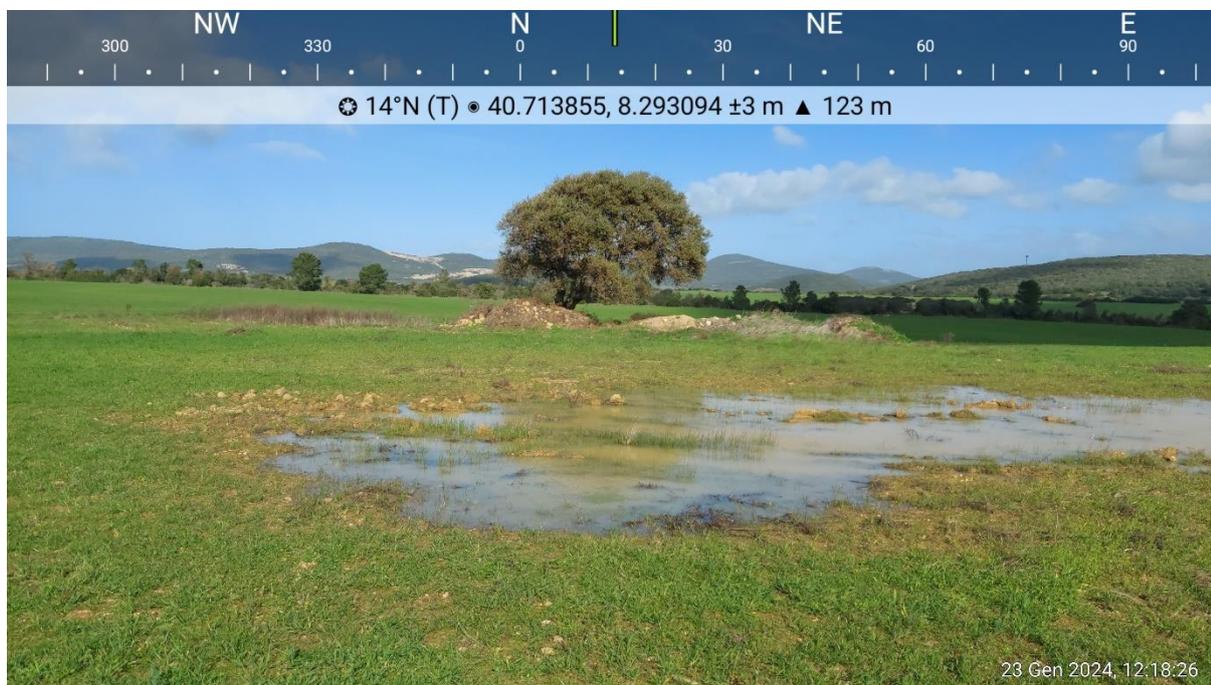


Figura 4-19 - Ristagni idrici su seminativo con comunità igrofile di *Eleocharis palustris* e *Juncus articulatus*. In secondo piano: esemplare arboreo di *Quercus suber*

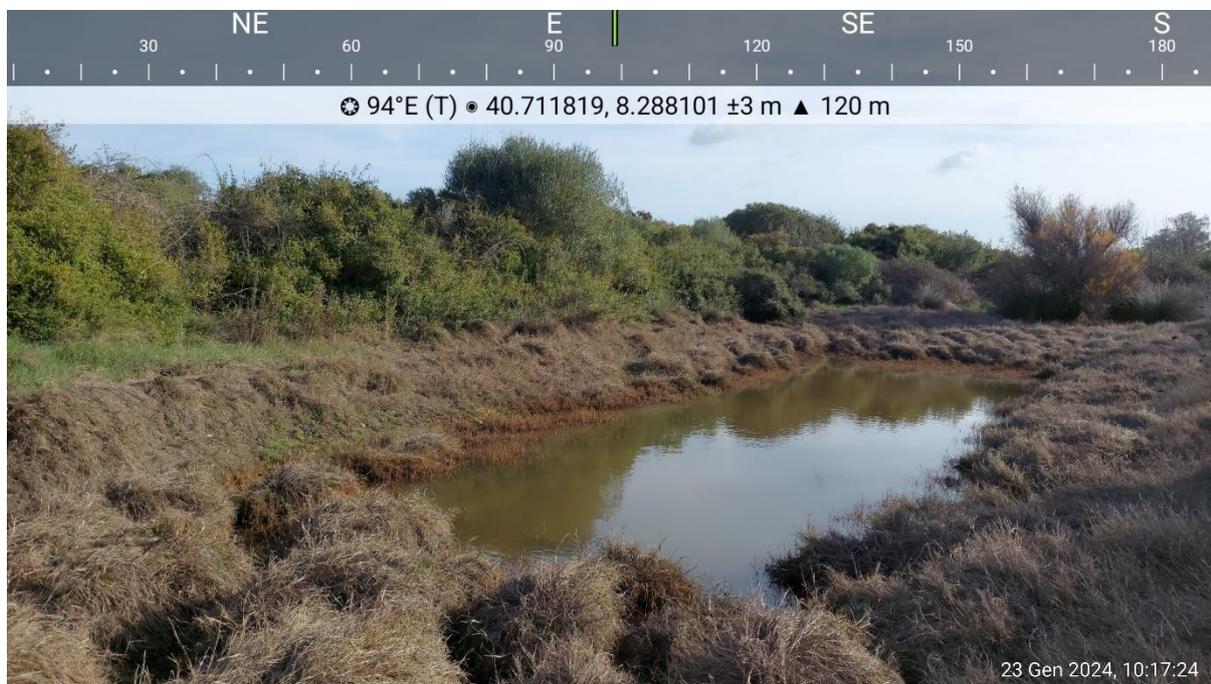


Figura 4-20 - Corpo idrico semi-naturale con vegetazione erbacea spondale a *Paspalum distichum*. In secondo piano: esemplare arboreo di *Tamarix africana* e macchie alte di *Pistacia lentiscus*, *Myrtus communis* e *Olea europaea* var. *sylvestris*. Area non interessata dalla realizzazione delle opere.

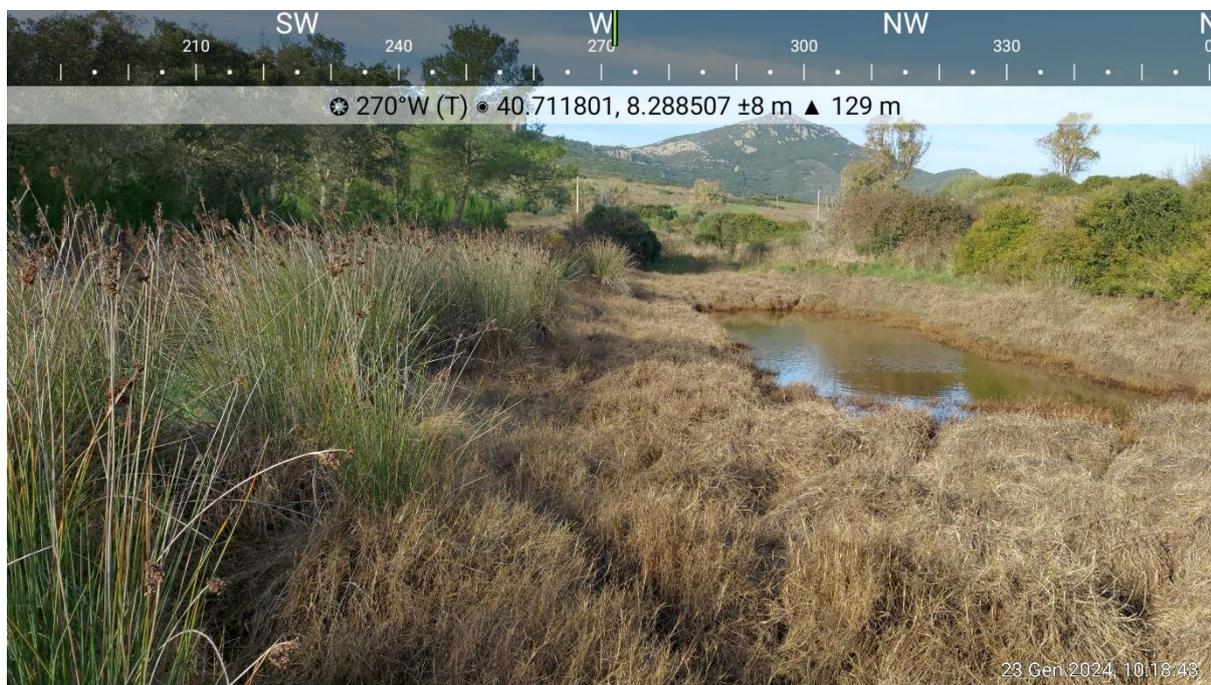


Figura 4-21 - Vegetazione erbacea spondale reptante a *Paspalum distichum* e formazioni igrofile di *Juncus acutus* (a sinistra in foto). Area non interessata dalla realizzazione delle opere.

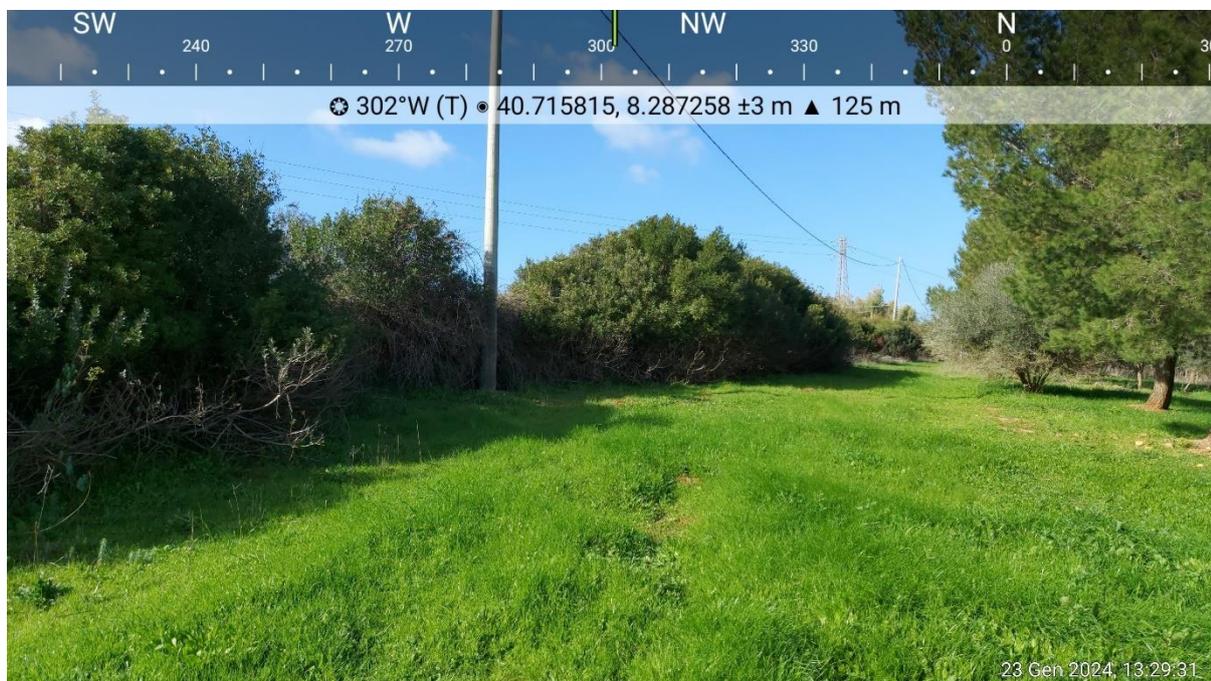


Figura 4-22 - Vegetazione erbacea annua nitrofila delle pertinenze di imboscamento frequentato da pascolo ovino. In secondo piano: macchie alte di *Pistacia lentiscus*



Figura 4-23 - Praterie perenni di *Phalaris coelurescens* lungo le fasce imboschite perimetrali. Area non interessata dalla realizzazione delle opere.



Figura 4-24 - Praterie di *Phalaris coelurescens* e, in posizione retrostante, di *Dittrichia viscosa*. In secondo piano: cisteti bassi di *Cistus salviifolius* con presenza di esemplari arborei di *Quercus suber*. In primo piano: siepi spontanee di *Rubus ulmifolius* e *Myrtus communis* dei fossi perimetrali



*Figura 4-25 - Formazioni erbacee subnitrofile a *Dittrichia viscosa* e *Daucus carota* dei terreni incolti al margine di imboscamento. Area non interessata dalla realizzazione delle opere.*



*Figura 4-26 - Cespuglieti di *Rubus ulmifolius* delle aree depresse. Area non interessata dalla realizzazione delle opere.*

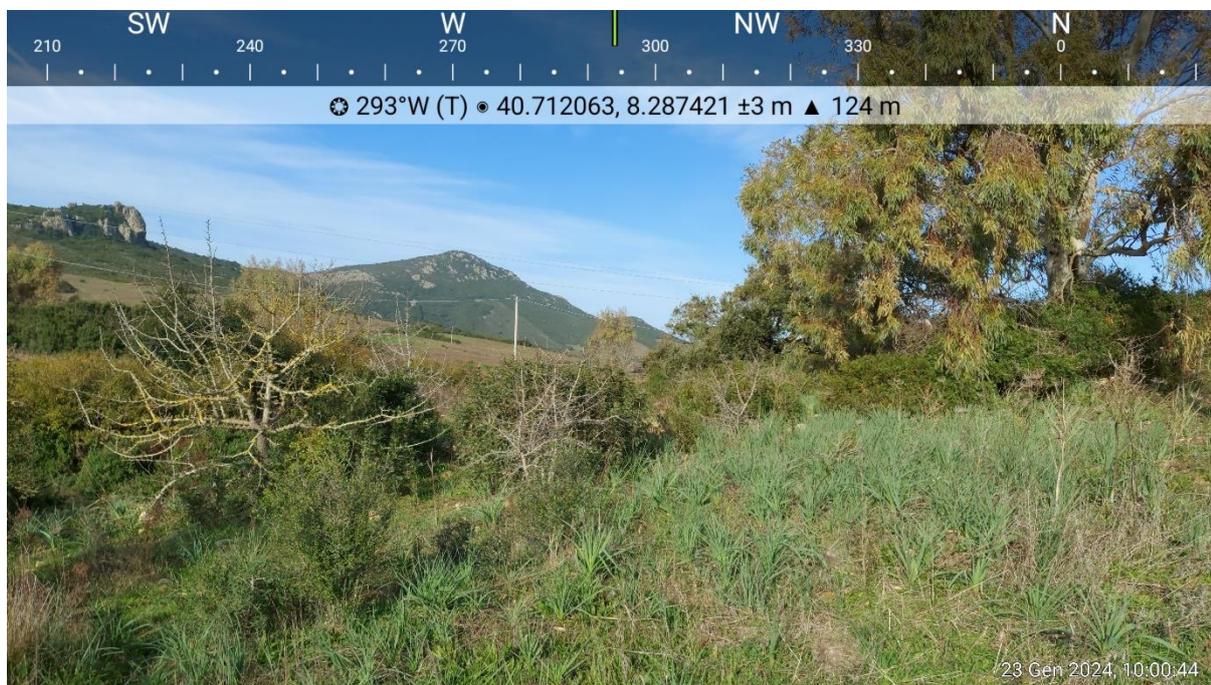


Figura 4-27 - Praterie perenni a dominanza di *Asphodelus ramosus*



Figura 4-28 - Garighe pioniere di *Cistus salviifolius* a mosaico con formazioni erbacee perenni a dominanza di *Dittrichia viscosa*. In secondo piano: *P.ts li Candelieri* e *Rocca de la Bagassa*



Figura 4-29 - Garighe di *Cistus salviifolius* con esemplare di *Quercus suber* (in primo piano) e comunità erbacee a dominanza di *Dittrichia viscosa* (in secondo piano)



Figura 4-30 - Cisteti bassi di *Cistus salviifolius*



Figura 4-31 - Patch di macchia bassa a *Myrtus communis* su seminativo



Figura 4-32 - Formazioni di macchia alta a *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Cytisus spinosus*, *Pyrus spinosa* e *Cistus monspeliensis* lungo il perimetro orientale del sito



Figura 4-33 - Arbusteti bassi a *Cistus monspeliensis* e *Cytisus spinosus* (in primo piano) e macchie alte eterogenee a *Myrtus communis*, *Pistacia lentiscus*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* (in secondo piano)



Figura 4-34 - Macchie di *Pistacia lentiscus* ed *Erica arborea* (a sinistra in foto) e imboschimenti di *Quercus suber* e *Pinus halepensis* (a destra in foto) . Area non interessata dalla realizzazione delle opere.

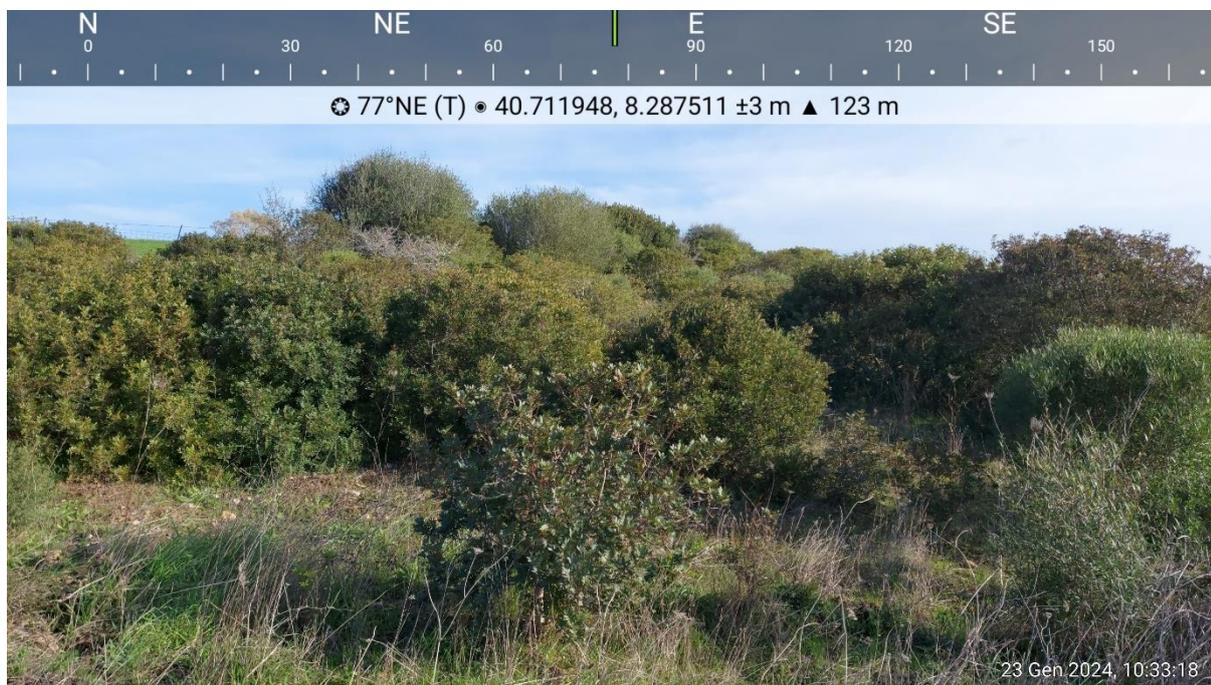


Figura 4-35 - Macchie alte termofile a *Pistacia lentiscus* ed *Olea europaea* var. *sylvestris* (in secondo piano) e macchie basse a *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia* e *Myrtus communis* (in primo piano) . Area non interessata dalla realizzazione delle opere.



