

Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e
ss.mm.ii.

AMISTADE

**Progetto di un Parco Eolico nei territori dei
Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU)**



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE
RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE

0	31/03/2023	Emissione per procedura di VIA	Maxxi	Sartec	Sartec
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.



Valutazione d'impatto ambientale D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii.

AMISTADE

Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COORDINAMENTO GENERALE:

Ing. Manolo Mulana – SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie

PROGETTAZIONE:

Ing. Ivano Distinto (Direttore tecnico) – Fad System S.r.l.

Ing. Giovanni Saraceno (Direttore tecnico) 3E Ingegneria Srl

Gruppo di lavoro:

Ing. Francesco Schirru

Mariano Agus

Dott. Geol. Chiara D'Andrea

Ing. Gianni Serpi

Geom. Roberto Accalai

Ing. Francesco Samaritani

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Luca Corsini

Aspetti archeologici: Dott. Luca Sanna

Aspetti pedologici ed uso del suolo, geologici e geotecnici: Dott. Geol. Andrea Bavestrelli

Aspetti floristico-vegetazionali e fauna: Dott. Nat. Francesco Lecis

Aspetti idraulici: Ing. Remigio Franzini

Aspetti impatto Acustico: Ing. Andrea Battistini – Geom. Nicola Ambrosini

Aspetti paesaggistici: Paes. Emanuele Roveccio – Dott.ssa Greta Madrignani

Interferenze e telecomunicazioni: Respect S.r.l. – Prof. Ing. Giuseppe Mazzarella – Ing. Emilio Ghiani

INDICE

1	PREMESSA	6
1.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO.....	6
2	BIODIVERSITÀ.....	8
2.1	INDICATORI AMBIENTALI.....	8
2.2	VEGETAZIONE E FLORA	8
2.3	METODOLOGIA DI ANALISI.....	9
3	ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE FLORISTICO VEGETAZIONALE.....	10
3.1	VEGETAZIONE.....	10
3.1.1	<i>Inquadramento climatico e fitoclimatico</i>	<i>10</i>
3.1.2	<i>Inquadramento vegetazionale dell'area vasta</i>	<i>10</i>
3.2	FLORA.....	15
3.3	DESCRIZIONE DELL'AMBIENTE NATURALE.....	19
3.4	INTERFERENZA ALLE COMPONENTI BIOTICHE.....	20
3.4.1	<i>Analisi della vegetazione.....</i>	<i>20</i>
3.4.2	<i>Caratteristiche vegetazionale delle singole aree di intervento.....</i>	<i>32</i>
3.4.3	<i>Analisi della flora</i>	<i>70</i>
3.4.4	<i>Specie floristiche di interesse conservazionistico</i>	<i>71</i>
3.5	CARTA DELLA NATURA.....	71
4	ANALISI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FLORISTICO VEGETAZIONALE ...	74
4.1	MISURE MITIGATIVE.....	77
5	INTERVENTI DI COMPENSAZIONE	80
5.1	TIPOLOGIA DI OPERE	82
5.2	QUANTIFICAZIONE DELLE OPERE DI COMPENSAZIONE	86
6	BIBLIOGRAFIA.....	87

INDICE DELLE FIGURE

Figura 1.1 - Individuazione dell'area di progetto con ubicazione dei 21 aerogeneratori	7
Figura 3.1 - Distretto Forestale n. 22 "BASSO FLUMENDOSA"	11
Figura 3.2 - Individuazione dell'area sede dell'impianto (cerchiato in blu) (Distretto Forestale) e Legenda.....	12
Figura 3.3 - Boschi di leccio e sughera.....	23
Figura 3.4 - Vegetazione ripariale	24
Figura 3.5 - Macchia a olivastro, lentisco e ginepro (2-3 m)	25
Figura 3.6 - Macchia a olivastro, lentisco e ginepro (<1 m)	26
Figura 3.7 - Pascoli xerici e pratelli effimeri	27
Figura 3.8 - Garighe	27
Figura 3.9 - Rimboschimenti	28
Figura 3.10 - Sullo sfondo rimboschimento a pini.....	28
Figura 3.11 - Seminativi	29
Figura 3.12 - Seminativi a orzo	30
Figura 3.13 - Oliveti.....	30
Figura 3.14 - Edificato	31
Figura 3.15 - Capannoni	31
Figura 5.1 - Area della discarica ripresa da Google Earth, in rosso l'area di intervento	81
Figura 5.2 - Vista della cava ripresa dalla strada ripresa da Google Earth	81

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 3.1 - Specie vegetali di interesse CE	16
Tabella 3.2 - Specie di importanza conservazionistica	16
Tabella 3.3 - Specie arboree di interesse forestale.....	17
Tabella 3.4 - Specie arbustive di interesse forestale	18
Tabella 3.5 - Specie arboree presenti.....	70
Tabella 3.6 - Specie arbustive presenti	70
Tabella 4.1 - Quadro di sintesi delle superfici interessate.....	75
Tabella 4.2 - Quadro di sintesi delle superfici sottratte in maniera permanente	76
Tabella 4.3 - Quadro di sintesi delle specie globalmente censite nelle aree di intervento	76
Tabella 5.1 - Stima degli esemplari coinvolti nel progetto di compensazione.....	84
Tabella 5.2 - Opere previste e interventi di manutenzione per il I° e il II° anno	86
Tabella 5.3 - Quadro di sintesi dei costi stimati	86

1 PREMESSA

Il presente documento costituisce la Relazione Floro-vegetazionale redatta dal Dott. Francesco Lecis (iscritto all'Albo degli Agrotecnici e Agrotecnici laureati al n.521), laureato in Scienze Naturali, con riferimento all'incarico affidato inerente al progetto di realizzazione di un parco eolico ubicato all'interno del territorio dei Comuni di Escalaplano, Esterzili e, per una limitata porzione relativa al solo cavidotto di connessione, Seui (SU), tutti appartenenti amministrativamente alla Provincia del Sud Sardegna.

La relazione illustra le risultanze degli studi e dei rilevamenti svolti in campo, approfondendo le tematiche vegetazionale e floristica e sviluppando, nel particolare, le situazioni locali riscontrate in modo puntuale sui siti in cui è prevista l'installazione dei nuovi aerogeneratori e delle opere principali annesse.

1.1 Descrizione delle Opere di Progetto

Il progetto consiste nella realizzazione di un impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica mediante l'installazione di n.21 aerogeneratori.

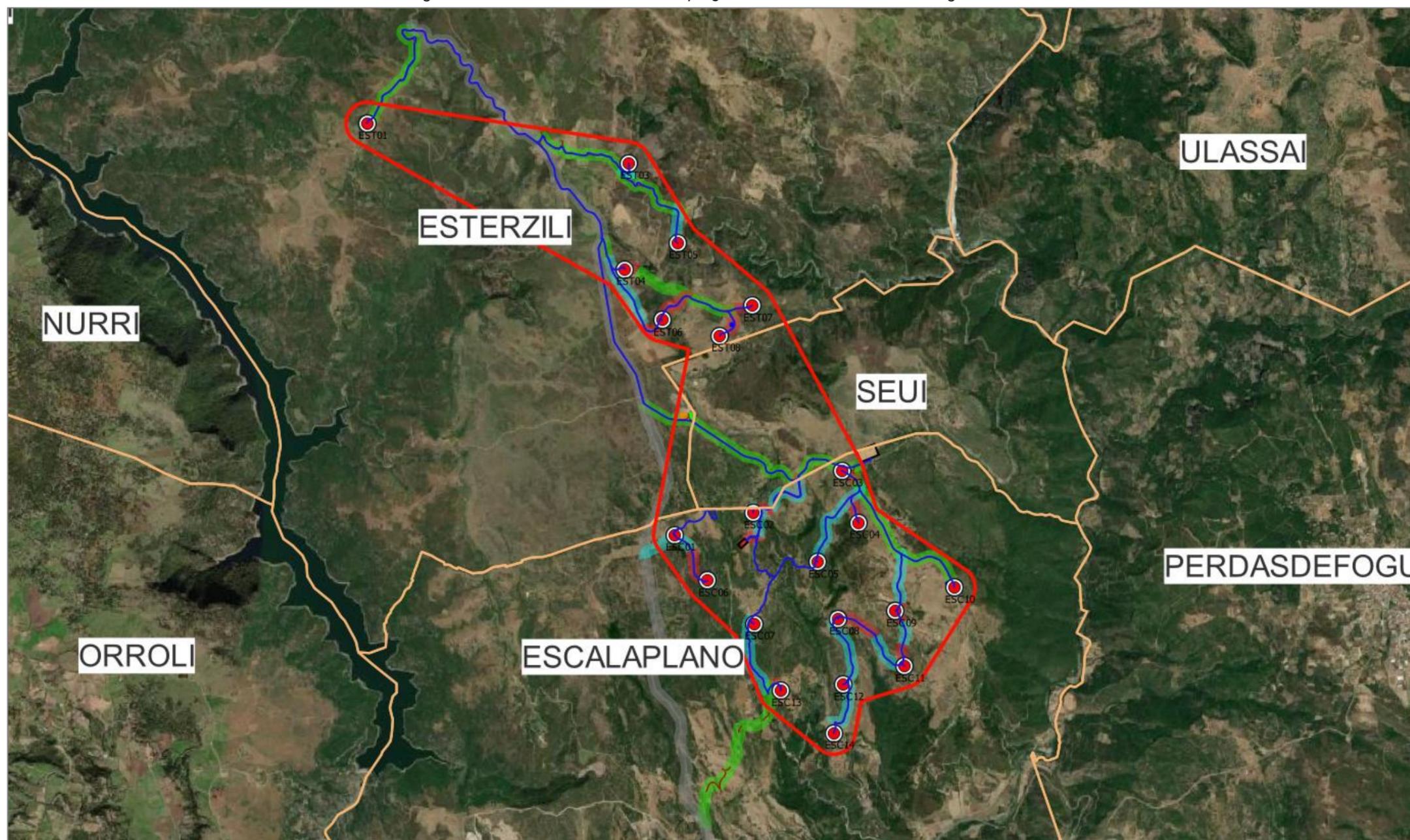
Nello specifico, l'opera prevede l'installazione di:

- n.7 aerogeneratori (o WTG) da realizzarsi all'interno del territorio comunale di Esterzili denominati: EST01, EST03, EST04, EST05, EST06, EST07, EST08;
- n.14 aerogeneratori (o WTG) da collocarsi nel territorio di Escalaplano, denominati: ESC01, ESC02, ESC03, ESC04, ESC05, ESC06, ESC07, ESC08, ESC09, ESC10, ESC11, ESC12, ESC13 e ESC14 da realizzarsi in area extraurbana;
- cavidotti interrati di raccordo tra gli aerogeneratori sopra elencati.

I terreni sui quali si intende realizzare l'impianto sono tutti di proprietà privata.

Sempre nel territorio comunale di Escalaplano sono state progettate sia la sottostazione elettrica che la stazione utente: la prima in prossimità della ESC03, mentre la seconda in prossimità della ESC02.