Figura 4-36 - Macchie alte di *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* con *Pistacia lentiscus*

## 5 INDIVIDUAZIONE DEI POTENZIALI IMPATTI PREVISTI

### 5.1 Fase di cantiere

#### 5.1.1 Impatti diretti

##### Perdita della vegetazione interferente con la realizzazione delle opere

Per la realizzazione dell'opera è previsto il coinvolgimento di superfici in netta prevalenza adibite a seminativo e, pertanto, prive di vegetazione spontanea significativa. Limitatamente al settore sud-occidentale del sito è previsto l'interessamento di superfici esterne alle aree coltivate, occupate da coperture vegetazionali basso arbustive (garighe di *Cistus salviifolius* mosaici di macchie basse di *Pistacia lentiscus* e *Rubus ulmifolius* al margine del tratturo perimetrale dell'appezzamento) e formazioni erbacee semi-naturali a dominanza di *Dittrichia viscosa* ed *Asphodelus ramosus* (Figura 4-28, Figura 4-24, Figura 4-30). La rimanente vegetazione spontanea coinvolta è rappresentata da sporadici cespuglieti bassi di *Rubus ulmifolius* e *Myrtus communis* impostati sui cumuli di spietramento interni ai seminativi.

Per la quantificazione della vegetazione interferente totale (Tabella 5.1) si è proceduto con la sovrapposizione del layout progettuale alla carta tecnica della vegetazione reale, realizzata ex-novo, tramite software GIS. Le superfici di seguito riportate sono da ritenersi indicative, al netto di eventuali imprecisioni legate alla georeferenziazione del layout progettuale su ortofoto (Google 2023), all'eterogeneità della vegetazione coinvolta (mosaici) ed alla sua marcata irregolarità fisionomica. Per quanto riguarda le aree interessate dall'installazione dei pannelli, sono state considerate prudenzialmente coinvolte le superfici ricadenti ad una distanza di circa 5 m dall'installazione degli stessi.

Tabella 5.1 - Stima delle superfici (in m<sup>2</sup>) coinvolte dalla realizzazione delle opere in esame

Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )
Sem - Seminativi (prati-pascolo, erbai e colture erbacee non irrigue di altro tipo)	347.099
Gcm - Garighe e macchie basse (cisteti) di <i>Cistus salviifolius</i> (Cisto-Lavanduletalia)	1.269
Ved - Vegetazione erbacea perenne e bienne, subnitrofila, talora subigrofila, a dominanza di <i>Dittrichia viscosa</i> e <i>Daucus carota</i> (Artemisietea vulgaris)	1.022
Vea - Vegetazione erbacea perenne a dominanza di <i>Asphodelus</i>	881

Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )
<i>ramosus</i> (Artemisietea vulgaris)	
Cir - Cespuglieti densi di <i>Rubus ulmifolius</i> (Pruno-Rubion)	805
Vee - Vegetazione erbacea perenne e bienne, igrofila, idrofita e semi-natante, a dominanza di <i>Eleocharis palustris</i> delle acque stagnanti (Nasturtio officinalis-Glycerietalia fluitantis)	466
Mbp - Macchie basse di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> e <i>Myrtus communis</i> (Oleo-Ceratonion siliquae)	293
Map - Macchie alte di <i>Pistacia lentiscus</i> , <i>Phillyrea angustifolia</i> , <i>Rhamnus alaternus</i> e <i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i> (Oleo-Ceratonion siliquae)	206
Mbm - Macchie basse di <i>Myrtus communis</i> (Calicotomo spinosae-Myrtetum communis)	205
Naq - Nuclei arborei e singoli esemplari arborei isolati di <i>Quercus suber</i>	189
Nae - Nuclei arborei e singoli esemplari arborei isolati di <i>Eucalyptus camaldulensis</i>	133
Nap - Nuclei arborei e singoli esemplari arborei isolati di <i>Pyrus spinosa</i>	108
Ccm - Cisteti densi di <i>Cistus monspeliensis</i> con diffusa presenza di <i>Cytisus spinosus</i> (Cisto-Lavanduletalia)	58
Srp - Strutture antropiche e relative pertinenze	48
Aps - Aggruppamenti minori di <i>Pyrus spinosa</i>	38
Imq - Imboschimenti misti di querce sempreverdi ( <i>Quercus suber</i> prevalente, <i>Q. ilex subordinato</i> ) e pini autoctoni mediterranei ( <i>Pinus halepensis</i> )	30
Sst - Strade sterrate, tratturi e sentieri	20
<b>Totale complessivo</b>	<b>352.870</b>

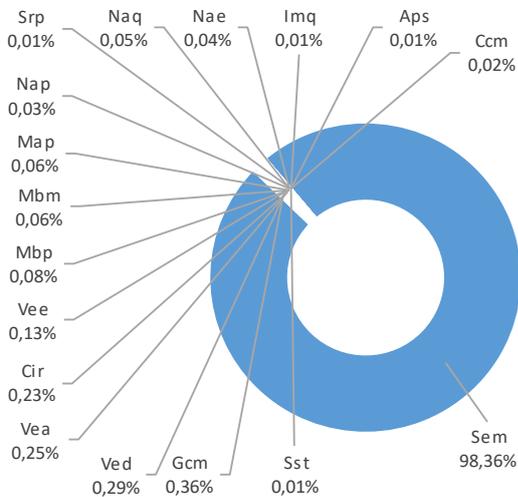


Figura 5-1 - Rappresentazione grafica della quantificazione (in %) delle tipologie di superfici (U.C.) coinvolte dalla realizzazione delle opere in esame (legenda U.C. in Tabella precedente)

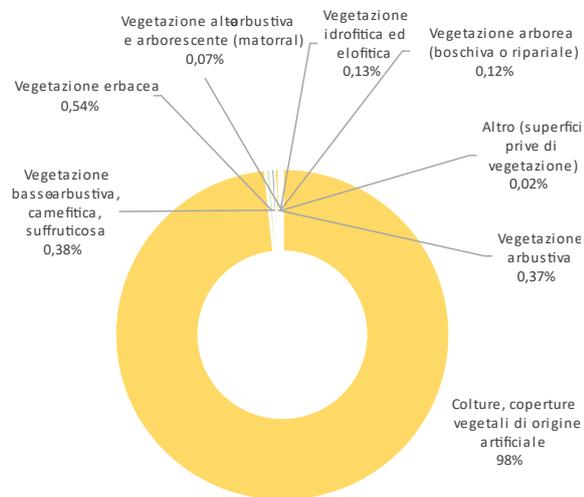


Figura 5-2 - Rappresentazione grafica della quantificazione delle macrocategorie di superfici (%) coinvolte dalla realizzazione delle opere in esame

### Perdita di esemplari arborei

L'impatto a carico del patrimonio arboreo può essere considerato contenuto, alla luce dell'esiguo numero di esemplari arborei presenti nelle specifiche superfici interessate dalla realizzazione delle opere. In particolare, il coinvolgimento della componente arborea può essere circoscritto alla necessità di espianto di:

- n. 2 esemplari arborei spontanei di *Quercus suber*, ricadenti in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità perimetrale interna all'impianto da realizzare (Figura 5-3, Figura 5-4).
- n. 5 esemplari spontanei di *Pyrus spinosa* a portamento sia arboreo che di alberello minore, ricadenti in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità perimetrale interna all'impianto da realizzare e nelle aree interne destinate all'installazione dei pannelli (Figura 5-5, Figura 5-6).
- n. 2 esemplari arborei appartenenti alla specie alloctona *Eucalyptus camaldulensis*, ricadenti in corrispondenza dei nuovi tratti di viabilità perimetrale interna all'impianto da realizzare (Figura 5-7).

Ulteriori sporadici esemplari di *Quercus suber* (1 individuo), *Pyrus spinosa*, *Phillyrea angustifolia* ed *Eucalyptus camaldulensis* risultano presenti ai margini del perimetro del futuro

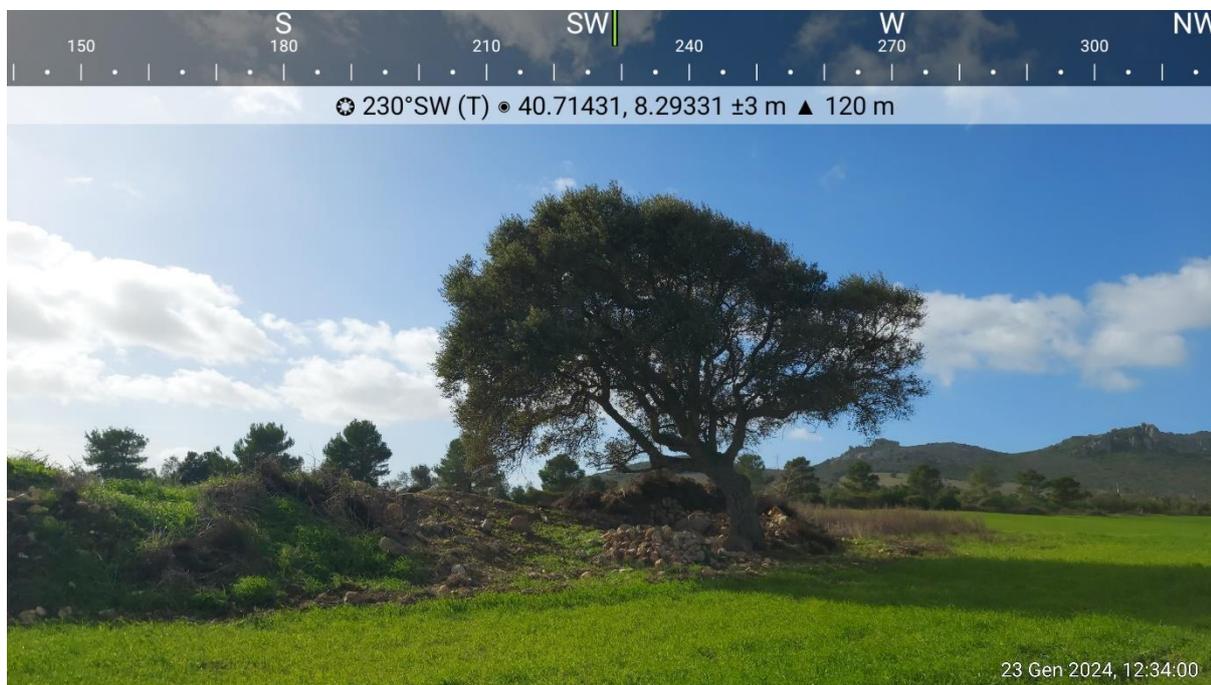
impianto ed all'interno dei seminativi, in aree non interessate dalla realizzazione dell'impianto. Tali individui risultano, pertanto, non interferenti.

Tabella 5.2 - Localizzazione degli esemplari arborei interferenti

n.	Specie	Circonferenza fusto (cm) <sup>14</sup>	Altezza (m) <sup>15</sup>	Coordinata Y	Coordinata X
1	<i>Quercus suber</i>	120	5,5	40° 42' 44.28"	8° 17' 13.714"
2	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	103	10	40° 42' 44.774"	8° 17' 14.414"
3	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	150	10	40° 42' 43.96"	8° 17' 14.511"
4	<i>Pyrus spinosa</i>	70	4,5	40° 42' 48.34"	8° 17' 23.843"
5	<i>Pyrus spinosa</i>	80	3	40° 42' 49.875"	8° 17' 19.721"
6	<i>Pyrus spinosa</i>	100	7	40° 42' 47.739"	8° 17' 38.284"
7	<i>Quercus suber</i>	250	6,5	40° 42' 51.12"	8° 17' 35.232"
8	<i>Pyrus spinosa</i>	55	2,5	40° 42' 49.878"	8° 17' 14.537"
9	<i>Pyrus spinosa</i>	70	3	40° 42' 49.258"	8° 17' 14.379"

<sup>14</sup> Circonferenza rilevata a circa 1,3 m dal colletto (a petto d'uomo). In caso di esemplari arborei bicormici o policormici, è stata riportata esclusivamente la misura del fusto avente la circonferenza maggiore. In caso di vegetazione spontanea al di sotto dell'esemplare, tale da rendere particolarmente difficoltosa la rilevazione della circonferenza fusto, la misurazione non è stata rilevata.

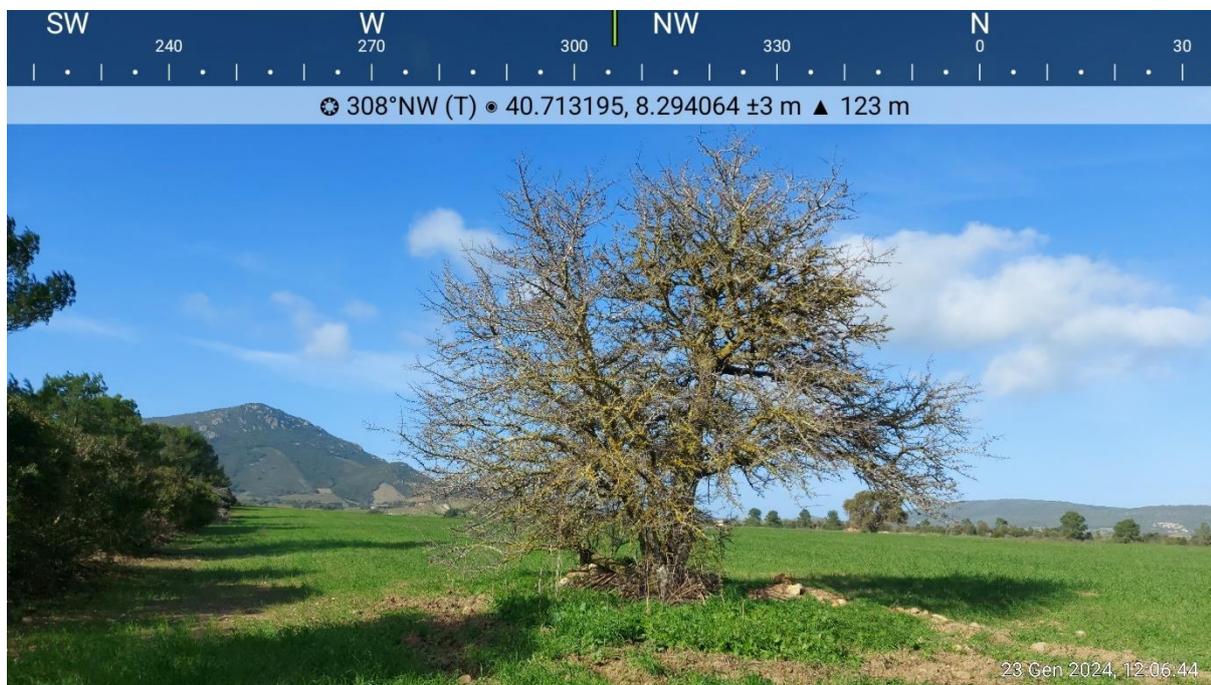
<sup>15</sup> Accuratezza della misurazione: ± 1 m



*Figura 5-3 - Esempolare arboreo interferente di Quercus suber ricadente in area interessata dalla realizzazione della nuova viabilità perimetrale interna dell'impianto*



*Figura 5-4 - Esempolari arborei di Quercus suber ricadente in area interessata dalla realizzazione della nuova viabilità perimetrale interna dell'impianto*



*Figura 5-5 - Esempio arboreo interferente di *Pyrus spinosa* ricadente in area interessata dalla realizzazione della nuova viabilità perimetrale interna dell'impianto*



*Figura 5-6 - Esempio arboreo interferente di *Pyrus spinosa* ricadente in area interessata dall'installazione dei pannelli*



Figura 5-7 - Esempio arboreo interferente di *Eucalyptus camaldulensis* ricadente in area interessata dalla realizzazione della nuova viabilità perimetrale interna dell'impianto

### Perdita di elementi floristici

Dal punto di vista prettamente floristico, i rilievi svolti hanno messo in evidenza la presenza di alcuni *taxa* endemici e di interesse fitogeografico, in linea con il *background* floristico del luogo. Nelle specifiche superfici effettivamente coinvolte dalla realizzazione delle opere, è possibile riscontrare la presenza di sporadici individui di *Ambrosinia bassii*, *Arum pictum*, *Dipsacus ferox*, *Euphorbia pithyusa* subsp. *cupanii*, *Helichrysum italicum* subsp. *tyrrhenicum*, *Quercus suber*, comuni nelle aree incolte ed ai margini dei seminativi. Trattandosi di entità ad ampia distribuzione locale e regionale, alla luce del loro *status* di conservazione favorevole (Tabella 3.10) e dell'esigua superficie complessiva coinvolta con effettiva presenza di esemplari (sostanzialmente limitata al margine ovest del sottocampo sud-occidentale, Figura 4-28, Figura 4-29), possono essere esclusi impatti significativi sul loro *status* di conservazione alla scala locale, regionale e globale.

### Frammentazione degli habitat ed alterazione della connettività ecologica

Sulla base della configurazione del layout progettuale, facendo riferimento allo schema

concettuale riportato in Figura 5-8, non si prevedono alterazioni spaziali significative a carico della vegetazione spontanea, essendo stata in massima parte esclusa in fase di definizione del layout progettuale. Le uniche alterazioni a carico delle coperture vegetazionali spontanee sono riconducibili:

- All'Eliminazione (*attriction*) di una patch di macchia di *Pistacia lentiscus* di circa 100 m<sup>2</sup>, ricadente in forma isolata all'interno dei seminativi (Figura 4-16), e di 5 cumuli di spietramento attualmente occupati da colonizzazioni di *Rubus ulmifolius* e *Myrtus communis*.
- Alla Riduzione (*shrinkage*) per erosione di un mosaico di cisteto basso pioniero di *Cistus salviifolius*, formazioni erbacee a *Dittrichia viscosa* ed *Asphodelus ramosus* e macchie basse di *Pistacia lentiscus* e *Cistus monspeliensis* disposte lungo tratto perimetrale, per una superficie totale complessiva di circa 3.670 m<sup>2</sup>. Tale copertura di vegetazione eterogenea, frutto della ricolonizzazione di prato-pascolo tenuto incolto da alcuni anni, risulta interferente con la porzione sud-occidentale del futuro impianto (Figura 4-28, Figura 4-24, Figura 4-30).

In merito alla connettività ecologica, non si prevedono significativi fenomeni di alterazione della stessa, avendo, anche in questo caso, volutamente escluso, in fase di definizione del layout, gli elementi lineari del paesaggio con funzione di corridoio ecologico, ovvero le fasce imboschite perimetrali, i sieponi spontanei di *Rubus ulmifolius* delle linee di impluvio, etc. Gli unici elementi lineari coinvolti sono rappresentati dalle deboli fasce erbacee con presenza di esemplari arbustivi ricadenti lungo il tratto perimetrale della porzione sud-occidentale del futuro impianto (ovvero la porzione di vegetazione interferenza descritta in precedenza).

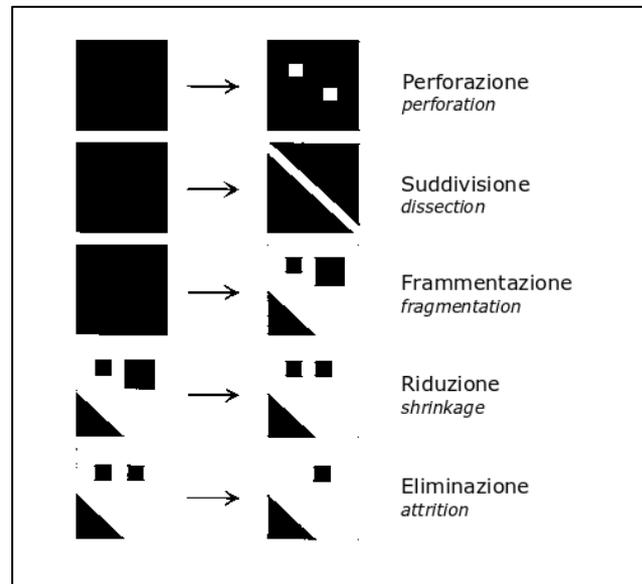


Figura 5-8 - Ideogramma dei processi di alterazione spaziale degli habitat. Fonte: KOUKI et al. 2001.

In Figura 5-9 e Figura 5-10 si riportano i risultati della valutazione quantitativa del grado di frammentazione ante e post operam. La misura del grado di frammentazione è basata sulla metodologia di calcolo dell'Effective mesh-size (meff) (JAEGER, 2000), modificato per risolvere il “problema di confine” (“boundary problem”, MOSER et al., 2007), applicata sulla cartografia della vegetazione attuale realizzata ad hoc ed allegata al SIA.

L'indice di mesh-size mostra quanto il valore di frammentazione sia proporzionale alla probabilità che due punti scelti a caso in un'area siano collegati tra loro, ovvero che essi non siano separati da barriere frammentanti (strade, edifici, ecc.). Maggiore è la quantità di barriere che frammentano il paesaggio vegetale, minore è la probabilità che i due punti scelti a caso siano collegati, e minore sarà la dimensione delle maglie e il valore dell'indice. Di conseguenza, diminuisce anche la probabilità che la fauna terrestre essere in grado di muoversi liberamente all'interno degli habitat senza incontrare ostacoli. Questo permette, quindi, di stimare l'incidenza causata dalla frammentazione, ovvero da tutti gli “elementi frammentanti” sull'area considerata e sulla sua funzionalità ecologica. Tale indicatore sintetizza quindi la capacità del sistema territoriale di mantenere una capacità portante e sviluppare appieno le sue funzioni ecologiche in relazione alla connettività degli ecosistemi. L'indice di Frammentazione (mesh-size, JAEGER, 2000) è il rapporto tra la sommatoria del

quadrato di tutti i poligoni non frammentanti e l'area totale dell'ambito territoriale di riferimento.

$$Mesh-size = (Anf_1^2 + Anf_2^2 + \dots + Anf_n^2) / Au$$

Anf<sub>1</sub> = superfici dei poligoni delle tipologie naturali e semi-naturali (elementi non frammentanti);

Au = superficie dell'unità territoriale di riferimento (UdP);

Più è basso il valore di *mesh-size*, maggiore è il livello di frammentazione del territorio.

Per l'analisi di *effective mesh-size* di seguito riportata sono stati utilizzati i seguenti "elementi frammentanti":

Ante-operam	Post-operam
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viabilità sterrata e asfaltata esistente;</li> <li>▪ Edifici e strutture antropiche;</li> <li>▪ Prati-pascolo, erbai, seminativi, colture irrigue ed orticole, frutteti, oliveti intensivi ed altre superfici soggette a regolari o saltuarie lavorazioni del terreno per il rinnovo del cotico erboso, o comunque tali da inibire il regolare decorso della dinamica vegetazionale progressiva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Viabilità sterrata e asfaltata esistente;</li> <li>▪ Edifici e strutture antropiche;</li> <li>▪ Prati-pascolo, erbai, seminativi, colture irrigue ed orticole, frutteti, oliveti intensivi ed altre superfici soggette a regolari o saltuarie lavorazioni del terreno per il rinnovo del cotico erboso, o comunque tali da inibire il regolare decorso della dinamica vegetazionale progressiva.</li> <li>▪ Pertinenze del campo solare in progetto, ovvero tutte le superfici interessate dall'installazione dei pannelli e dalla realizzazione delle opere connesse (viabilità interna, cabine elettriche, recinzioni) ad esclusione delle superfici interne al campo solare non interessate dall'installazione dei pannelli e per le</li> </ul>

Ante-operam	Post-operam
	quali non si prevede la rimozione di vegetazione spontanea.



Figura 5-9 - Grado di frammentazione ante-operam sulla base dell'Effective mesh-size index (JAEGER, 2000; MOSER et al., 2007)



Figura 5-10 - Grado di frammentazione post-operam sulla base dell'Effective mesh-size index (JAEGER, 2000; MOSER et al., 2007)

### 5.1.2 Impatti indiretti

#### Sollevamento di polveri terrigene

Il sollevamento di polveri terrigene generato dalle operazioni di movimento terra e dal transito dei mezzi di cantiere ha modo di provocare, potenzialmente, un impatto temporaneo sulla vegetazione limitrofa a causa della deposizione del materiale terrigeno sulle superfici vegetative fotosintetizzanti, che potrebbe alterarne le funzioni metaboliche e riproduttive (SETT, 2017). Trattandosi di interventi da realizzare in area agricola, le polveri sollevate hanno modo di depositarsi in massima parte su coperture erbacee a ridotto grado di naturalità ed a rapido rinnovo. Per tali superfici, si ritiene, pertanto, non significativo l'impatto da deposizione di polveri terrigene.

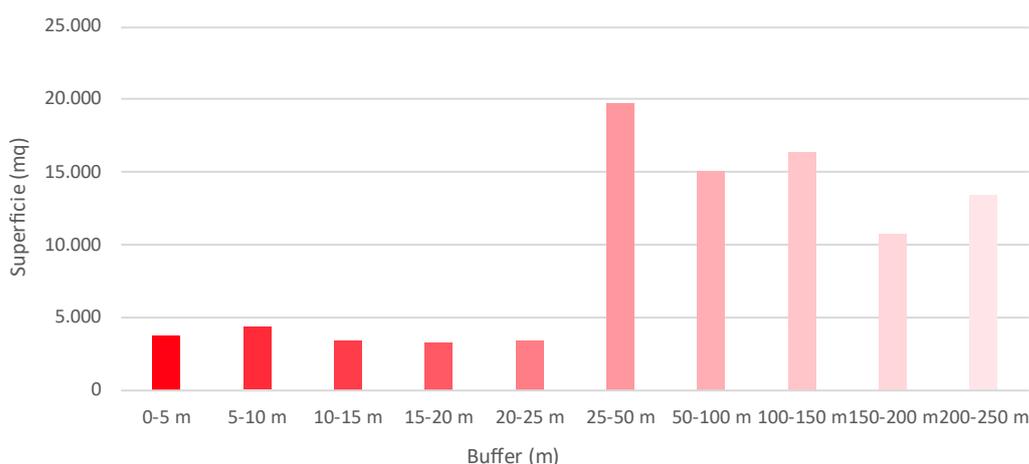
Lungo il perimetro dell'impianto, ovvero in prossimità delle fasce imboschite con vegetazione alto-arbustiva, l'impatto da sollevamento e deposizione di polveri terrigene dovrà tuttavia essere mitigato in fase di cantiere mediante l'applicazione delle azioni mitigative indicate al Capitolo 6.

Di seguito si riporta una quantificazione delle coperture vegetazionali potenzialmente interessate dalla deposizione delle polveri terrigene in fase di cantiere, in relazione alla

distanza dagli stessi. La quantificazione si riferisce alle sole categorie vegetazionali effettivamente sensibili alla deposizione di polveri (vegetazione perenne di latifoglie, vegetazione ripariale e corpi idrici); sono state, pertanto, escluse, le superfici costituite da vegetazione erbacea naturale, seminaturale e artificiale, e da coperture legnose artificiali (imboschimenti, alberature frangivento, etc).

*Tabella 5.3 - Superficie totale (in m<sup>2</sup>) delle tipologie di vegetazione sensibili alla deposizione di polveri (vegetazione perenne di latifoglie, vegetazione ripariale e corpi idrici) in relazione alla distanza del perimetro di cantiere*

Range di distanza dal perimetro del cantiere	Superficie (mq)
0-5 m	3.720
5-10 m	4.323
10-15 m	3.467
15-20 m	3.303
20-25 m	3.447
25-50 m	19.731
50-100 m	15.043
100-150 m	16.408
150-200 m	10.760
200-250 m	13.491



*Figura 5-11 – Rappresentazione grafica della superficie totale (in mq) delle tipologie di vegetazione sensibili alla deposizione di polveri (vegetazione perenne di latifoglie, vegetazione ripariale e corpi idrici) in relazione alla distanza del perimetro di cantiere*

### **Potenziale introduzione involontaria di specie aliene invasive**

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

## **5.2 Fase di esercizio**

### **Occupazione fisica delle superfici**

L'occupazione fisica delle superfici da parte delle opere di nuova realizzazione ha modo di incidere indirettamente sulla componente floristico-vegetazionale attraverso la mancata possibilità di colonizzazione da parte delle fitocenosi spontanee e di singoli *taxa* floristici. Le opere permanenti in progetto verranno realizzate in massima parte su terreni agricoli, soggetti a periodiche lavorazioni del terreno che, attualmente, impediscono alla vegetazione spontanea di instaurarsi e progredire nei successivi stadi evolutivi della serie di vegetazione potenziale del luogo.

L'impatto da occupazione fisica di suolo è quindi da circoscrivere alle superfici incolte, attualmente occupate da un mosaico di cisteto basso pioniero di *Cistus salviifolius*, formazioni erbacee a *Dittrichia viscosa* ed *Asphodelus ramosus* e macchie basse di *Pistacia lentiscus* e *Cistus monspeliensis* disposte lungo tratturo perimetrale, per una superficie totale complessiva di circa 3.670 mq (Figura 4-28, Figura 4-24, Figura 4-30).

### **Alterazione degli habitat**

Durante la fase di esercizio non si prevede:

- l'utilizzo o la gestione in loco di sostanze inquinanti in forma liquida (ad esempio, acque di scarico) o solide;
- l'apporto di nitrati o altri composti in grado di modificare la composizione chimica dei suoli circostanti rispetto alla condizione attuale;
- l'alterazione dei regimi idrici superficiali o di falda (ad esempio, emungimenti);
- l'impiego di pesticidi, biocidi e diserbanti chimici;
- la realizzazione di opere a verde ornamentale con l'utilizzo di materiale vegetale alloctono o specie esotiche o comunque estranee al contesto ambientale circostante.

Alla luce delle informazioni sopra riportate, può essere esclusa la presenza di fonti di alterazione degli habitat, delle fitocenosi e dei popolamenti delle specie di flora in fase di esercizio dell'impianto.

### **5.3 Fase di dismissione**

Per la dismissione dell'impianto verranno impegnate in prevalenza superfici prive di vegetazione spontanea significativa (pertinenze dell'impianto). Allo stato attuale delle conoscenze non si prevede quindi la rimozione di coperture vegetazionali spontanee di rilievo in fase di *decommissioning*.

### **5.4 Impatti cumulativi**

Non si prevedono impatti cumulativi significativi di tipo additivo a carico della componente floristico-vegetazionale, avendo escluso, in fase di definizione del layout, le principali coperture vegetali naturali e semi-naturali del sito. Modesto risulta, inoltre, l'impatto cumulativo sul patrimonio arboreo del territorio, data la scarsa presenza di esemplari arborei interferenti e la possibilità di espianto-reimpianto di questi, operazione di agevole realizzo trattandosi di individui isolati in campo aperto e su suoli profondi

Gli unici impatti cumulativi da perdita di vegetazione spontanea sono da circoscrivere alla rimozione del mosaico di cisteto basso pioniero di *Cistus salviifolius*, formazioni erbacee a *Dittrichia viscosa* ed *Asphodelus ramosus* e macchie basse di *Pistacia lentiscus* e *Cistus monspeliensis* disposte lungo tratturo perimetrale, per una superficie totale complessiva di circa 3.670 mq.

Non si prevede la perdita cumulativa di elementi funzionali alla connettività ecologica dell'agropaesaggio nel suo complesso (fasce interpoderali ed intrapoderali di macchia e macchia alta, siepi, ed altri elementi lineari con funzione di corridoio ecologico). Non si prevedono impatti cumulativi di tipo interattivo (antagonisti o sinergici).

## 6 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

### 6.1 Misure di mitigazione

#### Fase di cantiere

- I due esemplari arborei spontanei interferenti di sughera (*Quercus suber*) indicati in Tabella 5.2 dovranno essere espianati con adeguato pane di terra e reimpiantati in area limitrofa idonea. L'espianato dovrà essere condotto, durante il periodo invernale, secondo le seguenti modalità:
  1. Apertura della buca di reimpianto con mezzo meccanizzato, di profondità e larghezza variabili a seconda delle dimensioni dell'esemplare da mettere a dimora.
  2. Scalzamento alla base con mezzo meccanico dell'esemplare da trapiantare, mantenendo quanto più possibile integro il relativo pane di terra;
  3. Sfrondamento delle parti aeree ed eventuale ridimensionamento dell'apparato radicale. Si precisa che, ai fini di massimizzare le probabilità di successo del trapianto, sarà necessario un drastico ridimensionamento della chioma mediante il taglio di tutte le parti verdi dell'esemplare, mantenendo esclusivamente le branche principali. Durante le prime fasi del reimpianto, l'esemplare si presenterà quindi con una morfologia profondamente modificata rispetto alla condizione originaria. A seconda della configurazione dell'apparato radicale, potrebbe inoltre risultare necessario il taglio di alcune parti dello stesso.
  4. Posizionamento dell'esemplare in buca, avendo cura di rispettarne la verticalità, e successiva ricolmatura della buca con il terreno precedentemente estratto.
  5. Pressatura del terreno utilizzato per il ricolmo della buca. La corretta esecuzione di tale operazione risulta di fondamentale importanza ai fini della buona riuscita dell'intervento.
  6. Creazione di conca circolare per l'irrigazione.
  7. Prima irrigazione dell'esemplare con almeno 150/200 l di acqua distribuita mediante autobotte. N.B. la prima irrigazione dovrà avvenire entro le 12 ore dall'avvenuto trapianto. In assenza di disponibilità idrica in cantiere nell'arco di tempo indicato, le operazioni di espianato e reimpianto non potranno essere svolte.
  8. Marcatura e georeferenziazione dell'esemplare per successivo monitoraggio.

- Nell'area interessata dalla presenza di ristagni idrici (Figura 4-19), il coinvolgimento di tali superfici dovrà essere limitato alla sola installazione dei supporti dei pannelli ed alla realizzazione della viabilità perimetrale, escludendo eventuali ulteriori attività non strettamente necessarie quali scavi e stoccaggio di materiali e attrezzi, al fine di preservare l'attuale morfologia delle superfici e mantenerne, pertanto, la persistenza in fase di esercizio.
- Anche al fine di evitare l'introduzione accidentale di specie aliene invasive, verranno riutilizzate, ove possibile, le terre e rocce asportate all'interno del sito, e solo qualora questo non fosse possibile, i materiali da costruzione come pietrame, ghiaia, pietrisco o ghiaietto verranno prelevati da cave autorizzate e/o impianti di frantumazione e vagliatura per inerti autorizzati.
- Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle superfici di cantiere, in particolare quelle percorse regolarmente dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti. Al fine di coniugare le esigenze di abbattimento delle polveri con quelle di risparmio ed uso sostenibile della risorsa idrica, le operazioni di bagnatura potranno essere evitate durante i mesi piovosi (indicativamente durante il periodo ottobre-aprile), e potranno essere limitate ai soli tratti costeggianti coperture spontanee di vegetazione arbustiva ed arborea.
- Non sarà consentita l'apertura di varchi tra la vegetazione circostante per l'accesso a piedi ai cantieri.

### **Fase di esercizio**

Durante la fase di esercizio sarà rigorosamente vietato:

- l'impiego di diserbanti e disseccanti per la manutenzione delle superfici interne.
- lo stoccaggio anche temporaneo di sostanze infiammabili e/o classificate come Pericolose per l'ambiente (N - Sostanze nocive per l'ambiente acquatico (organismi acquatici, acque) e per l'ambiente terrestre (fauna, flora, atmosfera) o che a lungo termine hanno effetto dannoso).
- l'impiego di fiamme vive ed il transito di mezzi a motore endotermico su superfici inerbite durante il periodo luglio-settembre.
- la realizzazione di opere a verde ornamentale non accompagnate da relazione tecnica redatta da esperto naturalista/agronomo/forestale.

### Fase di dismissione

- Per le attività connesse alle operazioni di smantellamento delle strutture (transito dei mezzi, stoccaggio temporaneo dei materiali e dei rifiuti prodotti) dovranno essere impiegate, in via prioritaria, le superfici prive di vegetazione spontanea.
- Si dovrà prevedere la bagnatura periodica delle piste sterrate percorse dai mezzi, al fine di limitare il sollevamento delle polveri terrigene e quindi la loro deposizione sulle coperture vegetazionali circostanti. Al fine di coniugare le esigenze di abbattimento delle polveri con quelle di risparmio della risorsa idrica, le operazioni di bagnatura potranno essere evitate durante i mesi piovosi (indicativamente durante il periodo ottobre-aprile).

### 6.2 Misure di compensazione e miglioramento ambientale

La predisposizione di idonee misure di compensazione è subordinata alla preventiva analisi di contesto ambientale e socio-economico, finalizzata all'individuazione delle reali esigenze territoriali in relazione alla componente flora e vegetazione, integrata con le restanti componenti biotiche, prendendo al contempo in considerazione gli effetti diretti ed indiretti dell'opera. Le misure di compensazione proposte si prefiggono inoltre lo scopo di migliorare la qualità ambientale del sito nel suo complesso e valorizzare gli elementi territoriali di pregio precedentemente evidenziati, in linea con i principi della *restoration ecology*. Sulla base di tale analisi, si ritiene opportuno adottare i seguenti interventi compensativi:

- A. **Fascia di mitigazione perimetrale.** Lungo il tratto perimetrale attualmente non interessato dalla presenza di fasce imboschite, verrà realizzata una fascia verde di mitigazione dell'impatto visivo della larghezza di metri 2,00 costituita dalla specie arborea autoctona *Olea europaea* var. *sylvestris*, essenza già presente allo stato spontaneo nelle formazioni vegetazionali del sito e particolarmente idonea all'ottenimento di una schermatura rapida ed uniforme del tratto in questione (Figura 6-1).
- B. **Rinaturalizzazione delle coperture di macchia e delle zone umide mediante la tecnica del "non intervento".** Alcune delle superfici attualmente adibite a seminativo, contigue ai nuclei di macchia alta interni esclusi dall'installazione dei trackers, verranno destinate alla rinaturalizzazione mediante cessazione delle

lavorazioni del terreno ed interdizione al pascolo, attraverso la realizzazione di chiudende in rete metallica dotata di adeguata permeabilità alla fauna selvatica. L'azione si prefigge l'obiettivo di incrementare la quota di coperture vegetazionali spontanee presenti nel sito ed aumentarne la complessità ecologica.

Per quanto riguarda le zone umide, la principale linea di impluvio del sito, ovvero quella ricadente nel suo settore meridionale, risulta attualmente occupata da comunità vegetazionali erbacee igrofile, idrofitiche e semi-flottanti, associate a coperture arbustive igrofile (roveti) (Figura 4-17, Figura 4-18). Tali comunità versano, tuttavia, in uno scarso grado di conservazione, a causa delle continue trasformazioni indotte dalle lavorazioni del terreno, dalla pressione pascolativa e dall'assenza di ecotoni, con conseguente deterioramento delle relative caratteristiche funzionali. L'intervento compensativo proposto consiste nella rinaturalizzazione delle aree limitrofe a tali zone umide mediante la tecnica del "non intervento", ovvero con la cessazione delle lavorazioni del terreno e del pascolo.