Figura 1.1 - Individuazione dell'area di progetto con ubicazione dei 21 aerogeneratori



2 BIODIVERSITÀ

2.1 Indicatori ambientali

In riferimento alle caratteristiche dell'area, le tipologie di indicatori utilizzati sono: la vegetazione e la flora.

Tali indici saranno analizzati prendendo in considerazione le varie funzioni che essi svolgono in termini di diversità, quindi, di valore naturale e, conseguentemente, assumendo l'intento di definire come poter operare affinché qualsiasi intervento sul territorio sia limitato al massimo, permettendo in questo modo di non interferire negativamente sulle biocenosi presenti nell'area. Successivamente verranno definiti per maggiore chiarezza gli indicatori ambientali in questione.

2.2 Vegetazione e flora

Per quanto riguarda la componente vegetale, va sottolineata la differenza tra la flora e la vegetazione di un determinato ambiente.

Per **flora** si intende il complesso delle piante considerate dal punto di vista sistematico, ossia, organizzate per famiglie, generi e specie.

Tale concetto si distingue da quello di **vegetazione** che indica il complesso delle piante di un determinato territorio considerate in associazione tra di loro e nei loro rapporti con l'ambiente: queste, assieme alla componente faunistica, individua la biocenosi di un ecosistema.

Possiamo affermare che la vegetazione, lasciata evolvere in modo naturale, tende a costituire comunità stabili che si conservano in modo indefinito, senza modifiche significative, qualora le condizioni climatiche si mantengano più o meno costanti nel tempo; essa cioè, in un tempo più o meno lungo e variabile, a seconda delle regioni del globo e delle concrete condizioni ecologiche di un'area, raggiunge un livello massimo di sviluppo che è chiamato *climax*.

Il climax è quindi una comunità vegetale stabile in cui esiste un equilibrio fra suolo, clima, vegetazione e fauna.

Le diverse fasi che portano all'evoluzione, ossia, al raggiungimento del climax, o alla degradazione della vegetazione, sono indicate come stadi dinamici, che possono essere molto complessi in relazione sia alle condizioni ambientali, che alle utilizzazioni pregresse e attuali di un territorio.

L'aspetto più appariscente della vegetazione è quello fisionomico, ossia, quello legato alla forma esteriore delle varie formazioni vegetali che influenzano in modo caratteristico il paesaggio, ma nell'ambito del presente studio si prenderà in considerazione anche il concetto di naturalità.

2.3 Metodologia di analisi

Per la rappresentazione cartografica della copertura vegetale si è adottata la scala 1:10.000 che, oltre a consentire un'adeguata restituzione delle differenti tipologie, permette anche una corretta valutazione delle eventuali sovrapposizioni delle aree destinate agli interventi con le formazioni vegetali presenti.

Sono state scelte come aree da rappresentare quelle che rientrano in un buffer minimo di 500m dalle superfici interessate dalle piazzole degli WTG, in modo da fornire informazioni puntuali su quali formazioni vegetali saranno interessate da ciascun intervento.

Per la realizzazione della carta è stato eseguito, preliminarmente, un lavoro di fotointerpretazione delle foto da fonte RAS 2019 e confrontate con l'immagine satellitare più recente di Google Earth (2022).

Successivamente, sono stati condotti n.3 sopralluoghi in 3 stagioni differenti - marzo, maggio e settembre dell'anno 2022 - che hanno permesso di verificare lo stato della vegetazione nell'arco di 7 mesi.

È stata eseguita anche una ricerca bibliografica, tuttavia, per l'area dell'impianto non sono disponibili indagini e pubblicazioni scientifiche; l'unica fonte di indicazioni ha riguardato il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR) che, per contro produce le informazioni sulla copertura vegetale con una cartografia alla scala 1: 250.000.

3 ANALISI DELLO STATO ATTUALE DELLA COMPONENTE FLORISTICO VEGETAZIONALE

3.1 Vegetazione

3.1.1 Inquadramento climatico e fitoclimatico

Dal punto di vista climatico l'area di studio è caratterizzata da un clima caldo e temperato con una temperatura media annuale di 16.5 °C e una piovosità media annuale 706 mm.

Dal punto di vista fitoclimatico, secondo la classificazione di Pavari, l'area di indagine si inquadra nella zona a *Lauretum*, sottozona calda, ovvero, nella fascia dei climi temperato-caldi, che nell'Italia meridionale e isole si estende sino agli 800-900 m, ove le piogge sono concentrate nel periodo autunno-invernale e la siccità si manifesta tipicamente nel periodo estivo.

La vegetazione che si sviluppa in tali condizioni è quella delle formazioni sempreverdi mediterranee.

3.1.2 Inquadramento vegetazionale dell'area vasta

Il Piano Forestale Ambientale Regionale (PFAR), strumento di pianificazione redatto ai sensi del D.Lgs. n.227/2001 e approvato con Delibera regionale 53/9 del 27.12.2007, risulta di grande utilità ai fini dell'analisi della vegetazione potenziale dell'area vasta di studio.

Il Piano delinea gli strumenti di pianificazione per la corretta gestione del territorio sardo al fine della tutela ambientale e dello sviluppo sostenibile dell'economia rurale, suddividendo la Sardegna in n.25 distretti zonali.

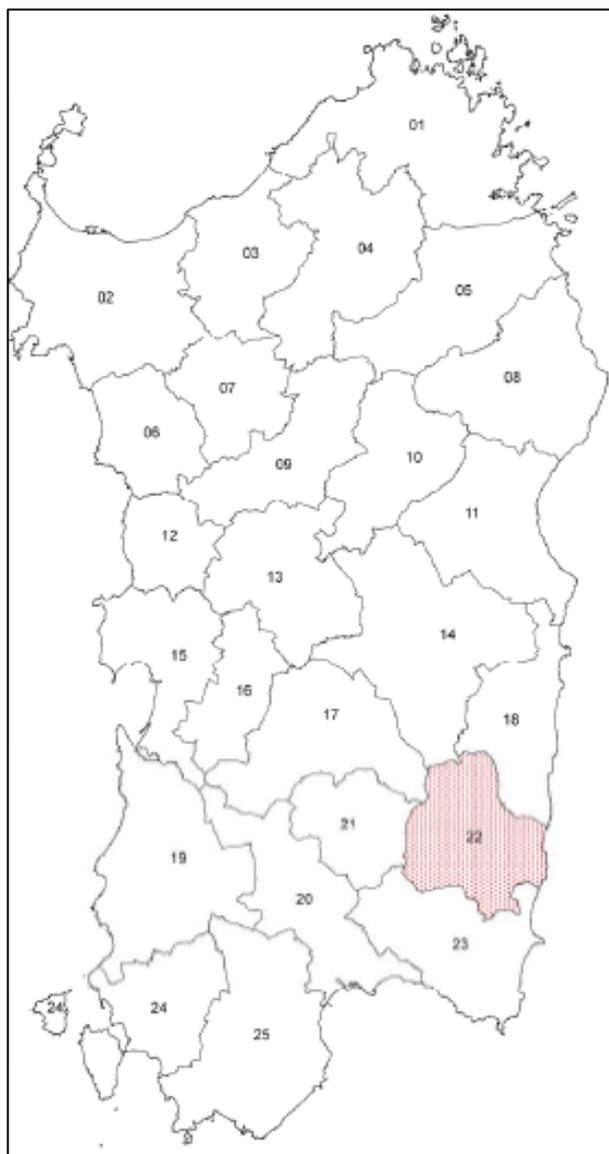
Per ciascun distretto sono disponibili classificazioni e cartografie tematiche in scala 1:200.000 dei seguenti temi: lineamenti fisiografici, geologici, pedologici, unità del paesaggio e serie vegetazionali potenziali.

Nel presente paragrafo si fornisce una descrizione generale della vegetazione potenziale caratterizzante l'area vasta in esame, ovvero, il massimo stadio di evoluzione verso il quale la vegetazione locale potrebbe evolvere in quelle specifiche condizioni climatiche, orografiche ed edafiche, nel caso in cui non sussista alcuna azione di disturbo antropico, o naturale (eventi estremi).

Come rappresentato alla figura seguente, l'area vasta in esame ricade tra due Distretti Forestali, quali: n.22 "BASSO FLUMENDOSA" per il comune di Escalaplano e n.14 "GENNARGENTU" per il comune di Esterzili (vedasi Figura 3.1).

In realtà il posizionamento dell’impianto è tale da presentare una evidente continuità nelle caratteristiche vegetazionali e pertanto si prenderà in considerazione il Distretto 22.

Figura 3.1 - Distretto Forestale n. 22 “BASSO FLUMENDOSA”



Il Distretto è disegnato entro un complesso sistema geologico che comprende l’altopiano di Perdasdefogu, l’altopiano del Salto di Quirra, la bassa valle del Flumendosa e la piana costiera del Rio Flumini Durci stretta tra il Capo San Lorenzo ed il rilievo del Castello di Quirra.

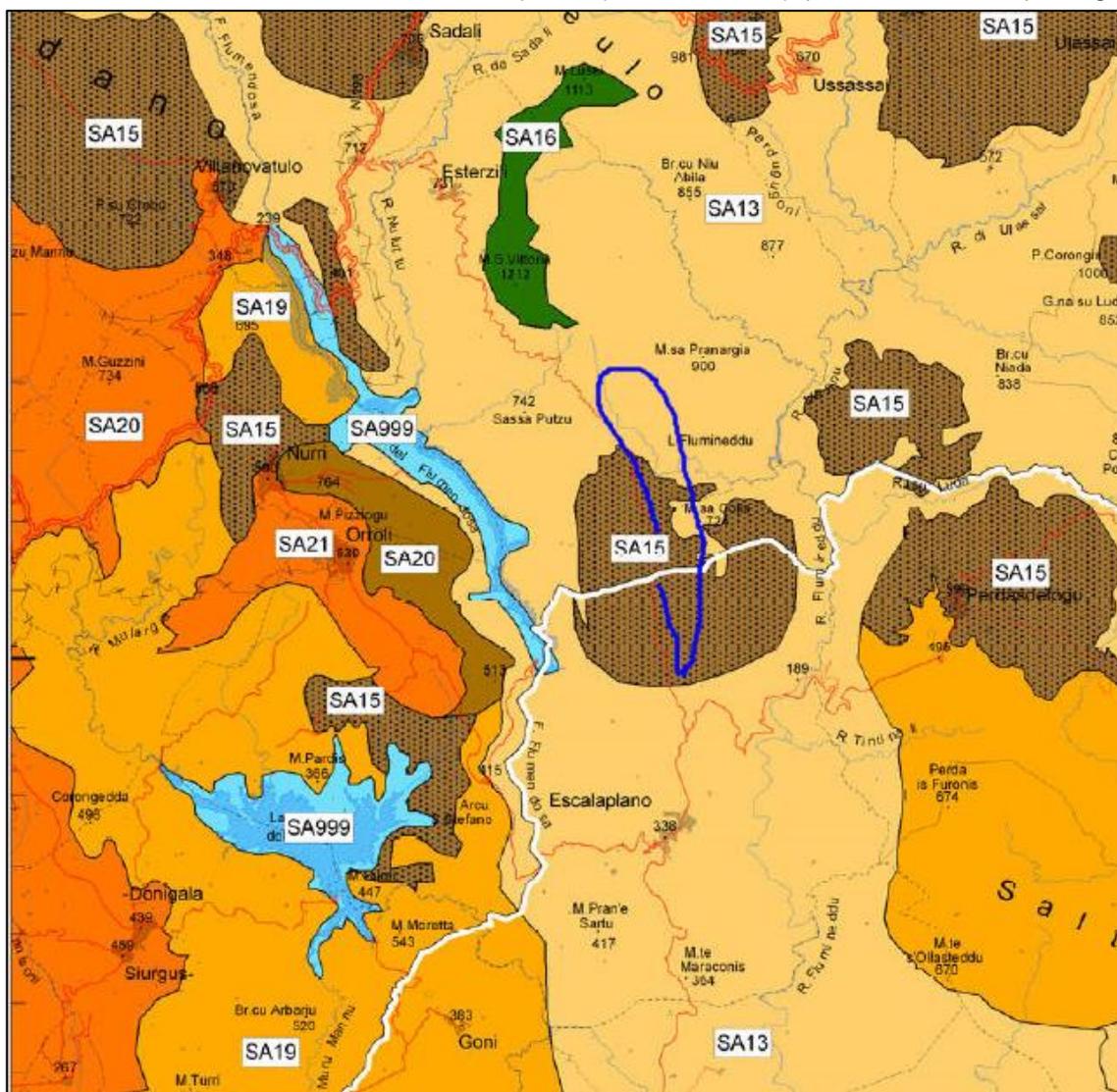
La strutturazione geologica è alquanto complessa e riconducibile all’accavallamento di Villasalto, struttura di importanza regionale diretta E-O.