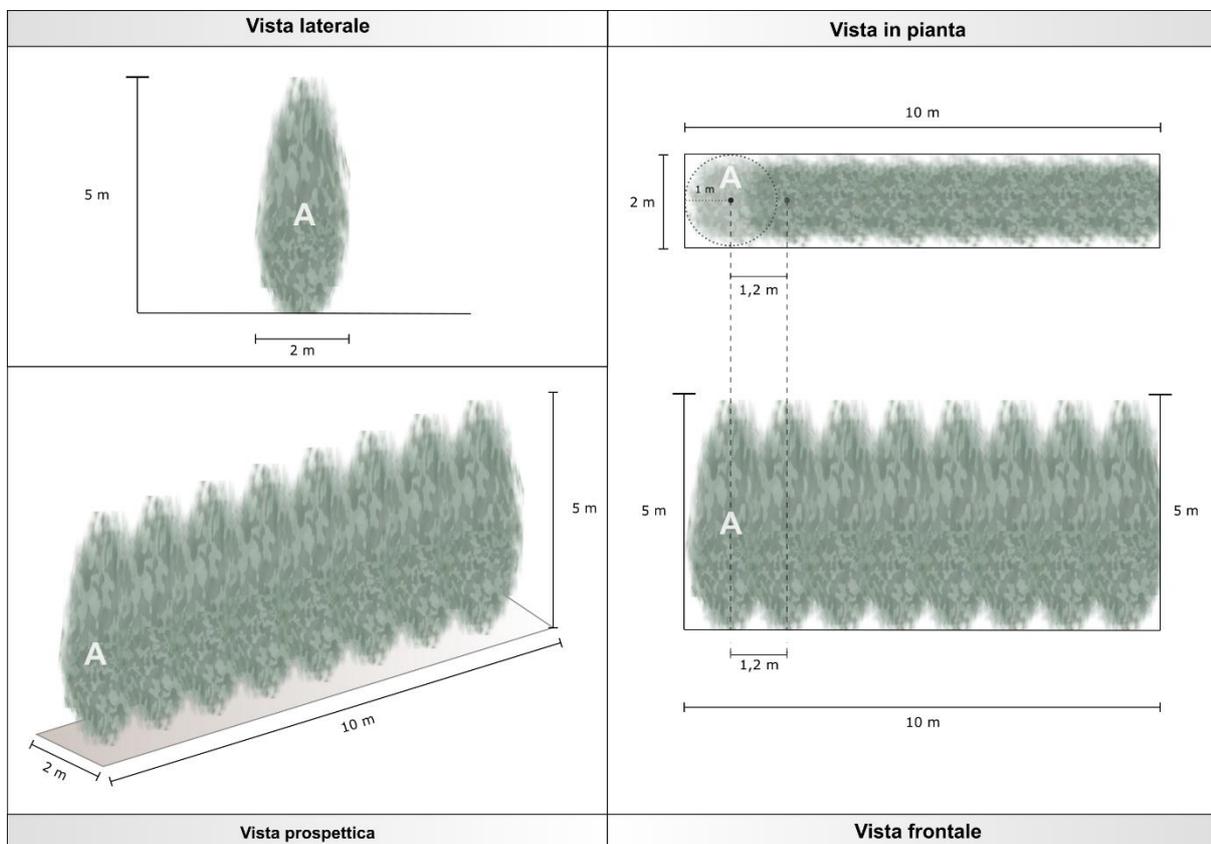


Figura 6-1 - Sesto d'impianto e composizione floristica della fascia di mitigazione perimetrale. A = *Olea europaea var. sylvestris*

Tabella 6.1 - Computo metrico estimativo relativo alla realizzazione di 194 metri lineari di fascia arborea di mitigazione perimetrale della larghezza di metri 2,00, con distanza delle piante sulla fila di metri 1,2 (Intervento A)

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
<b>LAVORI PREPARATORI</b>					
2505002 Assoverde	Lavorazione del terreno alla profondità di m 0,3 – 0,5 compreso amminutamento ed ogni altro onere. Superficie effettivamente lavorata. Terreno sciolto – medio impasto. Terreni in pendio con ritorno a vuoto aumento del 20 %	ha	590,00 €	0,04	22,89 €
2505003 Assoverde	Fornitura e spandimento di ammendante organico, letame maturo, prevedendo un quantitativo minimo di 3 kg/mq, da eseguirsi tra l'aratura e la finitura superficiale	ha	1.170,00 €	0,04	45,40 €
2505004 Assoverde	Lavorazione di finitura superficiale del terreno, eseguita con attrezzi a denti, con esclusione di attrezzi rotativi ad asse orizzontale, compreso interrimento ammendante organico predistribuito, fino alla completa preparazione del terreno per la posa a dimora delle piante	ha	280,00 €	0,04	10,86 €
2505022 Assoverde	Squadratura e picchettatura: Individuazione della sede d'impianto [...]. Posizionamento senza strumenti ottici	ha	450,00 €	0,04	17,46 €
<b>IMPIANTI</b>					

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
All. A. - Prezzi per la vendita del materiale di propagazione forestale. Agenzia Forestas, RAS*	Acquisto piantine forestali <i>Olea europaea</i> n Fitocontenitore da 5 lt. (altezza < 100 cm)	cad.	4,00 €	162	646,67 €
25020005 Assoverde	Messa a dimora di specie arbustive con zolla o vaso, per altezze fino a 1 m., compresa la fornitura di 20 l di ammendante, la preparazione del terreno, l'impianto degli arbusti, una bagnatura con 15 l. di acqua, esclusa la fornitura di arbusti, la pacciamatura e gli oneri di manutenzione e garanzia.	cad.	9,07 €	162	1.466,32 €
	<b>OPERE CULTURALI AGLI IMPIANTI</b>				
2505008 Assoverde	Risarcimento con messa a dimora di piante su precedente rimboschimento mediante la riapertura manuale delle buche di cm 40x40x40 e razionale collocamento a dimora delle piantine in vasetto o alveolo. b) <u>per piante di anni 2. (Le spese di risarcimento vengono computate in base a una stima prudenziale di fallanze pari al 30% del numero totale delle piante messe a dimora)</u>	cad	7,58 €	49	367,63 €

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
Inf 02.67	Concimazione manuale di siepi, arbusti e cespugli con concimi specifici [letame maturo o compost di qualità] e distribuzione uniforme, compresa la fornitura del concime. - per piante isolate e per siepi	cad.	0,48 €	162	77,60 €
	<b>OPERE SUSSIDIARIE</b>				
ZF.E.007	Fornitura e posa in opera di Shelter in policarbonato o P.E., altezza cm.70-90, diametro cm. 9-11, spessore mm.1,5, completo di tutore in bambù da cm.120 e diametro minimo di mm.12÷14, infisso nel terreno, ed eventuale rinalzatura.	cad.	4,70 €	81	381,74 €
2505028 Assoverde	Fornitura e posa in opera di disco pacciamante in fibra naturale diam. 50 cm	cad.	2,20 €	162	355,67 €
	<b>CONDOTTE DI ADDUZIONE E DISTRIBUZIONE PER IMPIANTI D'IRRIGAZIONE E PROVISTA D'ACQUA</b>				
2511074 Assoverde	Ala gocciolante autocompensante. Provvista e posa in opera di Ala gocciolante autocompensante, marrone, diam. 16 mm, spessore 1 mm, massima pressione di funzionamento 3,5 bar, campo di autocompensazione 0,5 - 4,0 bar, filtrazione consigliata 120	m	2,47 €	194	479,18 €

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
	mesh. Possibilità di posa sottocopertura o interrata. distanza gocciolatori 40 cm, portata 2,3 l/h . Compreso: la fornitura dei materiali minuti; la posa in opera a perfetta regola d'arte.				
2511029 Assoverde	Programmatore elettronico con alimentazione a batteria per installazione anche in pozzetto. Provvista e posa in opera di programmatore elettronico Caratteristiche: waterproof, è ideale per il posizionamento in pozzetti, 3 programmi indipendenti e 3 partenze per programma, selettore digitale, calendario di 365 giorni, aggiustamento stagionale e ritardo programmabile di ripartenza dopo la sospensione per pioggia, alimentazione a batteria standard (2 x 9V escluse) può essere collegata esclusivamente a elettrovalvole con solenoide bistabile, versione impermeabile IP 68 con alimentazione a batteria standard 9V, montaggio a parete su staffa o in armadio in fibra di vetro o in pozzetti contenenti elettrovalvole, la fornitura di questi contenitori	cad	376,44 €	1	376,44 €

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
	esclusa. Distanza massima tra programmatore e solenoide m. 30. Compreso: il posizionamento ed il fissaggio del programmatore, la fornitura dei materiali minuti, i collegamenti elettrici degli automatismi, il cablaggio dei cavi; il collaudo. Programmatore elettronico a 8 settori				
Totale importo lavori					3.871,41 €
Spese generali ed imprevisti					464,57 €
Totale IVA esclusa					4.335,98 €
+IVA 22%**					<b>5.289,90 €</b>

\*Delibera A.U. 13/2017 ed atto organizzativo DG 50/2017. Agenzia Forestas, RAS

\*\*Aliquota inferiore per alcune voci di spesa

<b>Costo al metro lineare</b>	<b>27,27 €</b>
<b>Costo al metro quadro</b>	<b>13,63 €</b>

FONTI:

- Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato dell'Agricoltura e riforma agro-pastorale. Prezziario regionale dell'Agricoltura, aggiornamento 2016. <https://www.regione.sardegna.it/j/v/2568?s=2256&v=2&c=1305&t=1>
- ASSOVERDE, Associazione Italiana costruttori del verde. Prezzi informativi per opere a verde. Edizione 2019-2021.
- Agenzia Forestas, RAS. All. A. - Prezzi per la vendita del materiale di propagazione forestale (Delibera A.U. 13/2017 ed atto organizzativo DG 50/2017).

<https://www.sardegnaforeste.it/article/richiedere-allagenzia-forestas-la-fornitura-di-materiali-di-propagazione-forestale>

Prezziario Regionale opere pubbliche Regione Puglia - Aggiornamento Luglio 2022.  
Deliberazione n. 709 del 16/05/2022

Tabella 6.2 - Computo metrico estimativo relativo alla posa di 951 metri lineari complessivi per la perimetrazione delle aree destinate a rinaturalizzazione mediante tecnica del "non intervento" (intervento B)

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario (euro)	Quantità	Prezzo totale (euro)
<b>V</b>	<b>RECINZIONI</b>				
V.002	Chiudenda con rete metallica dell'altezza di mt 1,50, zincata e/o agropastorale, in rotoli a maglie su pali in ferro zincato a T infissi al suolo	m	13,70 €	951	13.028,70 €
Totale importo lavori					13.028,70 €
Spese generali ed imprevisti					1.563,44 €
Totale IVA esclusa					14.592,14 €
+IVA 22%					<b>17.802,42 €</b>

FONTE:

Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato dell'Agricoltura e riforma agro-pastorale.  
Prezziario regionale dell'Agricoltura, aggiornamento 2016.  
<https://www.regione.sardegna.it/j/v/2568?s=2256&v=2&c=1305&t=1>

Tabella 6.3 - Computo metrico estimativo relativo all'espianto e reimpianto in area limitrofa di n. 2 esemplari arborei di *Quercus suber*, inclusa manutenzione triennale post-trapianto

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
Inf 02.26	Preparazione al trapianto consistente in: potatura della chioma funzionale al trapianto, disinfezione delle superfici di taglio con diametro superiore a cm 5, con specifici prodotti fungicidi, eventuale legatura della chioma, prelievo della pianta dal sito di origine garantendo la formazione di una zolla tale da comprendere la maggior parte possibile di apparato radicale, carico e trasporto del materiale di risulta in discarica autorizzata e il ripristino della buca con terreno vegetale, esclusi gli oneri di smaltimento e di trasferimento al nuovo sito.				
Inf 02.26c	alberi con circonferenza del fusto superiore a cm 100/palmizi h stipite > m 6,00	cad.	933,00 €	2	1.866,00 €
Inf 02.27	Trapianto di alberi consistente in: realizzazione di buca di trapianto; fornitura e sistemazione di miscela composta da terreno di medio impasto e torba, eventuale eliminazione di radici morte e/o infette, messa a dimora della pianta, rinterro, formazione di conca di compluvio, ancoraggio con almeno n. 3 pali tutori di dimensione idonea e relativi materiali di consumo, primo innaffiamento con volume superiore a 300 litri, ripristino di eventuali fessure dovute all'assestamento del terreno. Compresi mezzi meccanici e manodopera necessari per l'esecuzione dell'operazione, esclusi gli oneri di trasferimento al nuovo sito e relative procedure di				

Codice	Descrizione	Unità di misura	Prezzo unitario euro	Quantità	Prezzo totale
	permesso al trasporto eccezionale.				
Inf 02.27c	alberi con circonferenza del fusto superiore a cm 100/palmizi h stipite > m 6,00	cad.	292,55 €	2	585,10 €
Inf 02.28	Cure colturali successive al trapianto (per un periodo di tre anni) consistenti in: irrigazione nei periodi siccitosi per un numero di interventi annui non inferiore a 10 e con volume di adacquamento idoneo alle esigenze della pianta e comunque non inferiore a 200 litri/intervento, pulizia e ripristino periodici della conca di compluvio, controllo e ripristino dell'ancoraggio e/o eventuale ricollocamento dei pali tutori, concimazioni e trattamenti fitosanitari. Compreso mezzi e manodopera necessari per l'esecuzione dell'operazione. Approvvigionamento idrico a carico della committenza.				
Inf 02.28c	alberi con circonferenza del fusto superiore a cm 100/palmizi h stipite > m 6,00	cad.	534,00 €	2	1.068,00 €
Totale importo lavori					3.519,10 €
Spese generali ed imprevisti					422,29 €
Totale IVA esclusa					3.941,39 €
+IVA 22%					<b>4.808,50 €</b>

## 7 BIBILIGRAFIA

- ARRIGONI P. V. & VANNELLI S., 1967. LA «GENISTA AETNENSIS» (RAF.) DC. IN SARDEGNA, Webbia, 22:1, 1-20.
- ARRIGONI P.V., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 40-53. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 223-295.
- ARRIGONI P.V., 1979. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17:223-295. Le piante endemiche della Sardegna: 40-53.
- ARRIGONI P.V., 1979. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17:223-295. Le piante endemiche della Sardegna: 40-53.
- ARRIGONI P.V., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 61-68. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 217-254.
- ARRIGONI P.V., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 84-90. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 233-268.
- ARRIGONI P.V., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 98-105. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 333-372.
- ARRIGONI P.V., 1983a. Aspetti corologici della flora sarda. Lav. Soc. Ital. Biogeogr., n.s., 8: 83-109.
- ARRIGONI P.V., 1983b. Le piante endemiche della Sardegna: 118-128. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 259-316.
- ARRIGONI P.V., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 139-147. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 213-260.
- ARRIGONI P.V., 1991. Le piante endemiche della Sardegna: 199. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 311-316.
- ARRIGONI P.V., 2006-2015. Flora dell'Isola di Sardegna. Vol. I-VI. Carlo Delfino Editore.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1985 - Le piante endemiche della Sardegna: 167-174. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 24: 273-309.
- MOSER, B., JAEGER, J.A.G., TAPPEINER, U., TASSO E., EISELT B., 2007. Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem. Landscape Ecol 22, 447–459.
- ARRIGONI P.V., DIANA S., 1991 - Le piante endemiche della Sardegna: 200-201. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 28: 317-327.
- JAEGER J. A. G., 2000. Landscape division, splitting index, and effective mesh size: new

- measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology*, n. 15, pp. 115-130.
- BACCHETTA G, BAGELLA S, BIONDI E, FARRIS E, FILIGHEDDU RS, MOSSA L. 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). *Fitosociologia* 46:82.
- BACCHETTA G. FILIGHEDDU G., BAGELLA S., FARRIS E. 2007. Allegato II. Descrizione delle serie di vegetazione. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato della difesa dell'ambiente, Cagliari.
- BACCHETTA G., 2001 – *Rouya polygama* (Desf.) Coincy. In: PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), Liste rosse e blu della flora italiana. ANPA, Roma.
- BACCHETTA G., BAGELLA S., BIONDI E., FARRIS E., FILIGHEDDU R., MOSSA L., 2004. A contribution to the knowledge of the order *Quercetalia ilicis* Br.-Bl. ex Molinier 1934 of Sardinia. *Fitosociologia*, 41(1): 29-51
- BAGELLA S. & URBANI M., 1994 - La Flora degli affioramenti calcarei miocenici della Sardegna settentrionale. *Giornale botanico italiano*, Vol. 128 (1), p. 370.
- BAGELLA S., CARIA M. C., BECCARISI L. & ZUCCARELLO V., 2018: Ecological responses of selected vascular plants to water chemistry parameters in habitat types 3120, 3130 and 3170\* (Habitat Directive 92/43/EEC), *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.
- BAGELLA S., FILIGHEDDU R., PERUZZI L, BEDINI G (EDS), 2019. *Wikiplantbase #Sardegna v3.0* <http://bot.biologia.unipi.it/wpb/sardegna/index.html>.
- BAGELLA, S., GASCÓN, S., CARIA, M.C., SALA, J., MARIANI, M.A. & BOIX, D., 2010. Identifying key environmental factors related to plant and crustacean assemblages in Mediterranean temporary ponds *Biodiversity and Conservation* 19: 1749-1768.
- BARBEY W., 1884. *Florae Sardoae Compendium*. Georges Bridel Editeur, Lausanne.
- BARTOLUCCI F., PERUZZI L., GALASSO G., ALBANO A., ALESSANDRINI A., ARDENGHI N.M.G., ASTUTI G., BACCHETTA G., BALLELLI S., BANFI E., BARBERIS G., BERNARDO L., BOUVET D., BOVIO M., CECCHI L., DI PIETRO R., DOMINA G., FASCETTI S., FENU G., FESTI F., FOGGI B., GALLO L., GOTTSCHLICH G., GUBELLINI L., IAMONICO D., IBERITE M., JIMÉNEZ-MEJÍAS P., LATTANZI E., MARCHETTI D., MARTINETTO E., MASIN R.R., MEDAGLI P., PASSALACQUA N.G., PECCENINI S., PENNESI R., PIERINI B., POLDINI L., PROSSER F., RAIMONDO

- F.M., ROMA-MARZIO F., ROSATI L., SANTANGELO A., SCOPPOLA A., SCORTEGAGNA S., SELVAGGI A., SELVI F., SOLDANO A., STINCA A., WAGENSOMMER R.P., WILHALM T., CONTI F., 2018. An updated checklist of the vascular flora native to Italy. *Plant Biosystems* 152(2): 179–303.
- BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. *European Red List of Vascular Plants*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- BIONDI E., ALLEGREZZA M. & FILIGHEDDU R., 1988. Su alcune formazioni ad *Artemisia arborescens* L. della Sardegna settentrionale. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.* 26: 177-185.
- BIONDI E., BLASI C., BURRASCANO S., CASAVECCHIA S., COPIZ R., DEL VICO E., GALDENZI D., GIGANTE D., LASEN C., SPAMPINATO G., VENANZONI R., ZIVKOVIC L. 2010. *Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE*.
- BIONDI E., FARRIS E. & FILIGHEDDU R., 2002. Su alcuni aspetti di vegetazione arbustiva mesoigrofila della Sardegna nordoccidentale. *Fitosociologia*.
- BLASI C., MARIGNANI M., COPIZ R., FIPALDINI M., DEL VICO E. (eds.) 2010. *Le Aree Importanti per le Piante nelle Regioni d'Italia: il presente e il futuro della conservazione del nostro patrimonio botanico*. Progetto Artiser, Roma. 224 pp
- BRAUN-BLANQUET, J. 1928. *Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde*. Springer, Berlin.
- BRAUN-BLANQUET, J., 1964. *Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. 3rd Edition, Springer-Verlag, Berlin, 631.
- BRUNDU A, 2011. *Sistematica, distribuzione, ecologia e aspetti gestionali delle foreste di tasso (Taxus baccata L.) e agrifoglio (Ilex aquifolium L.) in Sardegna* Tesi di Dottorato in Monitoraggio e Controllo degli Ecosistemi Forestali in Ambiente Mediterraneo, Scuola di Dottorato di Ricerca in Scienze dei Sistemi Agrari e Forestali e delle Produzioni Alimentari. Università degli Studi di Sassari.
- CAMARDA I., LAURETI L., ANGELINI P., CAPOGROSSI R., CARTA L., BRUNU A., 2015. *Il Sistema Carta della Natura della Sardegna*. ISPRA, Serie Rapporti, 222/2015.
- CAMARDA I., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 69-70. *Boll. Soc. Sarda Sci. Nat.*, 19 (1979): 255-267.
- CAMARDA I., 1995. *Un Sistema di aree di interesse botanico per la salvaguardia della biodiversità floristica della Sardegna*. Bollettino della Società sarda di scienze naturali,



- realizzazione di carte della vegetazione in Emilia-Romagna, “Notiziario della Società Italiana di Fitosociologia” 24, pp. 55-58.
- COSSU A., 1961. Indagine sui pascoli della Sardegna. Gallizzi, Sassari
- DIANA S., CORRIAS B., 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 29-32. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 17: 287-288
- DIANA S., CORRIAS B., 1981. Le piante endemiche della Sardegna: 94-95. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 287-300.
- DIANA S., CORRIAS B., 1982. Le piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.
- DIANA S., CORRIAS B., 1983. Le piante endemiche della Sardegna: 132-133. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 20: 335-341.
- DIANA S., CORRIAS B., 1984. Le piante endemiche della Sardegna: 151-152. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 23: 279-290.
- EUROPEAN COMMISSION, 2003. Interpretation Manual of European Union Habitats - EUR 28.
- FABIETTI V., GORI M., GUCCIONE M., MUSACCHIO M.C., NAZZINI L., RAGO G., (a cura di), 2011 -Frammentazione del territorio da infrastrutture lineari. Indirizzi e buone pratiche per la prevenzione e la mitigazione degli impatti, ISPRA, Manuali e Linee Guida 76.1 /2011
- FARRIS E., SECCHI Z. & FILIGHEDDU R., 2007. Phytosociological study of the shrub and pre-forest communities of the effusive substrata of NW Sardinia Fitosociologia. 44(2):55-81
- FENU G., FOIS M., CAÑADAS E. M. & BACCHETTA G., 2014. Using endemic-plant distribution, geology and geomorphology in biogeography: the case of Sardinia (Mediterranean Basin), Systematics and Biodiversity, 12:2, 181-193.
- FENU G., FOIS M., COGONI D., PORCEDDU M., PINNA M. S., LOMBRAÑA A. C., NEBOT A., SULIS E., PICCIAU R., SANTO A., MURRU V., ORRÙ M. & BACCHETTA G., 2015. The Aichi Biodiversity Target 12 at regional level: an achievable goal?, Biodiversity,
- FILIGHEDDU R., BAGELLA S., FARRIS E., 2007. Allegato I. Schede descrittive di distretto, Distretto n. 02 – Nurra e Sassarese. In: DE MARTINI A., NUDDA G., BONI C., DELOGU G. (eds.), Piano forestale ambientale regionale. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della difesa dell’ambiente.

- FILIGHEDDU R., FARRIS E., BAGELLA S. & BIONDI E., 1999. La vegetazione della serie edafo-igrofila dell 'olmo (*Ulmus minor* Miller) della Sardegna nord-occidentale. Doc. Phytosoc. n. s. 19: 509-519.
- GALASSO, G., CONTI, F., PERUZZI, L., ARDENGHI, N., BANFI, E., CELESTI-GRAPOW, L., et al., 2018. An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. *Plant Biosystems*, 152(3), 556-592.
- IIRITI G., BACCHETTA G., BOCCHIERI E, 2005 - Riferimenti bibliografici sulla flora vascolare sarda riportati nell'Informatore Botanico Italiano dal 1969 al 2004. *Rendiconti Seminario Facoltà Scienze Università Cagliari* 2005; 75, Fasc. 1-2.
- IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-1. <http://www.iucnredlist.org>.
- KOUKI J., LÖFMAN S., MARTIKAINEN P., ROUVINEN S. & UOTILA A., 2001. Forest Fragmentation in Fennoscandia: Linking Habitat Requirements of Wood-associated Threatened Species to Landscape and Habitat Changes, *Scandinavian Journal of Forest Research*, 16: S3, 27-37,
- MATTM, MiBACT, ISPRA, 2013. Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D. Lgs n. 152/06; D.Lgs n. 163/2006) Indirizzi metodologici generali.
- MINISTERO DELLA TRANSIZIONE ECOLOGICA, 2013. Repertorio della flora italiana protetta. <https://www.mite.gov.it/pagina/repertorio-della-flora-italiana-protetta>
- MINISTERO DELL'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE, 2015. Prodrómo della vegetazione italiana, Sito web. [www.prodromo-vegetazione-italia.org](http://www.prodromo-vegetazione-italia.org).
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE ALIMENTARI E FORESTALI, Dipartimento delle politiche europee e internazionali e dello sviluppo rurale, direzione generale dell'economia montana e delle foreste. 2021. Elenco degli alberi monumentali d'Italia ai sensi della Legge n. 10/2013 e del Decreto 23 ottobre 2014. Elenchi regionali aggiornati al 05/05/2021.
- MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE, ALIMENTARI E FORESTALI, Corpo Forestale dello Stato - Ispettorato Generale, 2007. Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC). Le stime di superficie 2005. CRA – Istituto Sperimentale per l'Assestamento Forestale e per l'Alpicoltura. Trento.
- MORIS G.G., 1827. *Stirpium sardoarum elenchus*, 1-2. Tip. Regia, Cagliari.
- MORIS G.G., 1827. *Stirpium Sardoarum Elenchus*. Ex Regio Typographeo, Carali.

- MORIS G.G., 1829. *Stirpium sardoarum elenchus*, 3. Typ. Chirio et Mina, Taurini.
- MORIS G.G., 1837-1859. *Flora Sardoia*. Vol. 1-3. Ex Regio Typographeo, Taurini.
- ORSENIGO S., FENU G., GARGANO D., MONTAGNANI C., ABELI T., ALESSANDRINI A., BACCHETTA G., BARTOLUCCI F., CARTA A., CASTELLO M., COGONI D., CONTI F., DOMINA G., FOGGI B., GENNAI M., GIGANTE D., IBERITE M., PERUZZI L., PINNA M. S., PROSSER F., SANTANGELO A., SELVAGGI ALBERTO, STINCA ADRIANO, VILLANI M., WAGENSOMMER R. P., TARTAGLINI N., DUPRÈ E., BLASI C., ROSSI G. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy, *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology*.
- PAIERO P., MARTINI F., COLPI C., 1993. *Leguminose arboree e arbustive in Italia: guida al riconoscimento e all'impiego in selvicoltura, nella vivaistica ornamentale e per la protezione del suolo*. Edizioni LINT Trieste.
- PERUZZI L., DOMINA G., BARTOLUCCI F., GALASSO G., PECCENINI S., RAIMONDO FM, ALBANO A., ALESSANDRINI A., BANFI E., BARBERIS G., et al., 2015. An inventory of the names of vascular plants endemic to Italy, their loci classici and types. *Phytotaxa*. 196: 1–217.
- PERUZZI L., BARTOLUCCI F., 2006. *Gagea luberonensis* J.-M.Tison (Liliaceae) new for the Italian flora *Webbia* 61(1): 1-12.
- PERUZZI L., GESTRI G., PIERINI B., 2011. Distribution of the genus *Gagea* (Liliaceae) in Sardinia *Flora Medit.* 21: 261-272.
- PIGNATTI S., 1982. *Flora D'Italia*, 1-3. Edagricole, Bologna.
- PIGNATTI S., 1995. *Ecologia vegetale*. UTET. Torino.
- PIGNATTI S., GUARINO R., LA ROSA M., 2017-2019. *Flora d'Italia*, 2a edizione. Edagricole di New Business Media, Bologna.
- PIGNATTI S., MENEGONI P., GIACANELLI V. (eds.), 2001. *Liste rosse e blu della flora italiana*. ANPA, Roma.
- PINNA M.S., FENU G., FARRIS E., FOIS M., PISANU S., COGONI D., CALVIA G., BACCHETTA G., 2012 - *Linaria flava* (Poir.) Desf. subsp. *sardoia* (Sommier) A. TERRACC. Schede per una Lista Rossa della Flora vascolare e crittogamica Italiana. *Informatore Botanico Italiano*, 44 (2) 405-474.
- PIROLA A., 1970. *Elementi di fitosociologia*. CLUEB
- PIROLA A., 1978. *Cartografia della vegetazione: definizioni, tipi e convenzioni*. Convegno sul

- tema: “Metodi di cartografia geo-ambientale e di cartografia della vegetazione”.  
Bologna, 29-30 marzo 1978, Roma. C.N.R., AC/1/13
- PIROLA A., 1978. Cartografia della vegetazione: definizioni, tipi e convenzioni, in A. PIROLA, G. OROMBELLI (a cura di), Metodi di cartografia geo-ambientale e di cartografia della vegetazione, (Prog. Finalizzato Promoz. Qualità Ambiente AC/1/12-24 CNR), Roma, pp. 27-44.
- REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA, Agenzia Regionale per la Protezione dell’ambiente della Sardegna (ARPAS), Dipartimento Meteorologico, Servizio Meteorologico Agrometeorologico ed Ecosistemi. 2014. La Carta Bioclimatica della Sardegna.
- REIF A., SCHMUTZ T., 2011. Impianto e manutenzioni delle siepi campestri. Institut Pour Le Développement Forestier.
- 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.
- SCRUGLI A., 1977. Numeri cromosomici per la flora italiana: 331-347. 9(2): 116-124.
- SCRUGLI A., DE MARTIS B., MULAS B., 1976. Numeri cromosomici per la flora italiana: 238-249. 8(1): 82-91.
- SEGHETTI, 1918 - Appunti sulla Flora medica Sarda. Arezzo.
- SETT R., 2017. Responses in plants exposed to dust pollution. Horticult Int J. 1(2):53-56.
- SISTEMA NAZIONALE PER LA PROTEZIONE DELL’AMBIENTE (SNPA), 2020.

- Valutazione di impatto ambientale. Norme tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale. Linee Guida. Approvato dal consiglio SNPA. Riunione ordinaria del 09.07.2019. Roma. ISBN 978-88-448-0995-9.
- VALSECCHI F., 1977. Le Piante Endemiche della Sardegna: 8-11. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 16: 295-313.
- VALSECCHI F., 1977. Le Piante Endemiche della Sardegna: 8-11. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 16: 295-313.
- VALSECCHI F., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 80-83. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19:323-342.
- VALSECCHI F., 1980. Le piante endemiche della Sardegna: 80-83. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19:323-342.
- VALSECCHI F., 1986. Le Piante endemiche della Sardegna: 188-189. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 25 (1986), p. 193- 197.
- VALSECCHI, F. 1978. Le piante endemiche della Sardegna: 34-39. – Boll. Soc. Sarda Sci. Nat. 17: 295-328

## **8 APPENDICE I. PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA) DELLA COMPONENTE “ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ: FLORA E VEGETAZIONE”**

### **8.1 Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA)**

Sulla base di quanto disposto dal D.Lgs 152/2006, in relazione a quanto prescritto dalle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)” e in coerenza con le “Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale” (Linee Guida SNPA n. 28/2020), il Monitoraggio Ambientale persegue i seguenti obiettivi:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto individuate nel SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio delle opere.
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale.
- Garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le necessarie azioni correttive.
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione previste dal SIA.
- Fornire agli Enti preposti al controllo, gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio.
- Effettuare, nelle fasi di costruzione ed esercizio, gli opportuni controlli sull'adempimento delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

### **8.2 Requisiti del PMA**

Conseguentemente agli obiettivi da perseguire, il presente PMA soddisfa i seguenti requisiti:

- Contiene la programmazione dettagliata spazio-temporale delle attività di monitoraggio e la definizione degli strumenti.
- Indica le modalità di rilevamento e uso della strumentazione coerenti con la normativa vigente.
- Prevede meccanismi di segnalazione tempestiva di eventuali insufficienze e anomalie.
- Prevede l'utilizzo di metodologie validate e di comprovato rigore tecnico-scientifico.

- Individua parametri ed indicatori facilmente misurabili ed affidabili, nonché rappresentativi delle varie situazioni ambientali.
- Definisce la scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in modo rappresentativo delle possibili entità delle interferenze e della sensibilità/criticità dell'ambiente interessato.
- Prevede la frequenza delle misure adeguata alle componenti che si intendono monitorare.
- Prevede l'integrazione della rete di monitoraggio progettata dal PMA con le reti di monitoraggio esistenti.
- Prevede la restituzione periodica programmata, e su richiesta, delle informazioni e dei dati in maniera strutturata e georeferenziata, di facile utilizzo ed aggiornamento, e con possibilità sia di correlazione con eventuali elaborazioni modellistiche, sia di confronto con i dati previsti nel SIA.
- Perviene ad un dimensionamento del monitoraggio proporzionato all'importanza e all'impatto delle opere in progetto. Il PMA focalizza modalità di controllo indirizzate su parametri e fattori maggiormente significativi, la cui misura consenta di valutare il reale impatto delle sole opere in progetto sull'ambiente.

### **8.3 Criteri specifici del PMA**

Il Programma di monitoraggio è articolato come segue:

- a) Obiettivi specifici;
- b) Parametri descrittivi (indicatori);
- c) Metodologie di rilevamento ed elaborazione dei dati.
- d) Gestione delle anomalie o criticità emerse dagli esiti del monitoraggio (azioni correttive)
- e) Scale temporali e spaziali d'indagine/frequenza e durata;
- f) Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;

### **8.4 a) Obiettivi specifici**

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e seminaturale e dalle specie appartenenti alla flora vascolare (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si

realizzano a livello di ecosistema.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio dei popolamenti vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

Oggetto specifico del monitoraggio sono le componenti flora e vegetazione, allo scopo di:

- Valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione delle opere in progetto;
- Garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio, una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione circostante al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

### **8.5 b) Parametri descrittivi (indicatori)**

Al fine della predisposizione del PMA è stata definita una strategia di monitoraggio per la caratterizzazione quali-quantitativa dei popolamenti e delle comunità vegetali potenzialmente interferiti dall'opera nelle fasi di cantiere ed esercizio. La strategia individua come specie target, quelle protette dalle Direttive 92/43/CEE, dalle leggi nazionali e regionali, le specie rare e minacciate secondo le Liste Rosse internazionali, nazionali e regionali, le specie endemiche, relitte e le specie chiave (ad es. le "specie ombrello" e le "specie bandiera") caratterizzanti gli habitat presenti e le relative funzionalità.

#### Parametro descrittore 1. Stato fitosanitario degli esemplari

Il monitoraggio dello stato fitosanitario riguarderà gli esemplari spontanei di tipo arboreo ed arbustivo di altezza pari o superiore ai 200 cm. Per il monitoraggio dello stato fitosanitario degli esemplari piantumati o reimpiantati a fini mitigativi e/o compensativi (opere a verde, trapianti, creazione o restauro di habitat), si rimanda, invece, all'Appendice II - Piano di manutenzione e monitoraggio delle opere a verde (Protocollo di gestione delle specie).

Lo stato fitosanitario degli esemplari verrà dedotto dall'analisi dei seguenti indicatori specifici:

*1.1. - Presenza patologie/parassitosi, alterazioni della crescita;*

Dal momento che l'indebolimento a causa di fattori quali deposizione di polveri, sversamenti cronici o accidentali di inquinanti liquidi nel suolo, contaminazione dei suoli da rifiuti solidi, modificazioni dei regimi idrici superficiali, etc, può determinare la comparsa di patologie e parassitosi, sono previsti opportuni monitoraggi in tal senso. Sono necessarie, pertanto, analisi quantitative e qualitative di fenomeni quali defogliazione, scolorimento, clorosi, necrosi, deformazioni ed identificazione dei patogeni e/o parassiti e del grado di infestazione dei popolamenti significativi delle specie target.

Le condizioni fitosanitarie verranno analizzate prima dell'inizio dei lavori all'interno delle stazioni permanenti di monitoraggio. Questa condizione rappresenterà il punto (momento) zero di riferimento.

#### 1.2. - Tasso mortalità specie chiave

Le fasi di cantiere e di esercizio possono determinare, direttamente o indirettamente, un aumento della mortalità delle specie chiave negli habitat di interesse naturalistico interferiti o in altri ambiti di pregio naturalistico e paesaggistico (ad es. sistemi di siepi, alberi secolari etc.).

Il numero di esemplari arborei ed arbustivi vitali, di altezza pari o superiore ai 200 cm, presenti all'interno delle stazioni di monitoraggio, verrà rilevato prima dell'inizio dei lavori. Questa condizione rappresenterà il punto (momento) zero di riferimento.

#### Parametro descrittore 2. Stato delle popolazioni di specie target

Lo stato delle popolazioni delle specie target può essere caratterizzato attraverso l'analisi dei seguenti indicatori:

- condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali selezionate;
- comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali.

Vengono considerate specie target:

- Specie rare, endemiche esclusive, di interesse fitogeografico e protette ai vari livelli di conservazione o di interesse naturalistico.
- Specie alloctone.

Le popolazioni di specie target verranno monitorate periodicamente nell'opportuno periodo fenologico (variabile a seconda della specie). Nell'ambito dell'analisi delle condizioni e trend di specie o gruppi di specie vegetali verrà considerata negativa una diminuzione della frequenza (numero di stazioni di monitoraggio con presenza della specie) e del grado di

copertura delle specie vegetali pregiate rispetto a quanto riscontrato nella fase ante operam. Di contro, verrà considerato negativo un aumento della frequenza e copertura delle specie vegetali alloctone (in particolare, di quelle invasive) rispetto a quanto riscontrato nella fase ante operam.

Nell'ambito del presente PMA, sono state considerate le seguenti specie target:

Tipologia	Specie target individuate
Specie rare a livello regionale, endemiche esclusive SA o protette ai vari livelli di conservazione indicate come VU, EN o CR da IUCN 2022 e/o Liste Rosse ITA 2020 e successive	Nessun <i>taxon</i> meritevole di monitoraggio popolazione rilevato
Specie alloctone	Qualsiasi <i>taxa</i> indicato come non nativo all'interno della checklist italiana della flora vascolare aliena (GALASSO et al, 2018).

### Parametro descrittore 3. Stato degli habitat

La caratterizzazione degli habitat è articolata su basi qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione), tenendo conto dei seguenti indicatori:

- Frequenza (presenza/assenza) delle specie esotiche e sinantropiche ruderali;
- Rapporto % tra specie alloctone e specie autoctone;
- Comparsa/aumento delle specie alloctone, sinantropiche e ruderali all'interno delle formazioni;
- Presenza delle specie rare, endemiche o protette ai vari livelli di conservazione all'interno delle formazioni;
- Frequenza (presenza/assenza) delle specie rare, endemiche o protette ai vari livelli di conservazione;
- Variazione della dimensione dei poligoni utilizzati per la rappresentazione cartografica degli habitat nell'ante-operam, all'interno dei quali ricadono i punti di monitoraggio;

- Variazione del grado di copertura delle specie costituenti lo strato dominante della fitocenosi in esame;
- Variazione del grado di conservazione habitat d'interesse naturalistico (valutazione qualitativa).