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

Il corso del Flumendosa e il suo sistema idrografico tributario incidono le successioni scistose metamorfiche fratturate e facilmente erodibili, disposte su versanti estremamente acclivi su cui si sviluppano intensi processi morfodinamici, spesso accompagnati da fenomeni di dissesto.

Le forme del rilievo appaiono modellate ora in modo plastico, incise da valli profonde ed incassate per l'accentuato carattere di impermeabilità delle litologie affioranti oppure, in corrispondenza delle facies più fittamente scistose, appaiono aspre e pietrose spesso ricoperte da depositi detritici spesso in condizioni di giacitura instabile.

Figura 3.2 - Individuazione dell'area sede dell'impianto (cerchiato in blu) (Distretto Forestale) e Legenda



DISTRETTO 22 BASSO FLUMENDOSA	
SCALA 1:200'000	
	SA1 Geosigmeto psammofilo sardo dei sistemi dunali litoranei
	SA2 Serie psammofila sarda sud occidentale, termomediterranea della quercia della Palestina
	SA3 Serie sarda, termomediterranea del ginepro turbinato
	SA4 Serie sarda occidentale, calcicola, termomediterranea del ginepro turbinato
	SA5 Serie sarda, calcifuga, termomediterranea del ginepro turbinato
	SA6 Serie sarda nord-occidentale, calcifuga, termomediterranea del ginepro turbinato
	SA7 Serie sarda, calcicola, termomediterranea del pino d'Aleppo
	SA8 Serie sarda sud-occidentale, calcifuga, termomediterranea del pino d'Aleppo
	SA9 Serie sarda, silicicola, mesomediterranea del pino marittimo
	SA10 Serie sarda, termomediterranea dell'olivastro
	SA11 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea, dell'olivastro
	SA12 Serie sarda, termomediterranea del leccio
	SA13 Serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio
	SA14 Serie sarda, calcicola, termomediterranea del leccio
	SA15 Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea del leccio
	SA16 Serie sardo-corsa, calcifuga, meso-supramediterranea del leccio
	SA17 Serie sarda, calcicola, meso-supramediterranea del leccio
	SA18 Serie sarda, calcifuga, meso-supratemperata in variante submediterranea del leccio
	SA19 Serie sarda, calcifuga, termo-mesomediterranea della sughera
	SA20 Serie sarda, calcifuga, mesomediterranea della sughera
	SA21 Serie sarda, calcicola, termo-mesomediterranea della quercia di Virgilio
	SA22 Serie sarda, neutro-acidofila, mesomediterranea della quercia di Sardegna
	SA23 Serie sarda, neutro-acidofila, meso-supratemperata in variante submediterranea della quercia contorta
	SA24 Serie sarda centro-orientale, calcicola, meso-supramediterranea del carpino nero
	SA25 Serie sardo-corsa, calcifuga, supra-orotemperata in variante submediterranea del ginepro nano
	SA26 Geosigmeto mediterraneo occidentale edafoigrofilo e/o planiziale, eutrofico
	SA27 Geosigmeto sardo-corso, edafoigrofilo, calcifugo e oligotrofico
	SA28 Geosigmeto mediterraneo, edafoigrofilo, subalofilo dei tamerici
	SA29 Geosigmeto alofilo sardo delle aree salmastre, degli stagni e delle lagune costiere
	SA999 Corpi idrici

Il Distretto si estende nel sottosettore biogeografico Quirritano (settore Ogliastrino) e si presenta relativamente omogeneo dal punto di vista geomorfologico con la netta prevalenza di substrati metamorfici e dei relativi depositi di versante.

In minor misura sono presenti formazioni carbonatiche e, sporadicamente, affioramenti granitici.

In tutto il Distretto la copertura vegetale è stata fortemente condizionata da secoli di utilizzazione agro-silvo-pastorale e dal fenomeno degli incendi, con la conseguente trasformazione delle formazioni climax in cenosi di sostituzione e di degradazione.

Il Distretto, a livello potenziale, si caratterizza per la netta prevalenza di due serie principali rispettivamente per il leccio e per la sughera. Nel primo caso domina la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio (rif. serie n. 13: Prasio majoris-Quercetum ilicis); nel secondo la serie sarda, termo-mesomediterranea della sughera (rif. serie n. 19: Galio scabri-Quercetum suberis).

Nella nostra area di indagine in realtà sono presenti la **serie n. 13: *Prasio majoris-Quercetum ilicis*** (§ serie vegetazionale prevalente) e la **serie n. 15: *Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgilianae*** (X serie vegetazionale minore).

La prima serie di vegetazione è presente in condizioni bioclimatiche di tipo termomediterraneo superiore e mesomediterraneo inferiore con ombrotipi variabili dal secco superiore al subumido inferiore. Potenzialmente questa tipologia vegetazionale è costituita da boschi climatofili a *Quercus ilex* con *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *J. phoenicea* subsp. *turbinata* e *Olea europaea* var. *sylvestris*.

Nello strato arbustivo sono presenti: *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*.

Gli aspetti più acidofili sono dati dalla presenza di *Phillyrea angustifolia*, *Myrtus communis* subsp. *communis* e *Quercus suber*.

Sono abbondanti le lianose come *Clematis cirrhosa*, *Prasium majus*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina*, *Lonicera implexa* e *Tamus communis*.

Il *Prasio majoris-Quercetum ilicis* può essere distinto in due differenti subassociazioni soprattutto in relazione all'altimetria.

La subassociazione tipica *quercetosum ilicis* è ampiamente rappresentata nel sub-distretto ad altitudini comprese tra 150 e 600 m s.l.m., con interessanti boschi ad alto fusto relitti nel territorio di Silius (vallata del Rio Annalai) e boschi cedui di una certa estensione nei territori di Escalaplano (vallata del Rio Flumineddu).

La subass. *phillyreetosum angustifoliae*, tipicamente silicicola, si rinviene ad altitudini tra 50 e 150 m s.l.m. È meno diffusa e presenta una maggiore degradazione dovuta all'azione antropica diretta ed indiretta. Sono infatti molto comuni le cenosi di sostituzione della lecceta, rappresentate dalla macchia alta dell'associazione *Erico arboreae-Arbutetum unedonis*.

Sui substrati acidi le comunità arbustive sono riferibili all'associazione *Pistacio lentisci-Calicotometum villosae*, mentre sui substrati più alcalini all'associazione *Clematido cirrhosae-Pistacietum lentisci*.

Un'ulteriore fase di degradazione ampiamente diffusa è data dalle estese garighe a *Cistus monspeliensis* (*Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*), tipiche delle aree ripetutamente percorse da incendio fino ai prati stabili emicriptofitici della classe *Poetea bulbosae* e le comunità terofitiche della classe *Tuberarietea guttatae*.

Tutto il paesaggio sui calcari mesozoici estesi nei territori di Escalaplano e Perdasdefogu è caratterizzato dalla presenza della stessa serie del leccio con la quercia di Virgilio (rif. serie n. 15: *Prasio majoris-Quercetum ilicis quercetosum virgiliana*), soprattutto ad altitudini comprese tra 100 e 400 m s.l.m., nel piano bioclimatico mesomediterraneo inferiore e con ombrotipo subumido inferiore.

Lo stadio maturo è formato da mesoboschi climatofili a *Quercus ilex* e *Q. virgiliana*, talvolta con *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo sono presenti *Pistacia lentiscus*, *Rhamnus alaternus*, *Viburnum tinus*, *Crataegus monogyna*, *Arbutus unedo* e *Osyris alba*.

Tra le lianose sono frequenti *Clematis vitalba*, *Rosa sempervirens*, *Hedera helix* subsp. *helix*, *Tamus communis*, *Smilax aspera*, *Rubia peregrina* e *Lonicera implexa*.

Lo strato erbaceo è occupato in prevalenza da *Arisarum vulgare*, *Carex distachya*, *Cyclamen repandum* e *Allium triquetrum*.

Gli stadi della serie sono dati dalle cenosi arbustive di sostituzione riferibili alle associazioni *Rhamno alaterni-Spartietum juncei* e *Clematido cirrhosae-Crataegetum monogynae* e, localmente, arbusteti a *Rosmarinus officinalis* (settori a nord di Escalaplano e del Salto di Quirra, nei pressi di Monte Cardiga).

Per quanto riguarda le garighe prevalgono le formazioni a *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus*.

Le praterie perenni *emicriptofitiche* sono riferibili alla classe *Artemisietea* e, infine, le comunità *terofitiche* alla classe *Tuberarietea guttatae*.

3.2 Flora

All'interno dell'analisi vegetazionale è stata valutata anche la possibilità della presenza di specie vegetali di interesse comunitario (ex Allegato II della Direttiva 43/92/CEE) e/o specie vegetali di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico*).

A tal proposito occorre annotare che, per quanto riguarda le specie di interesse comunitario, vi è una specie segnalata per il Distretto in analisi, ma, tuttavia, detta pianta non è presente entro l'area sede delle opere di progetto.

Nelle quattro Tabelle a seguire è riportato l'elenco floristico delle specie vegetali erbacee, arboree e arbustive segnalate nel PFAR per il Distretto in analisi, con la distinzione tra specie prevalente e minore.

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

Tabella 3.1 - Specie vegetali di interesse CE

Specie inserite nell'All. II della direttiva 43/92/CEE (* indica le specie prioritarie)	Habitat	Presenza
* <i>Carex panormitana</i> Guss.	Rive di corsi d'acqua a carattere torrentizio, in ambienti aperti e soleggiati	No
<i>Linaria flava</i> (Poiret) Desf. subsp. <i>sardoa</i> (Sommier) A. Terracc.	Sabbie marittime	No
<i>Brassica insularis</i> Moris	Zone rocciose costiere	No

Tabella 3.2 - Specie di importanza conservazionistica

Specie di importanza conservazionistica (endemiche e/o di interesse fitogeografico*)	Presenza
* <i>Anemone palmata</i>	No
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L. subsp. <i>semiperfoliata</i>	No
<i>Genista aetnensis</i>	No
<i>Genista morisii</i>	No
<i>Helichrysum saxatile</i> subsp. <i>morisianum</i>	No
<i>Linaria arcusangeli</i>	No
<i>Mentha requienii</i> subsp. <i>requienii</i>	No
<i>Morisia monanthos</i>	No
<i>Santolina insularis</i>	No
<i>Scorzonera callosa</i>	No
<i>Scrophularia oblongifolia</i> subsp. <i>oblongifolia</i>	No
<i>Stachys corsica</i> var. <i>micrantha</i>	No
<i>Verbascum plantagineum</i>	No

Tabella 3.3 - Specie arboree di interesse forestale

Specie arboree di interesse forestale	Prevalente (§) minore (X)	Presenza
<i>Alnus glutinosa</i>	§	
<i>Ceratonia siliqua</i>	§	
<i>Ficus carica</i> var. <i>caprificus</i>	X	Si
<i>Fraxinus angustifolia</i> subsp. <i>oxycarpa</i>	X	
<i>Genista aetnensis</i>	X	
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i>	X	Si
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>oxycedrus</i>	§	Si
<i>Juniperus phoenicea</i> subsp. <i>turbinata</i>	§	
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	§	Si
<i>Phillyrea latifolia</i>	§	Si
<i>Populus alba</i>	X	Si
<i>Populus nigra</i>	X	
<i>Pyrus spinosa</i>	§	Si
<i>Quercus ilex</i>	§	Si
<i>Quercus suber</i>	§	Si
<i>Quercus virgiliana</i>	X	
<i>Salix alba</i>	X	
<i>Salix atrocinerea</i>	§	
<i>Salix purpurea</i> subsp. <i>purpurea</i>	§	
<i>Ulmus minor</i>	X	

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

Tabella 3.4 - Specie arbustive di interesse forestale

Specie arbustive di interesse forestale	Prevalente (§) minore (X)	Presenza
<i>Anagyris foetida</i>	X	Si
<i>Arbutus unedo</i>	§	Si
<i>Bupleurum fruticosum</i>	X	
<i>Calicotome villosa</i>	§	Si
<i>Cistus creticus subsp. eriocephalus</i>	§	Si
<i>Cistus monspeliensis</i>	§	Si
<i>Cistus salvifolius</i>	§	Si
<i>Crataegus monogyna</i>	§	Si
<i>Cytisus villosus</i>	X	
<i>Erica arborea</i>	§	Si
<i>Erica scoparia</i>	X	Si
<i>Erica terminalis</i>	§	
<i>Euphorbia dendroides</i>	§	Si
<i>Genista corsica</i>	§	
<i>Helichrysum microphyllum subsp. tyrrhenicum</i>	§	Si
<i>Lavandula stoechas</i>	§	Si
<i>Myrtus communis subsp. communis</i>	§	Si
<i>Nerium oleander</i>	§	Si
<i>Phillyrea angustifolia</i>	§	Si
<i>Phillyrea latifolia</i>	§	Si
<i>Pistacia lentiscus</i>	§	Si
<i>Polygonum scoparium</i>	X	
<i>Prunus spinosa</i>	X	
<i>Rhamnus alaternus</i>	§	Si
<i>Rosa canina</i>	X	Si
<i>Rosa sempervirens</i>	§	
<i>Rosmarinus officinalis</i>	X	Si
<i>Sambucus nigra</i>	X	
<i>Stachys glutinosa</i>	§	Si

Specie arbustive di interesse forestale	Prevalente (§) minore (X)	Presenza
<i>Tamarix africana</i>	§	
<i>Tamarix gallica</i>	X	
<i>Tamarix tetragyna</i>	§	
<i>Teline monspessulana</i>	X	
<i>Teucrium marum.</i>	§	
<i>Thymelaea tartonraira</i> subsp. <i>tartonraira</i>	X	Si
<i>Viburnum tinus</i>	X	
<i>Vitex agnus-castus</i>	§	Si

3.3 Descrizione dell'ambiente naturale

L'area di studio si sviluppa su un'area di circa 2.500 ha, posta su un altipiano la cui altezza media s.l.m. è intorno ai 600 m. al confine tra i comuni di Escalaplano (14 turbine) e Esterzili (7 turbine).

L'altipiano è in parte delimitato tra le valli del Flumendosa a Ovest e del Flumineddu a Est, i due fiumi soprattutto nel periodo estivo sono pressoché asciutti, perché sbarrati a monte da dighe poderose, a nord confina con Esterzili mentre a sud con il paese di Escalaplano.

Il punto più alto è Perda Bulici con 812 m.

Sono presenti alcuni corsi d'acqua con minime portate a carattere permanente.

All'area si accede agevolmente tramite la SP 53 che da Escalaplano conduce a Esterzili.

L'impianto è disposto interamente sul lato orientale della strada provinciale, ad eccezione della WTG EST01 posta in agro di Esterzili posta sul lato occidentale.

Nell'area di studio sono totalmente assenti le formazioni boschive (sono presenti alcuni rimboschimenti di conifere), relegate nelle parti marginali dell'altipiano, mentre è possibile rinvenire, isolati nel territorio, qualche esemplare di sughera (*Q. suber*) e leccio (*Q. ilex*) di grosse dimensioni.

Nel complesso si tratta essenzialmente di un territorio nel quale è storicamente consolidato l'utilizzo zootecnico e, in maniera marginale, quello agricolo, comunque finalizzato alla produzione di orzo, avena, trifoglio, ecc. per il sostentamento di bovini, ovini e caprini, questi ultimi due in maniera molto più ridotta rispetto ai primi.

Tra le coltivazioni a scopo produttivo troviamo piccoli oliveti e alcuni rimboschimenti di conifere.

Tale condizione è facilmente comprensibile, infatti il territorio è caratterizzato da una rocciosità elevata e a tratti molto superficiale, ed i suoli (vedi relazione pedologica e geologica) oltre che essere poveri sono concentrati in sacche tra le rocce, spesso con spessori molto ridotti.

Le zone nelle quali lo spessore aumenta sono facilmente individuabili perché corrispondono a quelle aree che sono state disboscate (con autorizzazioni) e che vengono arate e utilizzate per la semina e la coltivazione di foraggio per il bestiame.

Inoltre, la situazione del substrato descritta sta alla base della tipologia di vegetazione naturale riscontrata e descritta, caratterizzata da una macchia mediterranea aperta e non particolarmente compatta, con garighe basso arbustive e da pascoli xerici.

Nel complesso la viabilità dell'area è sufficientemente agevole per il passaggio di mezzi agricoli, fuoristrada e se adeguatamente adeguata anche di altri mezzi.

Anche l'accesso alle aree individuate per il posizionamento delle WTG è sufficientemente agevole, anche se andrà adeguata alle esigenze dei mezzi di trasporto dei componenti.

3.4 Interferenza alle componenti biotiche

3.4.1 Analisi della vegetazione

Lo studio delle tipologie vegetazionali dell'area vasta è stato condotto con l'utilizzo delle principali fonti bibliografiche a disposizione (PFAR, 22 Basso Flumendosa, ISPRA - Sistema Carta della Natura della Sardegna e Corine Land Cover 2018) e confrontando questi dati con i rilievi eseguiti sul campo.

Come spesso accade, i sopralluoghi puntuali che permettono di generare cartografia di dettaglio evidenziano un contesto diverso rispetto ai dati bibliografici. Questa diversità può essere più o meno accentuata e non è scontato che tale diversità generi contrasto tra le informazioni bibliografiche ed i rilievi eseguiti.

Altro elemento fondamentale per la definizione dell'aspetto vegetazionale è il clima. In generale, il clima della Sardegna può considerarsi nettamente bistagionale: infatti, la stagione caldo arida si alterna a quella freddo umida.

I fattori climatici limitanti per lo sviluppo della vegetazione sono rappresentati fondamentalmente dall'aridità estiva e dal freddo invernale, in quanto le precipitazioni danno luogo ad un surplus più o meno accentuato nel periodo autunno primaverile in gran parte dell'isola.

Una volta che le componenti antropiche, edafiche e climatiche hanno svolto la loro opera di selezione naturale, la vegetazione tende ad assumere un aspetto e una conformazione tipica che definiamo fisionomica.

La “fisionomia” della vegetazione si evince in primo luogo dalla forma e dalle dimensioni degli individui delle specie maggiormente rappresentate, ma anche dal modo con cui essi occupano lo spazio per utilizzare al meglio le risorse disponibili.

In tal senso, per una definizione fisionomica della vegetazione, devono essere considerati i seguenti elementi (Arrigoni, 1996):

1. Forme di crescita delle specie dominanti per copertura ed abbondanza;
2. Fasi di sviluppo della vegetazione come espressione del diverso comportamento verso le condizioni ambientali;
3. Struttura della vegetazione espressa dalla copertura, dallo sviluppo in altezza e dai caratteri bioecologici delle forme presenti alle diverse altezze;
4. Tipi fisionomici secondari determinati dall'azione diretta ed indiretta dell'uomo.

Una volta definita la fisionomia della vegetazione, la classifichiamo in base al **GRADO di NATURALITÀ** (Gèhu et al., 1980; Scoppola et al., 1991) che potrà essere: elevato, medio, debole o nullo.

Di seguito per **Grado di Naturalità** definiamo la coerenza floristica e strutturale della vegetazione con le caratteristiche ambientali.

Le alterazioni esistenti tra la vegetazione attuale e quella potenziale naturale sono espresse secondo una scala di naturalità:

NATURALITÀ ALTA
<p>Questa classe comprende le fitocenosi più affini alla vegetazione zonale, in particolare i tipi con notevole coerenza sia floristica sia strutturale sono:</p> <ul style="list-style-type: none">• Boschi di leccio e di sughera• Boscaglie litoranee a ginepro fenicio• Boscaglie litoranee a ginepro coccolone• Pinete a pino d'Aleppo• Vegetazione psammofila e rupicola costiera

Risulta invece esserci un lieve disturbo antropico a livello strutturale nei seguenti aspetti:

- Macchia-foresta e macchia alta a corbezzolo
- Vegetazione ripariale a tamerice, oleandro, ontano nero e salici
- Vegetazione acquatica
- Vegetazione degli stagni costieri e dei bacini salati

NATURALITÀ MEDIA

Comprende gli aspetti con più evidenti modificazioni strutturali, costituita da specie per la quasi totalità spontanee. Una prima subunità si riferisce ad un aspetto strutturalmente ancora complesso e floristicamente affine alla boscaglia zonale:

- Macchia ad olivastro, lentisco e ginepro

Una seconda categoria si riferisce alle tipologie secondarie strutturalmente più compromesse, tuttavia con una flora completamente spontanea:

- Cisteti
- Garighe e mosaici di vegetazione basso-arbustiva
- Pascoli xerici e pratelli effimeri

Una terza sottounità comprende:

- Rimboschimenti

NATURALITÀ DEBOLE

In questo livello sono riferiti i pascoli, i seminativi e le colture specializzate che richiedono elevati apporti energetici sotto forma di irrigazioni e concimazioni.