### 8.6 c) Metodologie di rilevamento, elaborazione ed analisi dei dati

Il Piano di Monitoraggio prevede l'individuazione di aree test (stazioni permanenti di monitoraggio) all'interno delle quali effettuare le indagini. All'interno di un'area buffer di 100 m dai cantieri, nella fase ante-operam saranno individuate delle aree test rappresentative delle formazioni vegetazionali e dei popolamenti di specie target adiacenti alle aree interessate direttamente e indirettamente (es. aree di accesso ai cantieri) dalla realizzazione delle opere. Successivamente, in fase di costruzione (corso d'opera) ed in fase post operam i rilievi saranno ripetuti. La tipologia di stazione permanente di monitoraggio risulta variabile a seconda del tipo di opera oggetto di monitoraggio (Tabella 8.1).

Tabella 8.1 - Tipologia di stazioni di monitoraggio utilizzate sulla base del tipo di opera realizzata

Opera	Tipo di stazione di monitoraggio	Dimensione
Opere lineari non	Plot circolare permanente	Superficie (in m <sup>2</sup> ) variabile sulla base del tipo di vegetazione, secondo quanto riportato da CHYTRÝ & OTÝPKOVÁ (2003).
	Plot (quadrati) a distanze regolari lungo transetto permanente	Lunghezza transetto: 25 m. Dimensione plot quadrati (in m <sup>2</sup> ): variabile sulla base del tipo di vegetazione, secondo quanto riportato da CHYTRÝ & OTÝPKOVÁ (2003).

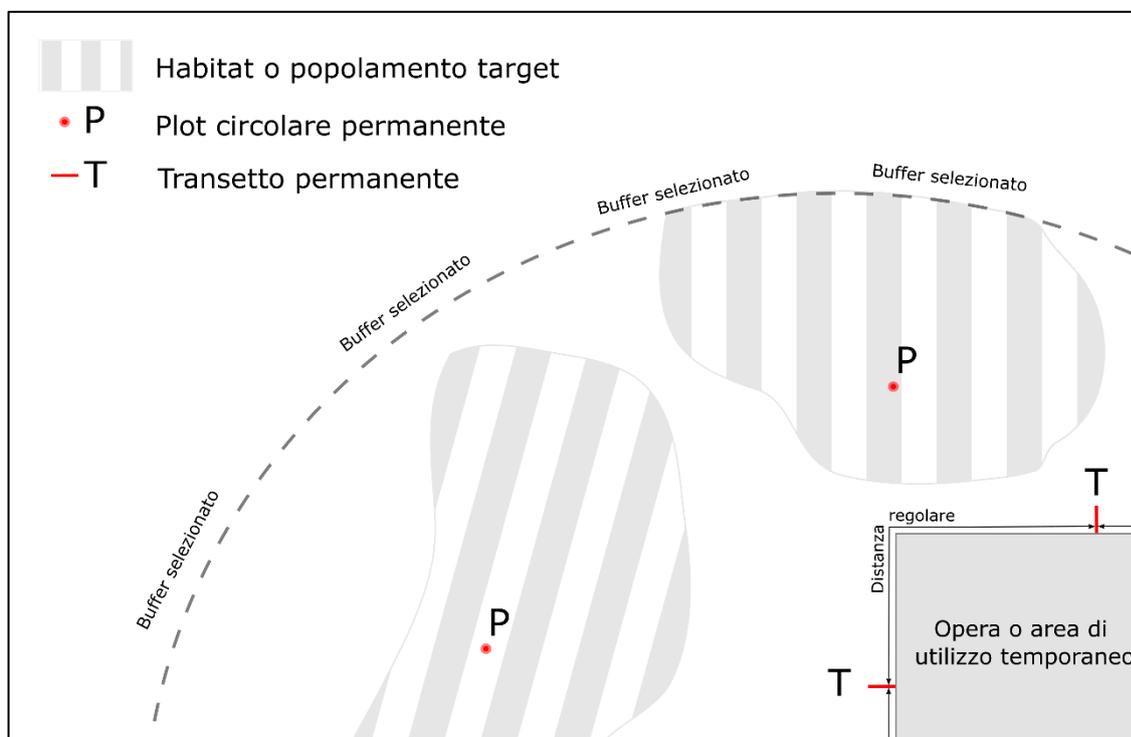


Figura 8-1 – Esempio di plot e transetti permanenti per il monitoraggio relativo alle opere non lineari

Di seguito si riportano le metodologie di rilevamento, elaborazione ed analisi dei dati specifiche per singolo parametro descrittore (indicatore).

▪ Parametro descrittore 1. Stato fitosanitario degli esemplari

1.1. – *Presenza di patologie/parassitosi, alterazioni della crescita;*

Metodologia di rilevamento: in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, ogni anno verrà registrato, mediante compilazione di apposita scheda di campo<sup>16</sup>, il numero di esemplari arborei ed arbustivi di altezza superiore ai 200 cm, distinti per specie, affetti da evidenti fitopatie suddivise per tipologia: defogliazione, clorosi fogliare, necrosi, deformazioni.

Metodologia di elaborazione ed analisi: i dati raccolti sul campo verranno riportati in formato digitale su foglio Microsoft Excel, indicando, per ciascuna stazione di monitoraggio, il numero totale di esemplari per i quali è stata riscontrata presenza di

<sup>16</sup> Modello di riferimento: scheda pubblicata dall'Unità Periferica per i Servizi Fitosanitari Regionale - Regione Veneto FITFOR – Monitoraggio Fitosanitario Forestale

patologie/parassitosi, alterazioni della crescita, suddivisi per specie. Verrà quindi calcolata la percentuale di esemplari con presenza di patologie/parassitosi e/o alterazioni della crescita rispetto alla condizione ante-operam rilevata all'interno di ogni singola stazione di monitoraggio e per l'intera rete di monitoraggio.

*Valore soglia:* verrà considerato significativo un aumento del numero di individui con presenza di patologie, parassitosi e/o alterazioni della crescita pari al 10% rispetto alla condizione ante-operam.

#### 1.2. - Tasso mortalità specie chiave

Metodologia di rilevamento: in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, ogni anno verrà registrato il numero di esemplari arborei ed arbustivi di altezza superiore ai 200 cm, distinti per specie, morti o non più presenti per altra causa (ad esempio: taglio, espianto, incendio, etc).

Metodologia di elaborazione ed analisi: i dati raccolti sul campo verranno riportati in formato digitale su foglio Microsoft Excel, indicando, per ciascuna stazione di monitoraggio, il numero di esemplari vitali e non vitali, suddivisi per specie. Verrà quindi calcolata la percentuale di esemplari non vitali rispetto alla totalità di esemplari rilevati all'interno di ogni singola stazione di monitoraggio e dell'intera rete di monitoraggio.

*Valore soglia:* verrà considerato significativo un tasso di mortalità pari o superiore al 10% rispetto alla condizione ante-operam.

- Parametro descrittore 2. Stato delle popolazioni di specie target

Metodologia di rilevamento: in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, ogni anno verrà registrato, mediante compilazione di apposita scheda di campo, il numero di esemplari (genet) delle specie target di interesse conservazionistico identificate nell'ante-operam, suddivisi per classi d'età (plantule, giovani, adulti), accompagnato dal grado di copertura del popolamento espresso in %. Verrà inoltre registrato il numero di esemplari di specie alloctone invasive.

Metodologia di elaborazione ed analisi: i dati raccolti sul campo verranno riportati in formato digitale su foglio Microsoft Excel, indicando il numero di individui (genet) suddivisi per classi d'età (plantule, giovani, adulti). Verrà quindi calcolata la densità di popolazione (n. individui/m<sup>2</sup>) della specie target per singola stazione di monitoraggio e per l'intera rete di monitoraggio.

*Valori soglia:* verrà considerata significativa:

- una diminuzione del 10% della densità di popolazione della specie target di interesse conservazionistico.
- una diminuzione del 10% della frequenza della specie target di interesse conservazionistico.
- una diminuzione del 10% del grado di copertura del popolamento della specie target di interesse conservazionistico.
- la comparsa di un solo *taxon* alloctono indicato come invasivo all'interno della checklist italiana della flora vascolare aliena (GALASSO et al, 2018).

▪ Parametro descrittore 3. Stato degli habitat

Metodologia di rilevamento:

Rilievo floristico: In corrispondenza delle stazioni di monitoraggio si provvederà, nella stagione fenologicamente adeguata, al censimento delle specie di flora alloctona e sinantropica, al fine di poter verificare e misurare l'eventuale variazione della frequenza e rapporto percentuale rispetto alla componente autoctona.

Rilievo fitosociologico con metodo *Braun-Blanquet*: all'interno delle stazioni di monitoraggio si provvederà, nella stagione fenologicamente adeguata, ad effettuare rilievi di vegetazione con metodo fitosociologico (BRAUN-BLANQUET, 1928, 1964), mediante compilazione di apposita scheda di campo. Il rilievo consisterà nell'annotare tutte le specie presenti ed assegnare, a ciascuna di esse, un indice di copertura-abbondanza. Verranno inoltre rilevati dati fisionomico-strutturali (altezza media dei vari strati), al fine di verificare eventuali variazioni di tali caratteristiche delle fitocenosi. Sulla base del tipo di opere in esame e dei relativi impatti potenziali, non si ritiene necessario procedere con il monitoraggio di ulteriori parametri strutturali delle fitocenosi quali densità (numero fusti e area basimetrica a ettaro per specie, per strato e per habitat), distribuzione dei diametri e delle altezze per le specie e per l'habitat totale, calcolo indici di diversità strutturale (TreeDiameterDiversity – TDD; TreeHeightDiversity - THD) e successiva applicazione della formula di Shannon alla distribuzione dei diametri e delle altezze rispettivamente per il TDD e il THD.

Per quanto riguarda la misurazione della variazione di estensione dell'habitat, si provvederà alla delimitazione, mediante creazione di poligono in ambiente GIS, dell'unità

omogenea identificativa dell'habitat all'interno del quale ricade la stazione permanente di monitoraggio, identificata mediante fotointerpretazione (foto satellitari od ortofoto). In alternativa, si potrà procedere con l'utilizzo della cartografia tematica realizzata in sede di reazione del SIA, qualora disponibile e/o di scala adeguata.

Per quanto riguarda la valutazione del grado di conservazione degli habitat d'interesse naturalistico, si provvederà ad assegnare, in occasione dei rilievi vegetazionali, un giudizio di qualità della conservazione della patch rilevata secondo i criteri riportati in Tabella 8.3.

Metodologia di elaborazione ed analisi: i rilievi di campo verranno riportati in formato digitale su foglio Microsoft Excel. Verrà quindi calcolato il rapporto (%) N. specie autoctone/N. specie alloctone, N. specie autoctone/ N. specie ad ampia distribuzione e sinantropiche, N. specie rare, endemiche, protette ai vari livelli di conservazione o di interesse naturalistico/N. specie alloctone, N. specie rare, endemiche, protette ai vari livelli di conservazione o di interesse naturalistico/ N. specie ad ampia distribuzione, ruderali e sinantropiche.

Per quanto riguarda la misurazione della variazione di estensione dell'habitat, si provvederà a nuova perimetrazione dei poligoni realizzati nell'ante-operam in ambiente GIS, e quindi alla misura della loro area in m<sup>2</sup> ed Ha.

*Valori soglia:* verrà considerata significativa:

- una diminuzione del 10% del grado di copertura delle specie costituenti lo strato dominante della fitocenosi in esame.
- in aumento del 10% del numero di specie alloctone, ad ampia distribuzione, ruderali e sinantropiche rispetto al numero di specie autoctone e di specie rare, endemiche, protette ai vari livelli di conservazione o di interesse naturalistico.
- una diminuzione del 15% dell'estensione dell'habitat rispetto alla condizione ante-operam.
- la regressione del grado di conservazione (da A a B, da B a C).

I risultati del monitoraggio saranno valutati e restituiti nell'ambito di rapporti annuali (anche sottoforma di schede di sintesi) e di un rapporto finale relativo all'intero ciclo di monitoraggio di corso d'opera. I report dovranno essere accompagnati da immagini fotografiche descrittive dello stato dei luoghi. La cartografia tematica prodotta e i dati dei rilievi in campo, registrati su apposite schede, saranno allegati ai rapporti.

Tabella 8.2 - Sintesi dei parametri descrittivi e relativi indicatori

Parametro descrittore	Indicatori
1. Stato fitosanitario degli esemplari arborei ed arbustivi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presenza/assenza di defogliazione;</li> <li>2. % di esemplari con defogliazione rispetto al numero totale di esemplari presenti;</li> <li>3. Presenza/assenza di clorosi fogliare;</li> <li>4. % di esemplari con clorosi rispetto al numero totale di esemplari presenti</li> <li>5. Presenza/assenza di necrosi;</li> <li>6. % di esemplari con necrosi rispetto al numero totale di esemplari presenti;</li> <li>7. Presenza/assenza di deformazioni;</li> <li>8. % di esemplari con deformazioni rispetto al numero totale di esemplari presenti;</li> <li>9. Presenza/assenza di esemplari morti di specie chiave;</li> <li>10. % di esemplari morti rispetto al numero totale di esemplari presenti.</li> </ol>
2. Stato delle popolazioni di specie target	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. N. di esemplari per m<sup>2</sup> della specie target, suddivisi per classi d'età (plantule, giovani, adulti), all'interno della stazione di monitoraggio (densità di popolazione);</li> <li>2. Frequenza della specie target (numero di stazioni di monitoraggio all'interno delle quali si riscontra la presenza della specie);</li> <li>3. N. di esemplari di specie alloctone invasive (sulla base di GALASSO et al., 2018) suddivisi per classi d'età (plantule, giovani, adulti).</li> </ol>
3. Stato degli habitat	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presenza/assenza di specie rare, endemiche, protette ai vari livelli di conservazione o di interesse naturalistico.</li> <li>2. Presenza/assenza di specie alloctone (incl. criptogeniche), sulla base di GALASSO et al., 2018).</li> <li>3. N. specie autoctone, sulla base di BARTOLUCCI et al. (2018).</li> </ol>

Parametro descrittore	Indicatori
	<p>4. N. specie alloctone (incl. criptogeniche), sulla base di GALASSO et al., 2018.</p> <p>5. N. specie ad ampia distribuzione e sinantropiche (ovvero specie con tipo corologico cosmop. e subcosmop.)</p> <p>6. Rapporto N. specie autoctone e N. specie alloctone.</p> <p>7. Rapporto N. specie autoctone e N. ad ampia distribuzione e sinantropiche.</p> <p>8. Rapporto N. specie rare, endemiche, protette ai vari livelli di conservazione o di interesse naturalistico e N. specie alloctone.</p> <p>9. Rapporto N. specie rare, endemiche, protette ai vari livelli di conservazione o di interesse naturalistico e N. specie ad ampia distribuzione, ruderali e sinantropiche.</p> <p>10. Variazione dell'indice di copertura-abbondanza delle specie rilevate.</p> <p>11. Variazione della dimensione dei poligoni utilizzati per la rappresentazione cartografica degli habitat nell'ante-oeram all'interno dei quali ricadono i punti di monitoraggio.</p> <p>12. Variazione del grado di conservazione dell'habitat (valutazione qualitativa).</p>

*Tabella 8.3 - Criteri utilizzati per la valutazione dello stato di conservazione della vegetazione spontanea. Fonte: Decisione di esecuzione della Commissione dell'11 luglio 2011 concernente un formulario informativo sui siti da inserire nella Rete Natura 2000, [notificata con il numero C(2011) 4892] (2011/484/UE) pubblicata nella Gazzetta ufficiale dell'Unione Europea n. 198 del 30/07/2011 con allegato il Formulario standard e le Note esplicative.*

Sottocriterio	Notazione
i) grado di conservazione della struttura	I: struttura eccellente
	II: struttura ben conservata
	III: struttura mediamente o parzialmente degradata
ii) grado di conservazione delle	I: prospettive eccellenti

funzioni	II: buone prospettive
	III: prospettive mediocri o sfavorevoli
iii) possibilità di ripristino.	I: ripristino facile
	II: ripristino possibile con un impegno medio
	III: ripristino difficile o impossibile
↓	
<b>A</b>	= struttura eccellente indipendentemente dalla notazione degli altri due sottocriteri.
	= struttura ben conservata ed eccellenti prospettive indipendentemente dalla notazione del terzo sottocriterio.
<b>B</b>	= struttura ben conservata e buone prospettive indipendentemente dalla notazione del terzo sottocriterio.
	= struttura ben conservata, prospettive mediocri/forse sfavorevoli e ripristino facile o possibile con un impegno medio.
	= struttura mediamente o parzialmente degradata, eccellenti prospettive e ripristino facile o possibile con un impegno medio.
	= struttura mediamente/parzialmente degradata, buone prospettive e ripristino facile.
<b>C</b>	= tutte le altre combinazioni.

### **8.7 d) Gestione delle anomalie o criticità emerse dagli esiti del monitoraggio (azioni correttive)**

In caso di superamento del valore soglia di significatività stabilito per ciascun indicatore, per cause da attribuire direttamente o indirettamente alla realizzazione dell'opera, verranno applicate le azioni correttive e/o mitigative indicate in Tabella 8.4. La scelta delle specifiche azioni correttive da applicare dovrà essere valutata sulla base della effettiva causa, certa o presunta, responsabile del superamento della soglia di significatività.

Tabella 8.4 - Sintesi dei parametri descrittivi e relativi indicatori ed azioni correttive

Parametro descrittore	Azioni correttive (mitigazioni)
1. Stato fitosanitario degli esemplari arborei ed arbustivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Intensificazione delle attività di contrasto al sollevamento delle polveri (aumento della frequenza delle bagnature).</li> <li>▪ Materializzazione del perimetro dei cantieri con telo schermante.</li> <li>▪ Analisi strumentali per verificare la presenza di eventuali alterazioni chimico-fisiche dei suoli.</li> <li>▪ Sostituzione preventiva di individui affetti da parassitosi o altra fitopatologia imputabile ad agenti patogeni virali, batterici o fungini.</li> <li>▪ Compensazione mediante impianto di nuovi esemplari in sostituzione di quelli morti o irreversibilmente deperiti (sostituzione in proporzione 2:1).</li> <li>▪ Aumento della frequenza periodica ed estensione temporale del monitoraggio.</li> </ul>
2. Stato delle popolazioni di specie target	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Materializzazione del perimetro del popolamento di specie target con barriere fisiche rigide (per interferenze legate al disturbo antropozoogeno).</li> <li>▪ Analisi strumentali per verificare la presenza di eventuali alterazioni chimico-fisiche dei suoli.</li> <li>▪ Attività di eradicazione di specie alloctone invasive.</li> <li>▪ Prelievo di germoplasma e conservazione <i>ex-situ</i> finalizzata al successivo rafforzamento delle popolazioni.</li> <li>▪ Aumento della frequenza periodica ed estensione temporale del monitoraggio.</li> </ul>
3. Stato degli habitat	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Attività di eradicazione di specie alloctone invasive.</li> <li>▪ Analisi strumentali per verificare la presenza di eventuali alterazioni chimico-fisiche dei suoli.</li> <li>▪ Rimozione di rifiuti eventualmente presenti.</li> <li>▪ Restauro dell'habitat mediante impianto di nuovi esemplari.</li> </ul>

Parametro descrittore	Azioni correttive (mitigazioni)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumento della frequenza periodica ed estensione temporale del monitoraggio.</li> </ul>

Le eventuali anomalie rilevate verranno descritte in forma di scheda o rapporto contenente: dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore, foto, altri elementi descrittivi), eventuali analisi ed elaborazioni effettuate (metodiche utilizzate, operatore analisi/elaborazioni), descrizione dell’anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge e con i range di variabilità stabiliti), descrizione delle cause ipotizzate (attività/pressioni connesse all’opera, altre attività/pressioni di origine antropica o naturale non imputabili all’opera).