NATURALITÀ NULLA

A questo livello appartengono quelle aree particolarmente degradate, come cave e discariche, dove non è presente vegetazione o dove la presenza di questa è legata ad uno stato pioniero.

Nel seguito si riporta una descrizione dei tipi fisionomici della vegetazione riscontrabili nel territorio esaminato.

NATURALITÀ ALTA

1. *Boschi di latifoglie*

Boschi d'alto fusto di leccio (*Quercus ilex*) con prevalenza di piante adulte o mature, copertura media (40 - 50%) o elevata (70%), altezza media 4/5 m. e sottobosco rado a corbezzolo (*Arbutus unedo*), erica (*Erica arborea*) e fillirea (*Phillyrea latifolia*). Sono formazioni marginali, collocate nelle zone più impervie del territorio, nelle quali non c'è possibilità di sfruttamento agricolo.

Figura 3.3 - Boschi di leccio e sughera



2. *Vegetazione ripariale*

Le specie arboree risultano costituite in prevalenza da ontano nero (*Alnus glutinosa*) accompagnato da *Rubus ulmifolius* e *Populus alba*, tipiche delle quote più elevate sviluppate in prevalenza nelle anse dove le acque rallentano e ristagnano. Nei punti di maggiore larghezza dell'alveo si rinvencono sporadici lembi di saliceto (*Salix* spp.). Sono formazioni di piccole dimensioni che non si sviluppano in lunghezza ma tendono ad essere localizzate nelle depressioni del territorio.

Figura 3.4 - Vegetazione ripariale



NATURALITA' MEDIA

3. Macchia a olivastro, lentisco e ginepro

In questa unità sono state riunite le due subunità *medio* e *alta*, le quali pur differenziandosi per l'aspetto fisionomico e per il grado di copertura del suolo, mantengono la stessa composizione floristica con una leggera prevalenza del corbezzolo nella macchia alta.

Alberi ed arbusti (altezza media 2 – 3 m.) a copertura media (40 – 50%) o elevata (70%), a prevalenza di corbezzolo (*Arbutus unedo*), fillirea (*Phillyrea spp.*) e in misura minore erica (*Erica arborea*), con leccio (*Quercus ilex*) subordinato; presenza di ginepro (*Juniperus oxycedrus*) e olivastro (*Olea europaea var. sylvestris*). Tra le specie erbacee prevalgono ferula (*Ferula communis*), asfodelo, elicriso (*Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*) e rosmarino (*Rosmarinus officinalis*). Sono formazioni per lo più rinvenibili nelle zone maggiormente rocciose e non sfruttabili dal punto di vista agricolo.

Figura 3.5 - Macchia a olivastro, lentisco e ginepro (2-3 m)



Arbusti (altezza media ≤ 1 m.) a copertura media (40 - 50%) o elevata (80%), a prevalenza di cisto (*Cistus monspeliensis*, *C. salvifolius*) ed elementi della macchia mediterranea quali corbezzolo (*Arbutus unedo*), lentisco (*Pistacia lentiscus*), ginepro (*Juniperus oxycedrus*), e secondariamente mirto (*Mirtus communis*) talora negli spazi aperti presenza di lavanda (*Lavandula stoechas*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) elicriso (*Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*), calicotome (*Calicotome villosa*) e pero selvatico (*Pyrus spp.*). È la formazione vegetale maggiormente rappresentativa del territorio. Spesso viene utilizzata per il pascolo brado oppure viene arata per ricavare terreni per la semina di orzo e avena quando la rocciosità lo permette.

Figura 3.6 - Macchia a olivastro, lentisco e ginepro (<1 m)



4. *Pascoli xerici e pratelli effimeri*

Vegetazione erbacea annuale e poliennale degli spazi aperti a morfologia variabile; dalle pianeggianti dei fondi valle alle tasche di suolo delle aree cacuminali rocciose. Hanno composizione floristica variabile in funzione della reazione del suolo e si formano entro gli spazi creati fra le specie arboree e arbustive della macchia. Facilmente identificabili specie annuali come cardo (*Carlina corymbosa*) e scarlina (*Galictites tormentosa*); asfodelo (*Asphodelus ramosus*) spesso in formazione monospecifica, e ferula (*Ferula communis*).

Figura 3.7 - Pascoli xerici e pratelli effimeri



Figura 3.8 - Garighe



5. Rimboschimenti

Popolamenti artificiali di aghifoglie e latifoglie, prevalentemente pini (*Pinus radiata*) e leccio (*Quercus ilex*).

Figura 3.9 - Rimboschimenti



Figura 3.10 - Sullo sfondo rimboschimento a pini



NATURALITÀ DEBOLE

6. *Seminativi non irrigui e oliveti*

Aree coltivate a cereali autunno vernini (prevalentemente avena, orzo e trifoglio), oliveti e foraggiere diverse ad uso zootecnico. Sono aree ricavate dalla vegetazione a macchia mediterranea bassa che viene sacrificata per le coltivazioni cerealicole ad uso zootecnico. Gli oliveti hanno una destinazione soprattutto familiare.

Figura 3.11 - Seminativi

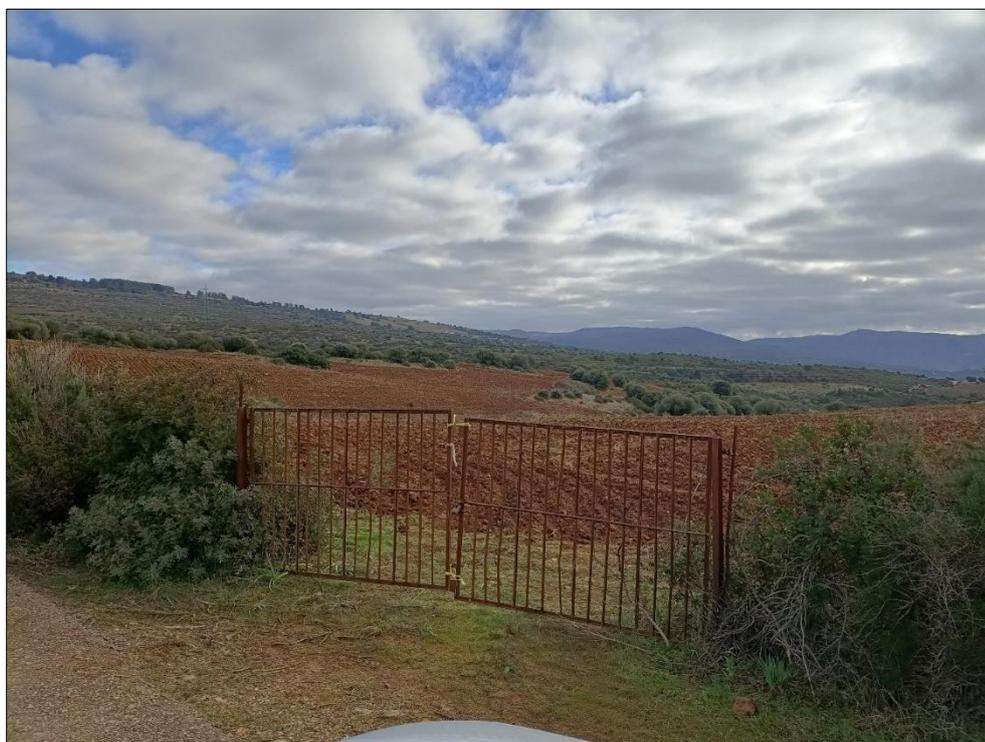


Figura 3.12 - Seminativi a orzo



Figura 3.13 - Oliveti



NATURALITÀ NULLA

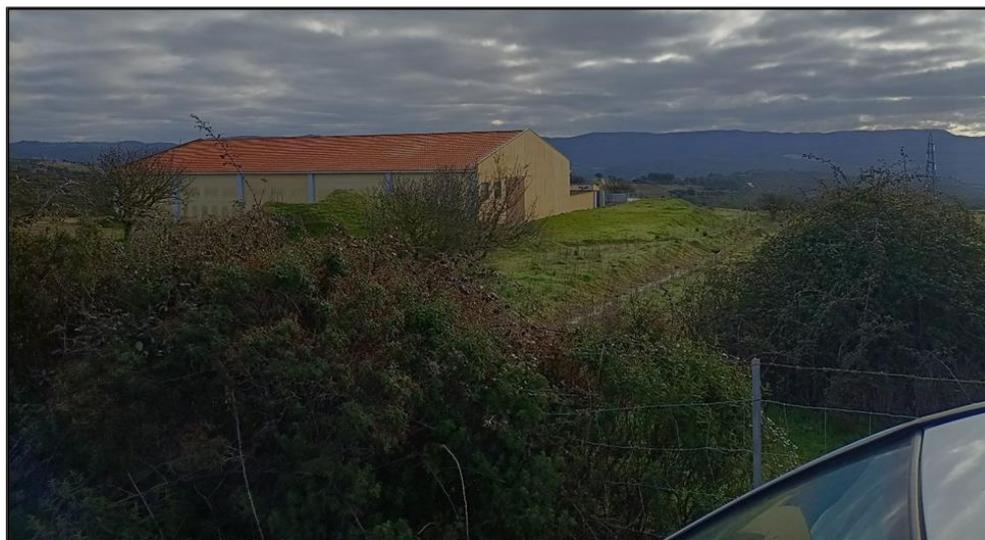
7. Aree urbane

Edifici per lo più destinati a supporto dell'attività agricola, capannoni e stalle.

Figura 3.14 - Edificato



Figura 3.15 - Capannoni



La vegetazione riscontrata nell'area di indagine è fortemente condizionata da tre fattori, ovvero l'utilizzo agro-silvo-pastorale, la posizione geografica del territorio e, infine, il substrato pedologico.

L'insieme di questi fattori sta all'origine dell'attuale situazione vegetazionale: infatti, se osserviamo gli elaborati grafici di progetto “AM-IAS10010-3” e “AM-IAS10010-4” relativi alla “**Carta della Vegetazione**”, notiamo che la copertura vegetazionale maggiormente interessata dall'impianto viene classificata come: “*Aree a pascolo naturale*”, “*Seminativi in aree non irrigue*” e, secondariamente, “*Macchia mediterranea*”.

3.4.2 Caratteristiche vegetazionale delle singole aree di intervento

Comune Escalaplano

- **PIAZZOLA ESC01** – 3.300 mq (+ deposito materiali 397 mq): area agricola seminata.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023



- **PIAZZOLA ESC02** – 3.964 mq: area coltivata.



- **Aree di deposito e adeguamenti stradali**

A nord-ovest della WTG ESC03, si hanno l'area di accantieramento, l'area centrale di betonaggio temporanea e amovibile e un adeguamento stradale: quest'area di 7.191 mq è il piazzale abbandonato al margine di una piccola cava, il cui substrato è particolarmente compatto e nel quale sono presenti solo piccoli cespugli di elicriso (*Elicrisum italicum* subsp. *tyrrhenicum*) e poche piante di lentisco.

Nella Figura immediatamente sotto si riporta la localizzazione dell'area in parola e, a seguire, due foto dell'area.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

ESC03 – 3.890 mq (+ deposito materiali 897 mq): superficie a pascolo con qualche piccola pianta di cisto e asfodelo.



- **Adeguamento stradale** (affianco ESC03): aree a prato/pascolo naturale.

Nella Figura immediatamente sotto si riporta la localizzazione dell'area in parola e, a seguire, una foto dell'area.



- **ESC04** – 3.293 mq: sullo sfondo aree a pascolo naturale e aree coltivate.



- **ESC05** – 3.924 mq: area in parte arata e coltivata e in parte con presenza di macchia mediterranea con presenza di ginepri (*Juniperus oxycedrus*), cisto (*Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*), lentischi (*Pistacia lentiscus*) e rovi (*Robur ulmifolius*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e mirto (*Myrtus communis*); nel complesso si hanno i seguenti numeri:

Specie	N. esemplari
Ginepri	12
Lentisco	vari (>50)
Cisto	vari (>50)
Rosmarino	vari (>50)
Mirto	15



- **ESC06** – 3.767 mq: per accedere a questa piazzola sono necessari anche 260 ml di strada su una superficie tendenzialmente roccioso e sacche di terra che nel complesso coinvolgono ginepri (*Juniperus oxycedrus*), corbezzoli (*Arbutus unedo*), cisto (*Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*), lentischi (*Pistacia lentiscus*) e rovi (*Robur ulmifolius*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e ginestra (*Calicotome spinosa*), olivastri (*Olea europaea* var. *sylvestris*) e mirto (*Myrtus communis*); nel complesso si hanno i seguenti numeri:

Specie	N. esemplari
Ginepri	45
Corbezzolo	28
Lentisco	vari (>50)
Cisto	vari (>50)
Olivastro	15
Ginestra	vari (>50)
Mirto	35
Rosmarino	vari (>50)



- **ESC07** – 3.996 mq: prato naturale particolarmente pascolato con presenza di lentisco, timelea (*Thymelaea hirsuta*), rovi e cardi selvatici.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **ESC08** – 3.754 mq: superficie interessata da campi coltivati.



- **ESC09** – 3.699 mq: superficie a prato/pascolo naturale con presenza di 10 macchioni di lentisco e aree coltivate.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **ESC10** – 4.054 (+ dep. mat. 897 mq): superficie occupata da pascolo naturale.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **ESC11** – 3.877 mq: superficie prevalentemente aperta, con presenza di alcuni pini e piccoli cespugli di mirto, camedrio (*Teucrium marum*), lentisco e perastri; nel complesso si hanno i seguenti numeri:

Specie	N. esemplari
Pino	2
Lentisco	14
Cisto	vari (>50)
Mirto	20
Camedrio	10



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **ESC12** – 3.930 mq: intervento che riguarda 50 m di strada di accesso alla piazzola e la piazzola, nel complesso è una superficie vegetata che interessa una discreta quantità di specie e nello specifico troviamo ginepri (*Juniperus oxycedrus*), corbezzoli (*Arbutus unedo*), cisto (*Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*), lentischi (*Pistacia lentiscus*) e rovi (*Robur ulmifolius*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e ginestra (*Calicotome spinosa*), olivastri (*Olea europaea* var. *sylvestris*) e mirto (*Myrtus communis*); nel complesso abbiamo i seguenti numeri:

Specie	N. esemplari
Ginepri	20
Corbezzolo	13
Lentisco	vari (>50)
Cisto	vari (>50)
Olivastro	18
Ginestra	vari (>50)
Mirto	20
Rosmarino	8



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023



- **Adeguamento stradale 1** (prima di ESC13) 3.220 mq: l'operazione prima della curva presenta interventi sulla vegetazione naturale solo lungo le cunette e su superfici coltivate; nella curva a gomito ai lati sono presenti ginepri (*Juniperus oxycedrus*), corbezzoli (*Arbutus unedo*), cisto (*Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*), lentischi (*Pistacia lentiscus*) e rovi (*Robur ulmifolius*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e ginestra (*Calicotome spinosa*). La localizzazione dell'adeguamento è visibile nell'immagine sotto.



Nel complesso si hanno i seguenti numeri:

Specie	N. esemplari
Ginepri	12
Corbezzolo	10
Lentisco	6
Cisto	20
Rovo	vari (>50)
Ginestra	vari (>50)
Rosmarino	8

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

La parte successiva all'adeguamento stradale si sviluppa su superfici coltivate da entrambi i lati e con solo poche specie lungo i bordi della strada (prevalentemente lentisco, cisto e rovi):





- **Adeguamento stradale 2** (prima di ESC13) 696mq: intervento con leggero allargamento della curva sul lato destro, come visibile dall'immagine sotto riportata, che interessa rovi (*Robur ulmifolius*), cisto (*Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) e corbezzolo (*Arbutus unedo*).





- **Adeguamento stradale 3** (prima di ESC13) 569 mq: intervento limitato a rimodellare due piccole curve (come visibile nell'immagine sotto), con possibile interessamento di alcune piante di leccio (*Q. ilex*), ginepro (*Juniperus oxycedrus*), corbezzolo (*Arbutus unedo*), cisto (*Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) e rovo (*Robur ulmifolius*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) e ginestra (*Calicotome spinosa*).



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023



- **ESC13** – 4.175 mq (+ dep. mat. 897 mq): intervento su aree coltivate.



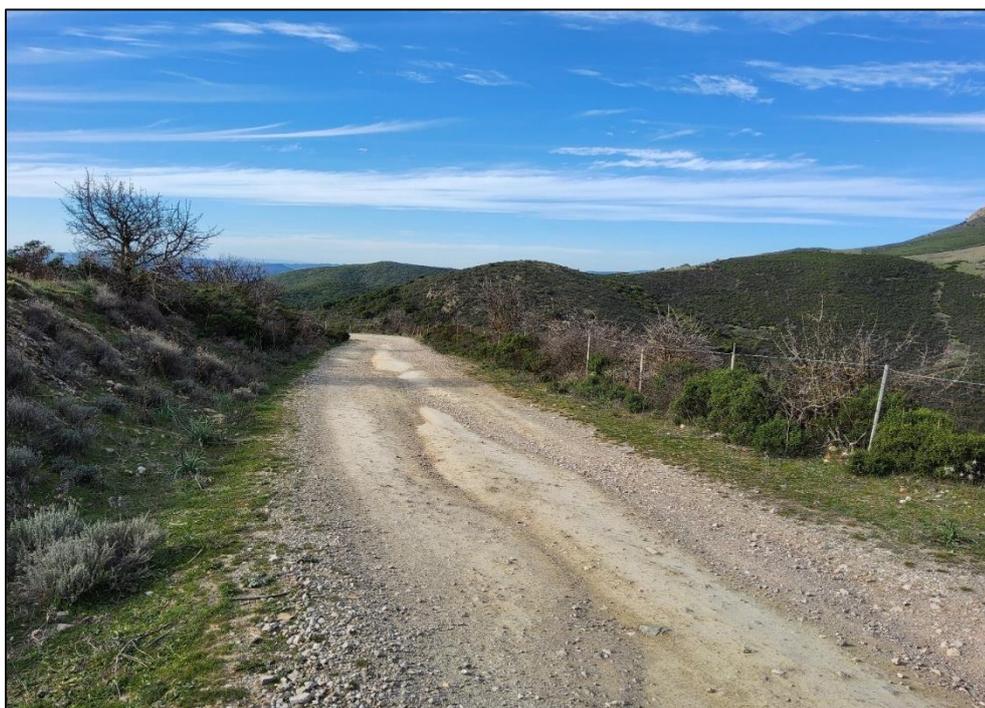
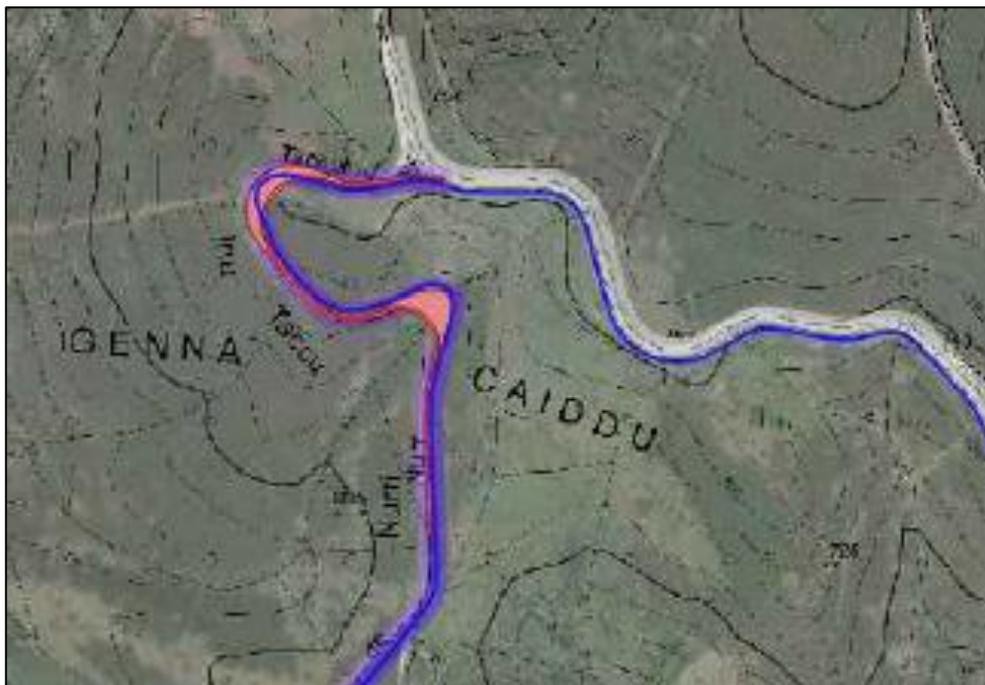
Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **ESC14** – 4.163 mq: intervento su pascolo naturale.