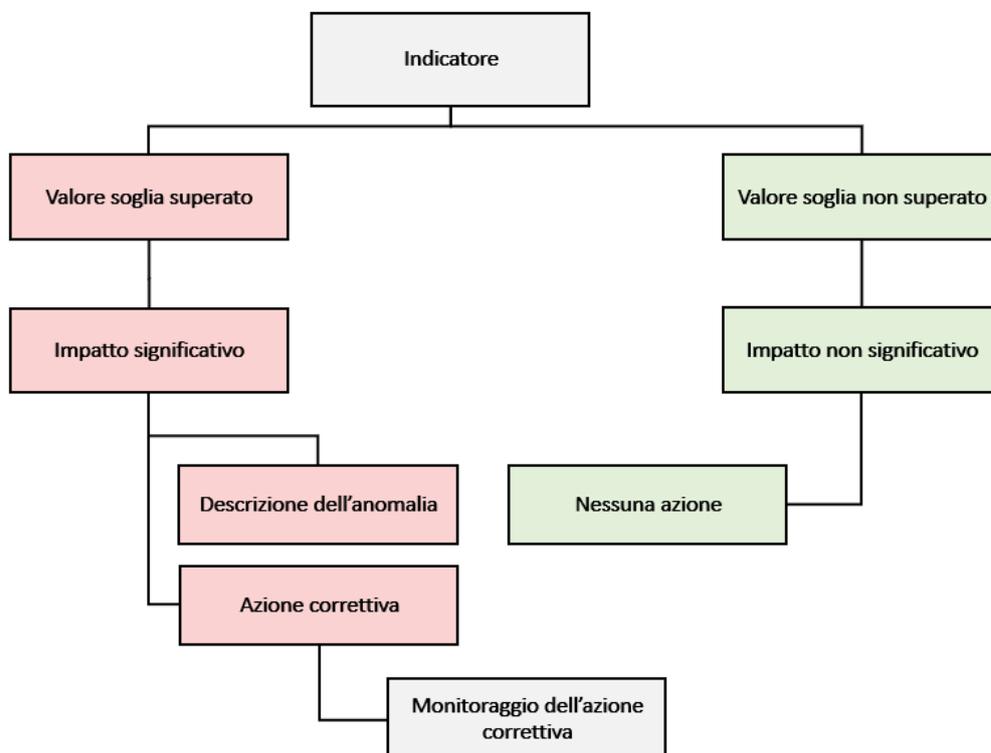


Figura 8-2 - Schema metodologico da applicare in fase di valutazione degli esiti dei monitoraggi

### **8.8 e) Articolazione temporale: frequenza e durata dei monitoraggi**

Il presente PMA sviluppa in modo chiaramente distinto le tre fasi temporali nelle quali si svolgerà l'attività di MA. Le varie fasi avranno la finalità di seguito illustrata:

a) Monitoraggio ante-operam (AO). Si conclude prima dell'inizio di attività interferenti, e si prefigge lo scopo di):

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;
- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo.

In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie. I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.

b) Monitoraggio in corso d'opera (CO). Comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti, e si prefigge lo scopo di:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Il monitoraggio in fase di cantiere dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate (momento zero) e la variazione del contingente floristico di specie considerate specie

target. Il monitoraggio verrà eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative. Al fine di poter rilevare tempestivamente eventuali impatti in fase di cantiere, si prevede una maggiore frequenza delle attività di monitoraggio in questa fase.

c) Monitoraggio post-operam (PO). Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, per un numero minimo di anni 3, e si prefigge lo scopo di:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

Il monitoraggio post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e variazioni al contingente floristico e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.

*Tabella 8.5 - Fasi del monitoraggio ambientale (Fonte: Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale)*

Fase	Descrizione
ANTE-OPERAM	Periodo che include le fasi precedenti l'inizio delle attività di cantiere: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ fase precedente alla progettazione esecutiva;</li> <li>▪ fase di progettazione esecutiva, precedente la cantierizzazione.</li> </ul>
IN CORSO D'OPERA	Periodo che include le fasi di cantiere e di realizzazione dell'opera: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ allestimento del cantiere e lavori per la realizzazione dell'opera;</li> <li>▪ rimozione e smantellamento del cantiere;</li> <li>▪ ripristino dell'area di cantiere.</li> </ul>
POST-OPERAM	Periodo che include le fasi di esercizio ed eventuale dismissione dell'opera: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ prima dell'entrata in esercizio dell'opera (pre-esercizio);</li> <li>▪ esercizio dell'opera;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>eventuale dismissione dell'opera (allestimento del cantiere, lavori di dismissione, rimozione e smantellamento del cantiere, ripristino dell'area di cantiere).</li> </ul>
--	---

Tabella 8.6 - Articolazione temporale del PMA

Parametro descrittore	Frequenza / durata			Periodo
	Ante-operam	In corso d'opera	Post-operam	
1. Stato fitosanitario degli esemplari	Una tantum	Trimestrale / sino alla chiusura del cantiere	Annuale / per 3 anni*	Marzo-aprile
2. Stato delle popolazioni di specie target	Una tantum	Trimestrale / sino alla chiusura del cantiere	Annuale / per 3 anni*	Marzo-aprile
3. Stato degli habitat	Una tantum	Semestrale / sino alla chiusura del cantiere	Annuale / per 3 anni*	Marzo-aprile

\*Durata minima, eventualmente estendibile in caso di criticità emerse nel report finale o in caso di applicazione delle azioni correttive a seguito del superamento dei valori soglia di significatività.

Tabella 8.7 - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio

Parametro descrittore	Anno/Fase	Mesi dell'anno solare											
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1. Stato fitosanitario degli esemplari	Ante operam (momento zero)			X	X								
	In corso d'opera (fase di cantiere)	Cadenza trimestrale, dall'apertura alla chiusura del cantiere											

Parametro descrittore	Anno/Fase	Mesi dell'anno solare											
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
	1° anno di esercizio			X	X								
	2° anno di esercizio			X	X								
	3° anno di esercizio			X	X								
2. Stato delle popolazioni di specie target	Ante operam (momento zero)			X	X								
	In corso d'opera (fase di cantiere)	Cadenza trimestrale, dall'apertura alla chiusura del cantiere											
	1° anno di esercizio			X	X								
	2° anno di esercizio			X	X								
	3° anno di esercizio			X	X								
3. Stato degli habitat	Ante operam (momento zero)			X	X								
	In corso d'opera (fase di cantiere)	Cadenza semestrale, dall'apertura alla chiusura del cantiere											
	1° anno di esercizio			X	X								
	2° anno di esercizio			X	X								

Parametro descrittore	Anno/Fase	Mesi dell'anno solare											
		Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
	3° anno di esercizio			X	X								

### 8.9 f) Localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio

L'area di indagine comprende l'intero buffer di 100 m rispetto al perimetro di cantiere indicato nel layout progettuale. I punti di monitoraggio (stazioni permanenti) sono stati inseriti all'interno di tale area buffer. I punti di monitoraggio individuati saranno gli stessi per le fasi ante, in corso e post-operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post-operam, saranno identificate le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante-operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

L'individuazione degli specifici punti di monitoraggio ha seguito differenti metodologie sulla base del tipo di opera e di campionamento:

Tipo di stazione	Criteri di scelta localizzativa della stazione	Modalità di installazione
Plot (quadrati) a distanze regolari lungo transetto permanente	Estrazione casuale, tramite software GIS, di punti a distanze regolari lungo il perimetro dei cantieri. Da ogni punto individuato lungo il perimetro verrà tracciato un transetto di lunghezza pari a 25 m con orientazione perpendicolare al confine del cantiere. Dall'insieme di punti estratto in maniera casuale sono stati esclusi quelli ricadenti in corrispondenza di aree prive di vegetazione spontanea significativa (superfici artificiali, seminativi, etc).	Materializzazione punto iniziale del transetto mediante infissione picchetti bassi ad alta visibilità; rilevazione delle relative coordinate GPS.

	<p><u>Densità dei punti di monitoraggio:</u> Un transetto ogni 500 metri lineari lungo il perimetro dell'area di cantiere. Lungo il transetto: un plot (quadrato) ogni 5 m lineari.</p>	
Plot circolare permanente	<p>Campionamento casuale stratificato: estrazione di punti casuali (mediante software GIS) all'interno degli habitat target e/o delle popolazioni di specie target (laddove presenti) all'interno di un'area buffer di 100 m dal perimetro dei cantieri, sulla base del materiale cartografico prodotto nell'ante-operam.</p> <p><u>Densità dei punti di monitoraggio:</u> uno ogni 10.000 m<sup>2</sup> di superficie occupata dall'habitat target o dal popolamento di specie target.</p>	<p>Materializzazione punto centrale plot mediante infissione picchetto alto ad alta visibilità; rilevazione delle relative coordinate GPS.</p>

Si precisa che l'esatta localizzazione delle stazioni permanenti di monitoraggio attualmente pianificata potrebbe subire delle modifiche in fase di installazione ante-operam per le seguenti cause ostative:

- mancata possibilità di accesso in proprietà privata per assenza di autorizzazioni;
- mancata possibilità di accesso per impenetrabilità della vegetazione;
- modificazioni dello stato dei luoghi intercorse tra la data di redazione del presente documento e l'inizio dei lavori.

Tabella 8.8 - Punti di monitoraggio per flora e vegetazione (VEG\_T = transetti; VEG\_P = plot)

Codice punto di monitoraggio	Coordinata Y	Coordinata X
VEG_P01	40° 42' 42.319"	8° 17' 18.429"
VEG_P02	40° 42' 42.0"	8° 17' 28.706"
VEG_P03	40° 42' 56.319"	8° 17' 23.249"
VEG_T01	40° 42' 50.594"	8° 17' 14.725"

VEG_T02	40° 42' 43.621"	8° 17' 16.513"
---------	-----------------	----------------

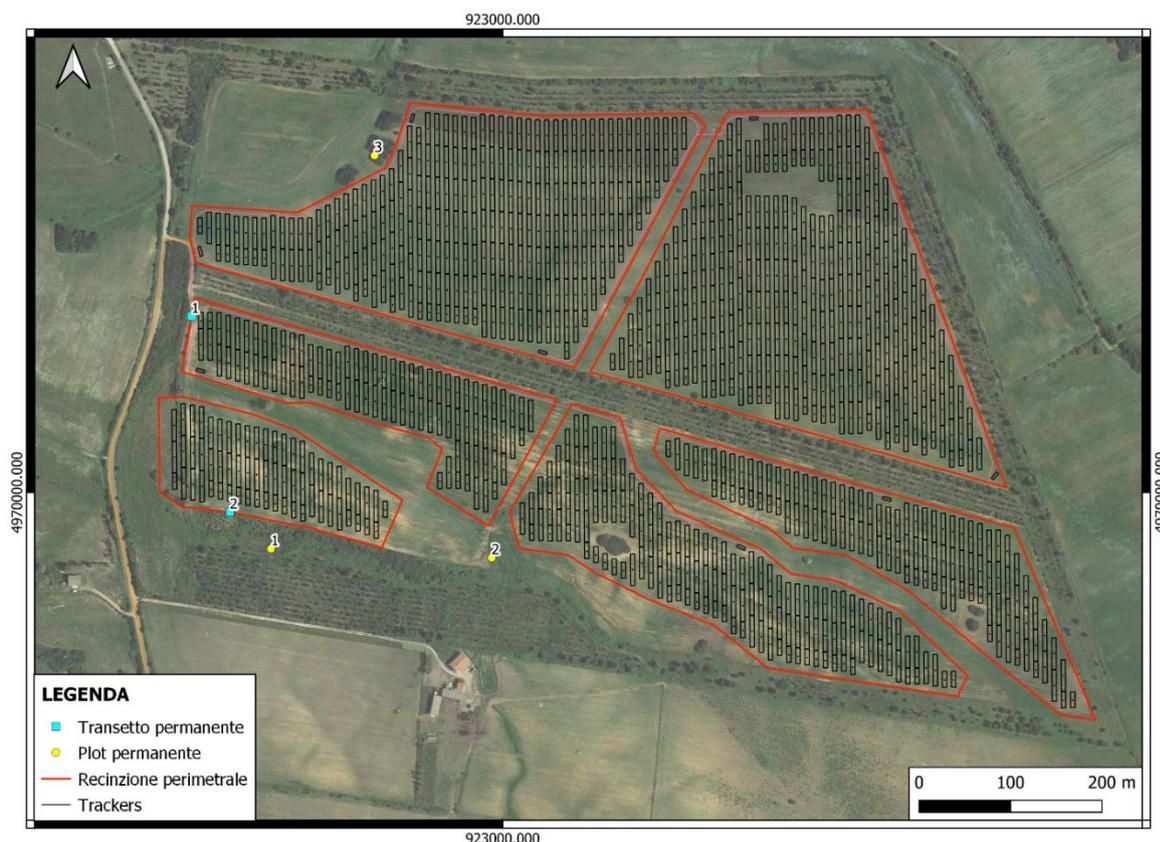


Figura 8-3 - Inquadramento dei punti di monitoraggio per flora e vegetazione rispetto al layout di progetto (in rosso) su immagine satellitare (Google 2022)

### Altre informazioni sul Piano di Monitoraggio

<p>Possibilità di coordinamento e/o integrazione con reti di monitoraggio esistenti o attività di monitoraggio per la componente in oggetto svolte dalle autorità istituzionalmente preposte al controllo della qualità dell'ambiente.</p>	<p>NO</p>
--	-----------

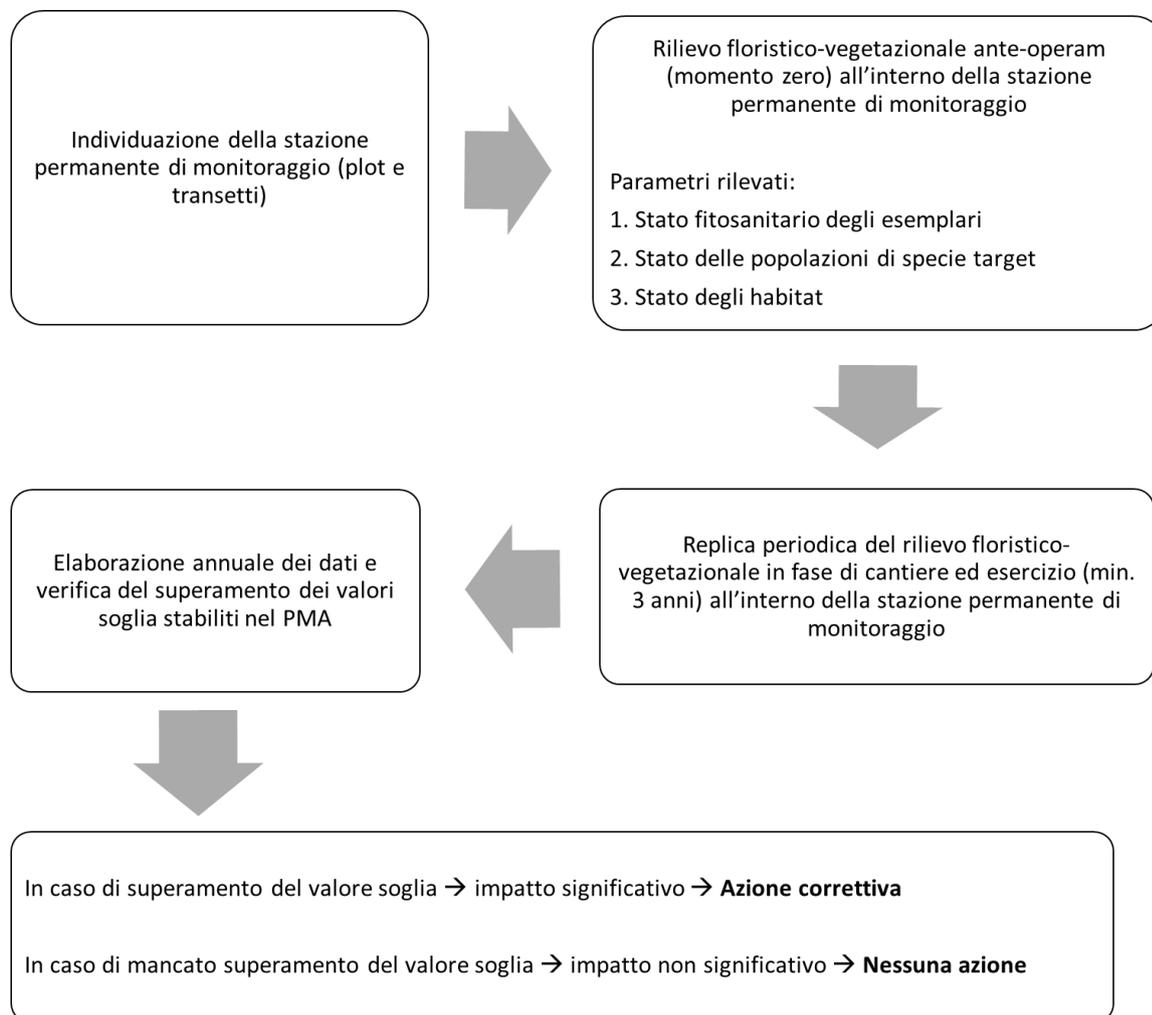


Figura 8-4 - Schema illustrativo semplificato del processo di Monitoraggio Ambientale per la componente flora e vegetazione (attività per singola stazione di monitoraggio)

## 9 APPENDICE II. PIANO DI MANUTENZIONE E MONITORAGGIO DELLE OPERE A VERDE (PROTOCOLLO DI GESTIONE DELLE SPECIE<sup>17</sup>)

### 9.1 Piano di manutenzione delle opere a verde realizzate con funzione mitigativa, compensativa e di ripristino ambientale

Intervento	Frequenza	Periodo
<p><u>Ispezione periodica</u> finalizzata alla:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Valutazione dello stato fitosanitario degli esemplari messi a dimora o trapiantati (ove presenti), mediante la verifica della vitalità e della presenza di parassiti, fitopatie o alterazioni della crescita.</li> <li>- Verifica della eventuale necessità di ripristino conche e rinalzo (laddove presenti), reintegri della copertura pacciamante, diserbo manuale localizzato, ripristino della verticalità delle piante, ripristino legature, tutoraggi e <i>shelter</i>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora;</li> <li>- 2° anno: trimestrale;</li> <li>- 3° anno: semestrale;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1° anno: ad 1, 3, 6 e 12 mesi dalla messa a dimora;</li> <li>- 2° anno: trimestrale;</li> <li>- 3° anno: semestrale;</li> </ul>
<p><u>Irrigazione di soccorso</u></p> <p>Il soccorso idrico è utile per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, soprattutto nel primo periodo di post-impianto. <i>Quantità:</i> vedi piano di irrigazione. <i>Modalità di irrigazione:</i> autobotte, autocisterna o altro mezzo leggero idoneo.</p>	<p>Ogni 15 giorni (n. 8 interventi irrigui) durante il Periodo indicato, salvo eventuali anomalie meteorologiche o criticità emerse dai controlli periodici.</p>	<p>giugno-settembre</p>

<sup>17</sup> MATTM, MiBACT, ISPRA, "Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a Valutazione di Impatto Ambientale (D. Lgs n. 152/06; D.Lgs n. 163/2006) Indirizzi metodologici generali", 2013;

Intervento	Frequenza	Periodo
<p><u>Controllo delle infestanti e sfalci</u></p> <p>Verranno eseguiti i necessari interventi di contenimento delle infestanti all'intorno della pacciamatura, con l'impiego soli mezzi meccanici leggeri senza utilizzo di prodotti fitosanitari di sintesi. Gli sfalci verranno eseguiti in modo che l'altezza della vegetazione erbacea non superi i 50 cm; l'altezza di taglio deve essere di almeno 5 cm.</p>	<p>Primi 3 anni dalla messa a dimora: 2/anno</p>	<p>maggio-giugno</p>
<p><u>Sostituzione fallanze</u></p> <p>Nel caso di fallanze riscontrate in occasione delle ispezioni periodiche si dovrà provvedere, al termine di ogni stagione vegetativa, alla sostituzione degli esemplari morti o compromessi. Modalità di esecuzione: rimozione dell'intera pianta, zolla compresa (seguita da corretto smaltimento), con allontanamento del materiale di risulta, scavo di nuova buca, fornitura e messa a dimora di esemplare di pari caratteristiche e provenienza di quello secco, posa di tutori, prima irrigazione.</p>	<p>1/anno per anni 3</p>	<p>novembre-dicembre</p>
<p><u>Potature e rimonde</u></p> <p>Attività di potatura di formazione e ridimensionamento delle parti aeree della pianta, anche finalizzata all'ottimizzare il potere schermante degli individui (es. favorire lo sviluppo</p>	<p>2/anno per anni 3</p>	<p>marzo e ottobre</p>

Intervento	Frequenza	Periodo
in altezza o laterale a seconda dell'effetto desiderato).		
<p><u>Concimazioni</u></p> <p>Concimazioni localizzate da attuare con l'impiego di concimi complessi arricchiti con microelementi. Il fertilizzante dovrà essere distribuito in prossimità delle radici mediante una leggera lavorazione superficiale (zappettatura) del terreno e sarà integrato con l'aggiunta di prodotti ormonici stimolanti l'attività vegetativa delle piante.</p>	2/anno per anni 3	marzo e ottobre
<p><u>Verifica presenza di specie aliene invasive</u></p> <p>Tutte le aree interessate dalla realizzazione di opere a verde verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive (limitatamente a quelle perenni legnose) accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicare e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura</p>	1/anno per anni 3	marzo-aprile (modificabile sulla base della specifica fenologia delle specie riscontrate)

Intervento	Frequenza	Periodo
del cantiere.		