Comune Esterzili

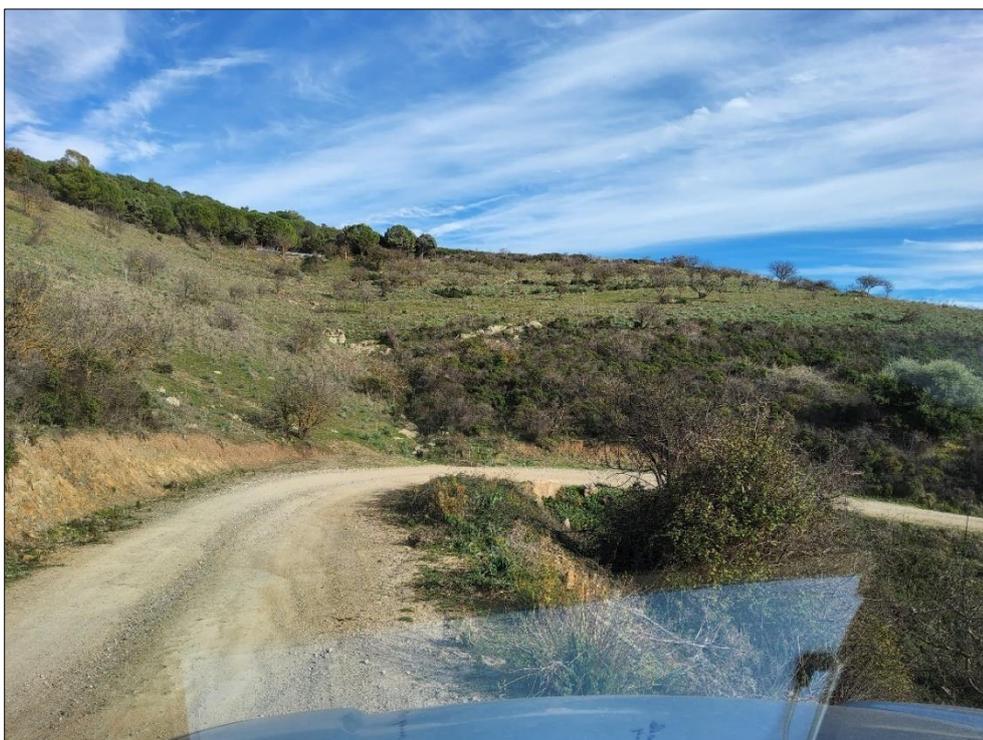
- **Adeguam. stradale 1** (prima di EST01) 2.031 mq: nel primo tratto l'intervento si sviluppa solo lungo le scarpate a monte della strada bianca interessando terreno roccioso con cisto e alcuni perastri. Si riporta sotto la localizzazione dell'area in parola e, a seguire, alcune foto della stessa.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

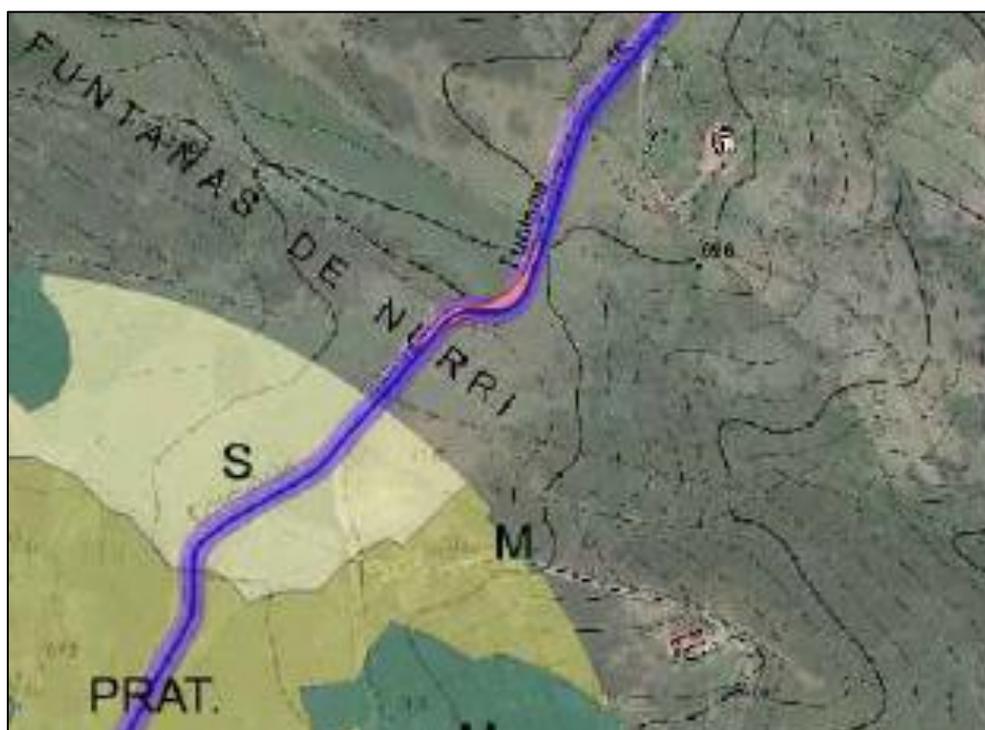
Il secondo tratto richiede un intervento di realizzazione di una nuova curva, a valle di quella esistente, anche in questo caso le piante interessate sono peri selvatici, cisto e rovi.

La parte finale è rettilinea e verosimilmente interessa la cunetta a monte con presenza di cisto:





- **Adegua. stradale 2** (prima di EST01) 934 mq: intervento che può interessare la scarpata a monte dell'adeguamento con presenza di cisto e perastri. Sotto la localizzazione dell'intervento.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

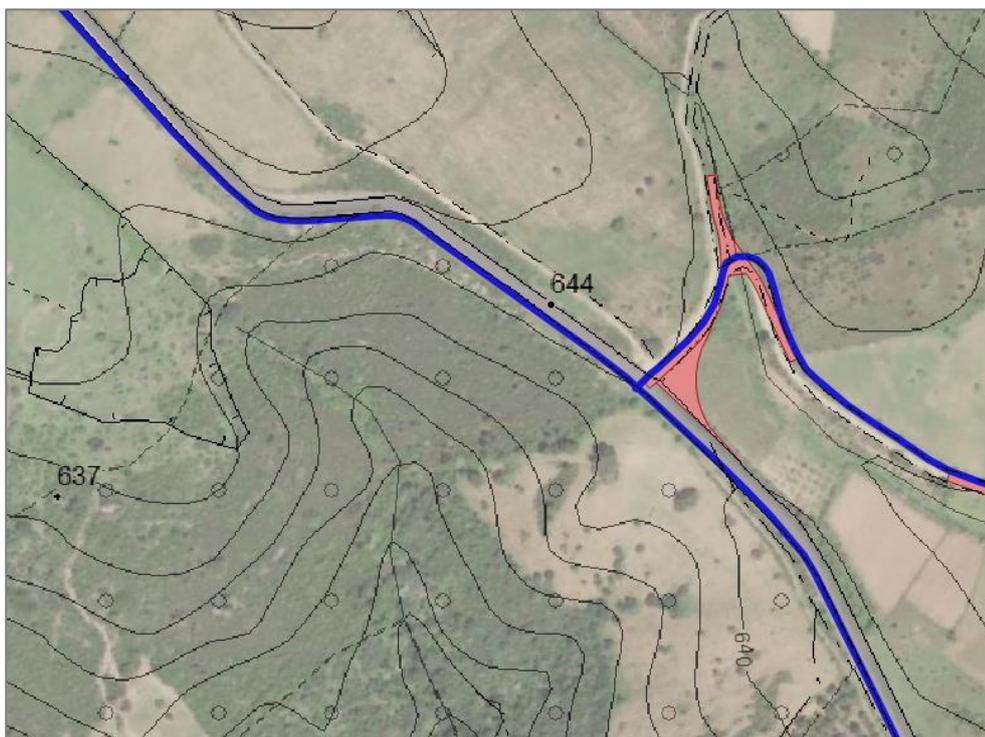


- **EST01** - 3.300 mq: superficie interessata da coltivazioni.





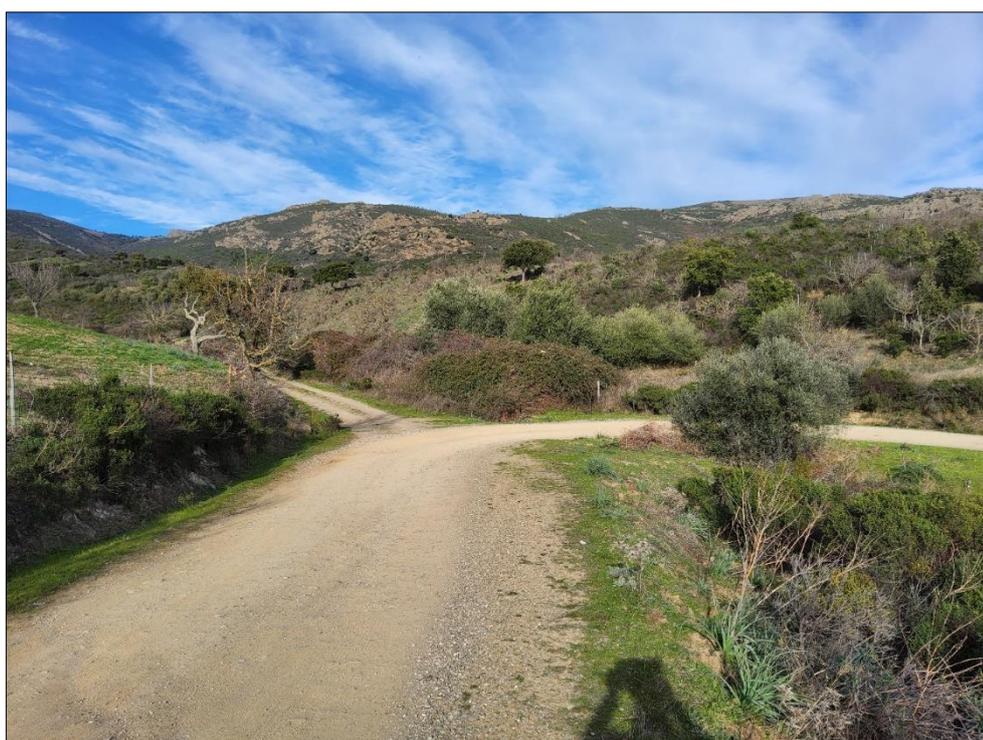
- **Adeguam. stradale 1** (prima di EST03) 615 mq: presenza di siepe di cipressi e campi coltivati. Sotto la localizzazione dell'intervento e, a seguire, alcune foto.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

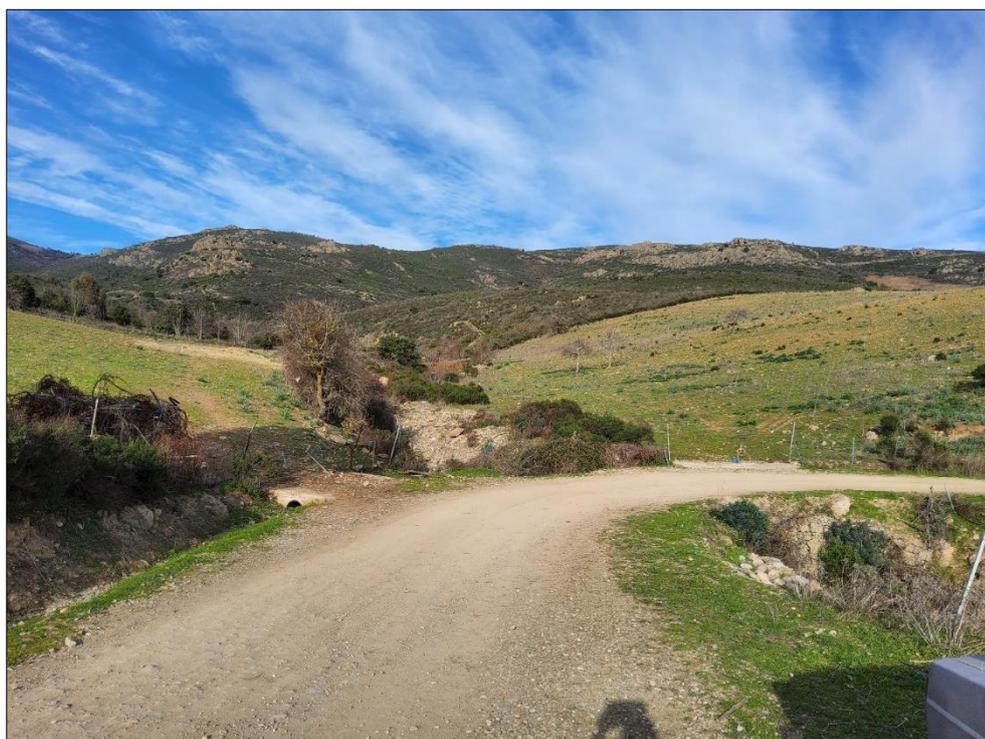


- **Adegum. stradale 2** (prima di EST03) 1.143 mq: probabile sbancamento sulla sinistra della foto su superfici coltivate, per il resto è previsto l'adeguamento della viabilità già presente. Sotto la localizzazione dell'intervento.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **Adegum. stradale 3** (prima di EST03) 1.226 mq: superfici con prati/pascoli naturali, cespugli sparsi di cisto, rovi e perastri. Subito sotto la localizzazione dell'intervento.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **EST03** – 3.300 mq: superf. a prati/pascolo naturale con piccoli cespugli di cisto e perastri.