Tabella 9.1 - Cronoprogramma delle attività di manutenzione delle opere a verde

Attività periodiche non stagionali	Anno	Mese a partire dalla realizzazione delle opere											
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Ispezione generale e Verifica dello stato fitosanitario dei nuovi esemplari piantumati degli esemplari espantati e reimpiantati	1°	X		X			X						X
	2°			X			X			X			X
	3°						X						X
Verifica presenza di specie aliene invasive	1°												X
	2°												X
	3°												X

Irrigazione	1°	X	X*	X*		X*		X*			X*		
Attività periodiche stagionali (durata minima: anni 3)	Mesi dell'anno solare												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic	
Irrigazione di soccorso						X	X	X	X				
Controllo delle infestanti e sfalci					X	X							
Sostituzione fallanze											X	X	
Potature e rimonde			X							X			
Concimazioni			X							X			
Ispezione generale e Verifica dello stato fitosanitario dei nuovi esemplari piantumati degli esemplari espantati e reimpiantati			X			X**			X			X**	

\* per i soli mesi di giugno, luglio, agosto e settembre.

\*\* solo per il secondo anno di impianto.

### Piano di irrigazione

Gli interventi di irrigazione comprendono:

- la prima irrigazione dei nuovi esemplari messi a dimora e trapiantati, da eseguirsi entro le 12 ore dall'intervento.
- l'irrigazione di soccorso durante i mesi estivi soggetti a deficit idrico, per i primi tre anni dall'impianto (salvo eventuali necessità riscontrate durante l'ultimo anno di monitoraggio).

Di seguito si riportano i quantitativi idrici da somministrare. Assunta una superficie da irrigare pari ad 1 m<sup>2</sup> per singolo esemplare, il valore di fabbisogno idrico indicato (stima) per le specie arboree è stato ottenuto a partire dai valori di fabbisogno idrico (espressi in m<sup>3</sup>/ha) delle colture “Olivo”, “Agrumi” e “Vite” (valore medio indicato per le tre colture), calcolati secondo la metodologia di Penman-Monteith (FAO irrigation and drainage paper n° 25, Effective Rainfall in Irrigated Agriculture 1974) sulla base dei dati meteorologici rilevati dalla stazione agrometeorologica “Olmedo” per il settennio 1995-2001, riportati da ARPA Sardegna, Dipartimento Meteorologico. Per quanto riguarda le specie alto-arbustive ed arboreescenti, il fabbisogno idrico stimato risulta pari a 1/2 di quello stimato per le specie arboree, mentre per quanto riguarda le specie arbustive e basso-arbustive, il fabbisogno idrico stimato risulta pari a 1/3 di quello stimato per le specie arboree.

Tabella 9.2 - Piano di irrigazione degli esemplari arborei costituenti le opere a verde con finalità mitigativa e/o compensativa e/o di ripristino ambientale.

Specie arboree	Quantità (litri per esemplare)			Totale annuo
	Mese	Settimane		
		I-II	III-IV	
	Prima irrigazione			45,95*
Gennaio	-	-	0	
Febbraio	-	-	0	
Marzo	-	-	0	
Aprile	-	-	0	
Maggio	-	-	0	
Giugno	45,95	45,95	91,90	
Luglio	45,95	45,95	91,90	
Agosto	45,95	45,95	91,90	
Settembre	45,95	45,95	91,90	
Ottobre	-	-	0	
Novembre	-	-	0	
Dicembre	-	-	0	
<b>TOTALE</b>			<b>367,60</b>	

\* da somministrare in 3-4 interventi irrigui

Tabella 9.3 - Piano di irrigazione degli esemplari alto-arbustivi ed arboreescenti costituenti le opere a verde con finalità mitigativa e/o compensativa e/o di ripristino ambientale.

		Quantità (litri per esemplare)		
		Prima irrigazione		22,98
		Mese	Settimane	
I-II	III-IV			
Specie alto-arbustive ed arboreescenti	Gennaio	-	-	0
	Febbraio	-	-	0
	Marzo	-	-	0
	Aprile	-	-	0
	Maggio	-	-	0
	Giugno	22,98	22,98	45,95
	Luglio	22,98	22,98	45,95
	Agosto	22,98	22,98	45,95
	Settembre	22,98	22,98	45,95
	Ottobre	-	-	0
	Novembre	-	-	0
	Dicembre	-	-	0
	<b>TOTALE</b>			<b>183,80</b>

Tabella 9.4 - Piano di irrigazione degli esemplari arbustivi e basso-arbustivi costituenti le opere a verde con finalità mitigativa e/o compensativa e/o di ripristino ambientale.

		Quantità (litri per esemplare)		
		Prima irrigazione		15,32
		Mese	Settimane	
I-II	III-IV			
Specie arbustive e basso-arbustive	Gennaio	-	-	0
	Febbraio	-	-	0
	Marzo	-	-	0
	Aprile	-	-	0
	Maggio	-	-	0
	Giugno	15,32	15,32	30,63
	Luglio	15,32	15,32	30,63
	Agosto	15,32	15,32	30,63

	Settembre	15,32	15,32	30,63
	Ottobre	-	-	0
	Novembre	-	-	0
	Dicembre	-	-	0
	<b>TOTALE</b>			<b>122,53</b>

Tabella 9.5 - Piano di irrigazione degli esemplari arborei espianati e reimpiantati

		Quantità (litri per esemplare)			
		Prima irrigazione post-trapianto		183,80	
		Mese	Settimane		Totale annuo
I-II	III-IV				
Specie trapiantate	arboree	Gennaio	-	-	0
		Febbraio	-	-	0
		Marzo	-	-	0
		Aprile	-	-	0
		Maggio	-	-	0
		Giugno	91,90	91,90	183,80
		Luglio	91,90	91,90	183,80
		Agosto	91,90	91,90	183,80
		Settembre	91,90	91,90	183,80
		Ottobre	-	-	0
		Novembre	-	-	0
		Dicembre	-	-	0
		<b>TOTALE</b>			<b>735,20</b>

### Difesa delle piante contro gli attacchi di organismi nocivi e controllo delle erbe infestanti

Tutte le opere a verde con finalità mitigativa e/o compensativa e/o di ripristino ambientale sono state progettate con l'impiego di specie esclusivamente autoctone locali, già presenti nel sito allo stato spontaneo e, pertanto, in equilibrio con le condizioni biotiche ed abiotiche circostanti, nonché dotate di elevata resistenza agli attacchi di organismi nocivi e particolarmente adatte alle condizioni meteo-climatiche e microclimatiche (ad esempio, stress idrico, umidità atmosferica locale, gelate, etc.). L'impiego di tali specie è stato quindi

scelto con lo scopo di ottenere opere a verde capaci di raggiungere rapidamente l'autosostentamento, senza quindi la necessità di apporti idrici, nutritivi e fitosanitari esterni. Anche grazie all'applicazione di ulteriori accorgimenti progettuali (valutazione del tipo di specie da utilizzare sulla base dell'esposizione, corretta distanza delle piante messe a dimora, etc.), si ritiene poco probabile l'insorgenza di fitopatie di entità significativa. Si esclude, pertanto, l'impiego di prodotti fitosanitari (fitofarmaci) nella gestione ordinaria delle opere a verde. Qualora le attività di monitoraggio dovessero fare emergere la presenza di fitopatie indotte da organismi patogeni, verranno adottate le azioni correttive indicate in Tabella 9.7.

In merito al controllo delle erbe infestanti, si precisa che tutte le opere a verde naturaliformi progettate si prefiggono lo scopo di assolvere a finalità *in primis* di natura mitigativa/compensativa, al fine quindi di fornire servizi ecosistemici propri della vegetazione spontanea. Si ritiene pertanto improprio la definizione di "erbe infestanti" in questo tipo di opere a verde, in quanto la componente erbacea deve essere considerata una componente integrata e sinergica dell'opera a verde stessa. Di contro, non possono essere trascurate alcune criticità legate ad uno sviluppo incontrollato del cotico erboso, come ad esempio la competizione nutritiva ed idrica nelle prime fasi d'impianto, la prevenzione degli incendi nel periodo estivo ed il controllo delle specie alloctone, ruderali e sinantropiche.

Pertanto, si ritiene opportuna una gestione sostenibile della componente erbacea, comprendente il controllo delle specie erbacee nelle prime fasi di impianto mediante pacciamatura con materiali biodegradabili e sfalci periodici, anche mediante l'utilizzo di robot tagliaerba automatici smart alimentati ad energia elettrica, eseguiti nel rispetto dei periodi di antesi e con altezze compatibili con le esigenze della componente faunistica (cronoprogramma in Tabella 9.1). Si esclude, pertanto, l'impiego di erbicidi (diserbanti). Qualora le attività di monitoraggio dovessero fare emergere la presenza di specie aliene invasive, verranno adottate le azioni correttive indicate in Tabella 9.7.

## **9.2 Piano di Monitoraggio delle opere a verde**

Il presente Piano di Monitoraggio è stato redatto sulla base di quanto disposto dal D.Lgs 152/2006, in relazione a quanto prescritto dalle “Linee Guida per la predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) delle opere soggette a procedure di VIA (D.Lgs.152/2006 e s.m.i., D.Lgs.163/2006 e s.m.i.)” e in coerenza con le “Norme Tecniche per la redazione degli Studi di Impatto Ambientale” (Linee Guida SNPA n. 28/2020).

Il monitoraggio delle opere a verde verrà eseguito mediante l'utilizzo di scheda di campo<sup>18</sup>, da compilare in occasione delle ispezioni periodiche secondo la pianificazione temporale precedentemente indicata (Tabella 9.1). Per ciascun esemplare arbustivo ed arboreo messo a dimora, verranno rilevati i seguenti parametri descrittivi:

1. Stato vitale dell'esemplare;
2. Presenza/assenza di defogliazione;
3. Presenza/assenza di clorosi fogliare;
4. Presenza/assenza di necrosi;
5. Presenza/assenza di deformazioni.

Per quanto riguarda gli esemplari espianati e reimpiantati, verranno rilevati i seguenti indicatori:

1. Presenza/assenza di ricaccio da rami, fusto e/o ceppaia
2. Presenza/assenza di foglie vitali già presenti in pre-espianati ed attualmente in fase di crescita

Nell'ambito delle opere a verde nel loro complesso, verrà inoltre verificata l'eventuale presenza di specie aliene invasive.

---

<sup>18</sup> Modello di riferimento: scheda pubblicata dall'Unità Periferica per i Servizi Fitosanitari Regionale - Regione Veneto FITFOR – Monitoraggio Fitosanitario Forestale

Tabella 9.6 - Cronoprogramma delle attività di monitoraggio delle opere a verde

Attività non stagionali	Anno	Mese a partire dalla realizzazione delle opere											
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°
Verifica dello stato fitosanitario dei nuovi esemplari piantumati degli esemplari espantati e reimpiantati	1°	X		X			X						X
	2°			X			X			X			X
	3°						X						X
Verifica presenza di specie aliene invasive	1°												X
	2°												X
	3°												X
Attività periodiche stagionali (durata minima: anni 3)	Mesi dell'anno solare												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic	
Ispezione generale e Verifica dello stato fitosanitario dei nuovi esemplari piantumati degli esemplari espantati e reimpiantati			X			X**			X			X**	

\*\* solo per il secondo anno di impianto.

Gli esiti del monitoraggio, corredati da idoneo materiale fotografico, verranno forniti mediante redazione di report annuale.

La scelta delle specifiche azioni correttive da applicare dovrà essere valutata sulla base della effettiva causa, certa o presunta, responsabile dell'alterazione rilevata.

Tabella 9.7 - Azioni correttive da adottare sulla base degli esiti dei monitoraggi

Parametro descrittore	Indicatore	Azione correttiva
1. Stato vitale dell'esemplare	Esemplare non vitale	Sostituzione con nuovo esemplare.
	Esemplare vitale	Nessuna azione
2. Presenza/assenza di defogliazione	Presenza di defogliazione	- Aumento frequenza ed intensità delle irrigazioni. - Estensione temporale del monitoraggio per l'esemplare in oggetto.
	Assenza di defogliazione	Nessuna azione
3. Presenza/assenza di clorosi fogliare	Presenza di clorosi fogliare	- Somministrazione di chelati di ferro. - Estensione temporale del monitoraggio per l'esemplare in oggetto.
	Assenza di clorosi fogliare	Nessuna azione
4. Presenza/assenza di necrosi	Presenza di necrosi	- Potature, asportazione delle parti affette da necrosi. - Sostituzione preventiva di individui affetti da parassitosi o altra fitopatologia imputabile ad agenti patogeni virali, batterici o fungini. - Estensione temporale del monitoraggio per l'esemplare in oggetto.
	Assenza di necrosi	Nessuna azione

Parametro descrittore	Indicatore	Azione correttiva
5. Presenza/assenza di deformazioni	Presenza di deformazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Potature di forma.</li> <li>- Legature.</li> <li>- Infissione di tutori (ove assenti) o integrazione/modifica dei tutori già presenti.</li> <li>- Estensione temporale del monitoraggio per l'esemplare in oggetto.</li> </ul>
	Assenza di deformazioni	Nessuna azione
Presenza/assenza di specie aliene invasive	Presenza di specie aliene invasive	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eradicazione manuale.</li> <li>- Contenimento dell'invasione mediante posa di telo pacciamante (solarizzazione, solarizzazione + biofumigazione).</li> <li>- Estensione temporale del monitoraggio.</li> </ul>
	Assenza di specie aliene invasive	Nessuna azione

## 10 APPENDICE III. NOTE METODOLOGICHE PER LA REDAZIONE DELLA CARTA TECNICA DELLA VEGETAZIONE REALE

Una carta della vegetazione può definirsi, in modo generale, come un documento geografico di base che, a una data scala, e per un dato territorio, riproduce le estensioni dei tipi di vegetazione, definiti per mezzo di qualità proprie (caratteri intrinseci o "parametri") della copertura vegetale, e dei quali si indicano la denominazione, i contenuti ed il metodo usato per individuarli (PIROLA, 1978). In accordo con PIGNATTI (1995), le carte della vegetazione sono sempre basate sulla rappresentazione di associazioni vegetali o altri *syntaxa* rilevanti, individuati con il metodo fitosociologico (BRAUN-BLANQUET, 1928, 1964).

Le Linee Guida SNPA n. 28/2020 "Norme Tecniche per la redazione degli studi di impatto ambientale" indicano che *"Le analisi volte alla caratterizzazione della vegetazione e della flora sono effettuate attraverso: f) carta tecnica della vegetazione reale, espressa come specie dominanti sulla base di analisi aerofotografiche e di rilevazioni fisionomiche dirette"*.

Tenuto conto delle indicazioni sopra riportate, si è proceduto con la seguente metodologia di realizzazione:

- 1) Fotointerpretazione: tramite l'utilizzo del Software Open Source QGIS (v. 3.22.7) sono state individuate le unità omogenee (U.O.) del paesaggio sulla base delle più recenti riprese satellitari Google ed ortofoto disponibili sul Geoportale della Regione Autonoma della Sardegna<sup>19</sup>. Le U.O. sono state quindi vettorializzate con la creazione di apposito file ESRI ShapeFile.

In accordo con la definizione di "Bosco" adottata nel presente documento<sup>20</sup>, sono stati considerati tali esclusivamente le patch di vegetazione arborea aventi superficie pari o superiore a 5.000 m<sup>2</sup> (0,5 ha) e larghezza minima di mt 20,00. Sono stati altresì considerati "Bosco" i nuclei arborei di dimensione inferiore qualora ricadenti ad una distanza pari o inferiore a mt 20,00 da coperture boschive limitrofe (in questo caso, il nucleo arboreo minore viene quindi inglobato all'interno del poligono che individua il patch boschivo principale).

---

<sup>19</sup> <https://www.sardegna.geoportale.it>

<sup>20</sup> FAO per il protocollo FRA (Forest Resources Assessment) 2000 (UN-ECE/FAO, 1997; FAO, 2000; FAO, 2005); Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, Corpo Forestale dello Stato - Ispettorato Generale, 2007. Inventario Nazionale delle Foreste e dei Serbatoi Forestali di Carbonio (INFC). Le stime di superficie 2005. CRA – Istituto Sperimentale per l'Assessment Forestale e per l'Alpicoltura. Trento.

- 2) Ricognizione e verifica di campagna: sopralluoghi e rilievi in situ allo scopo di controllare, completare ed aggiornare i contenuti informativi determinati o ipotizzati nella precedente fase di fotointerpretazione. In questa fase, oltre ad una scrupolosa verifica ed aggiornamento dei limiti fra i vari poligoni, si è proceduto alla raccolta dei dati floristico-vegetazionali non rilevabili attraverso la fotointerpretazione (composizione, fisionomia, struttura delle coperture vegetali ed altri dati utili all'inquadramento sintassonomico delle formazioni).
- 3) Restituzione cartografica finale: su base I.G.M. o satellitare, verranno riportati i limiti fra poligoni diversi, corredati dalle opportune sigle e simbologie. In particolare, per l'identificazione delle singole tipologie di vegetazione cartografate è stato utilizzato uno specifico codice alfabetico composto da tre caratteri.

La mappatura della vegetazione ha riguardato un'area buffer di 250 m dai siti di realizzazione delle opere (perimetro delle aree di cantiere), mentre per l'area vasta (area buffer al di là dei 250 m) si ritengono sufficienti, ai fini della valutazione, i dati cartografici forniti dalla Carta della Natura della Regione Sardegna: Carta degli habitat alla scala 1:50.000 (CAMARDA et al., 2011).