- **Adegum. stradale 4** (dopo EST03) 1.150 mq: la parte maggiormente vegetata è rappresentata dall'attraversamento di un compluvio con presenza di cisto, rovi, perastri, lentisco e qualche olivastro. Sotto si riporta la localizzazione dell'intervento e, a seguire, alcune foto dell'area.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

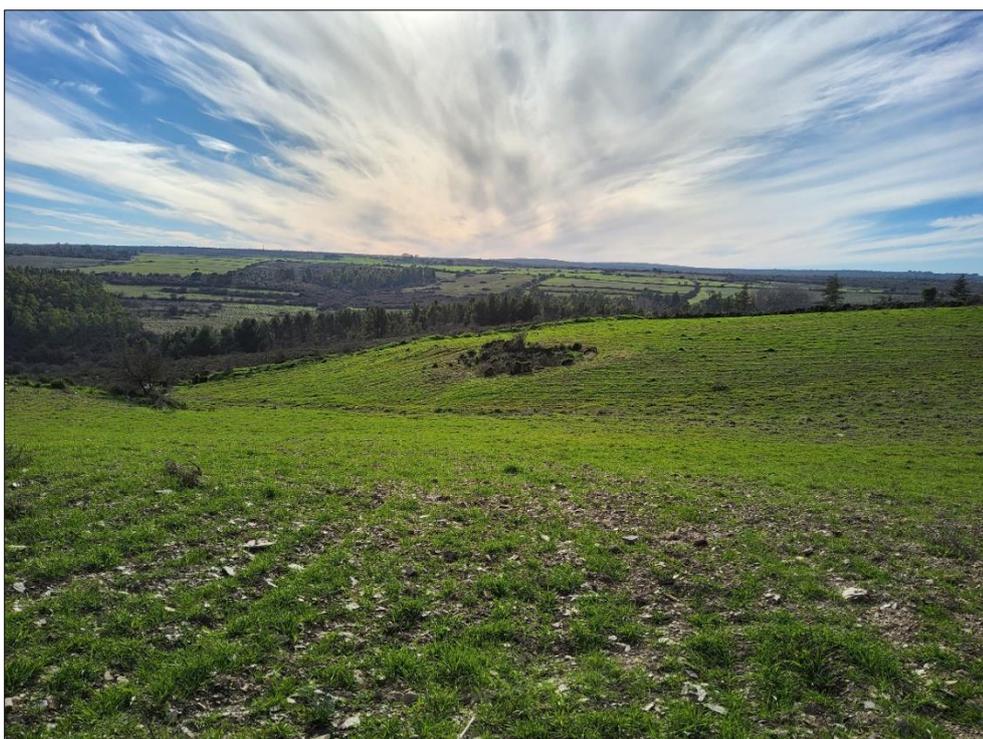


Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **EST04** – 3.300 mq: superfici coltivate e a pascolo naturale.



- **EST05** – 3.300 mq: superfici agricole.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023



- **EST06** – 3.300 mq: campi coltivati.

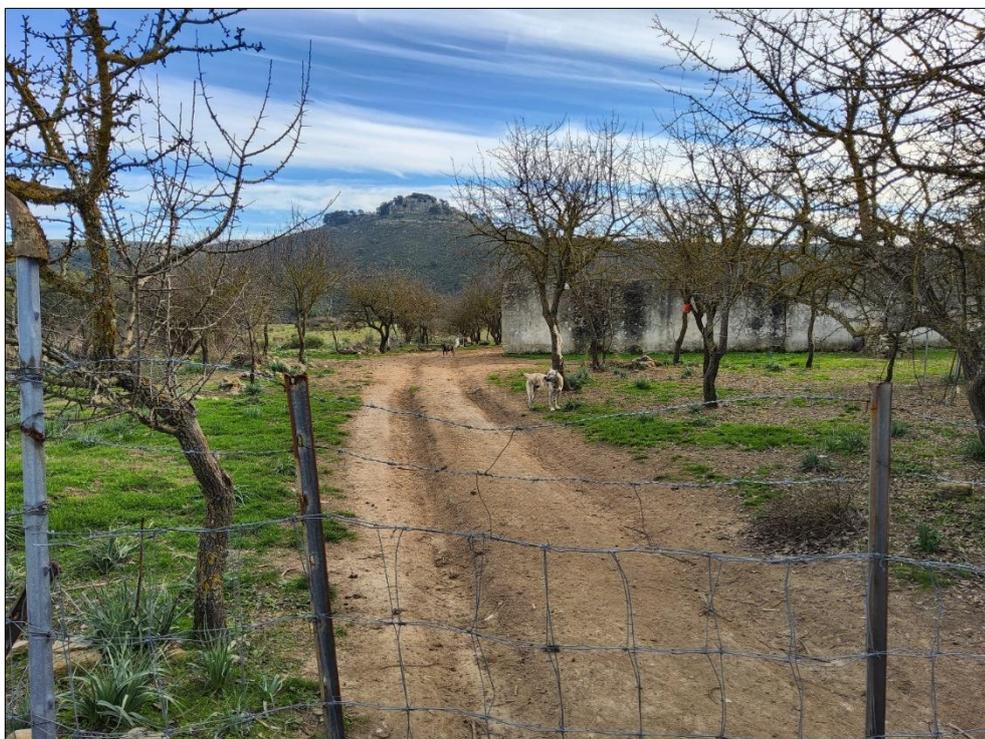


Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **EST07** – 3.300: prati pascoli naturali con presenza sporadica di perastri.



- **Deposito materiale** (tra EST07 e 08) 897 mq: la superficie è occupata da prati/pascoli naturali con perastri sparsi.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **EST08** – 3.330: prati pascoli naturali con asfodelo, perastri e cespugli di cisto, nella seconda figura l'area è ripresa da lontano.



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **Sottostazione SU** – 4.990 mq: superficie prevalentemente occupata asfodelo, alcuni perastri e da piccoli cespugli di rovo e cisto, nella parte finale dell'area troviamo una macchia con presenza di ginepri (*Juniperus oxycedrus*), cisto (*Cistus salvifolius*, *C. monspeliensis*), lentischi (*Pistacia lentiscus*) e rovi (*Robur ulmifolius*) e perastri (*Pyrus* spp.); nel complesso si hanno i seguenti numeri:

Specie	N. esemplari
Ginepri	15
Lentisco	12
Cisto	vari (>50)
Rovo	vari (>50)
Perastri	15



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- **Sottostazione SSE** – 26.370 mq: superficie rocciosa ricoperta da una macchia mediterranea con presenza di ginepri (*Juniperus oxycedrus*), corbezzoli (*Arbutus unedo*), cisto (*Cistus salvifolius*, *C monspeliensis*), lentischi (*Pistacia lentiscus*), olivastro (*Olea europaea* var. *sylvestris*), mirto (*Myrtus communis*), rosmarino (*Rosmarinus officinalis*) nel complesso abbiamo i seguenti numeri:

Specie	N. esemplari
Ginepri	52
Corbezzolo	10
Lentisco	vari (>50)
Cisto	vari (>50)
Mirto	vari (>50)
Olivastro	10
Rosmarino	vari (>50)



Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023



3.4.3 Analisi della flora

La descrizione della copertura vegetazionale non ha comportato grosse difficoltà e ancora più semplice è stato identificare le specie floristiche presenti.

L'utilizzo a fini agro-zootecnici dell'area limita in maniera determinante la possibilità per le specie naturali di potersi affermare in maniera completa.

Nel particolare, appare evidente come questa situazione impedisca l'affermarsi di specie di livello conservazionistico e/o di endemismi, che, peraltro, non sono segnalati per la parte montana di questo distretto forestale.

Tra le specie arboree più diffuse troviamo l'olivastro, mentre, tra quelle di interesse forestale, troviamo, con esemplari isolati, le seguenti specie:

Tabella 3.5 - Specie arboree presenti

Specie arboree di interesse forestale	Prevalente (§) minore (X)	Presenza
<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>	§	Si
<i>Quercus ilex</i>	§	Si
<i>Quercus suber</i>	§	Si
<i>Pyrus spinosa</i>	§	Si

Tra le specie arbustive, troviamo:

Tabella 3.6 - Specie arbustive presenti

Specie arbustive di interesse forestale	Prevalente (§) minore (X)	Presenza
<i>Cistus monspeliensis</i>	§	Si
<i>Cistus salvifolius</i>	X	Si
<i>Arbutus unedo</i>	§	SI
<i>Rhamnus aleternus</i>	§	
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i>	X	SI
<i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>oxycedrus</i>	§	SI
<i>Rosmarinus officinalis</i>	X	SI
<i>Myrtus communis</i> subsp. <i>communis</i>	§	Si
<i>Nerium oleander</i>	§	
<i>Pistacia lentiscus</i>	§	Si

3.4.4 Specie floristiche di interesse conservazionistico

Per quanto riguarda la componente floristica, non sono molte le specie endemiche riscontrate nel corso dei sopralluoghi svolti in fine inverno, primavera e autunno: tra queste abbiamo l'*Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, ampiamente diffuso in tutto il territorio indagato.

Sull'elicriso possiamo dire che si tratta di una camefito assai comune in Sardegna. Si presenta con un'ampia ecologia, tanto da trovarsi sia in ambienti litoranei della costa che in ambiente montano, risultando una delle specie floristiche più caratteristiche del territorio sardo. Predilige terreni poveri, rocciosi, ciottolosi o sabbiosi. Nell'area del progetto si ritrova un po' ovunque, sia nelle formazioni di gariga che sulle parti più rocciose.

Fra gli endemismi sopra descritti, non si rilevano specie esclusive per i luoghi indagati e per la Sardegna, inoltre i taxa precedentemente elencati sono ampiamente distribuiti nel territorio regionale e in una grande diversità di ambienti, spesso anche in contesti caratterizzati da un basso livello di naturalità.

3.5 Carta della natura

L'identificazione e la cartografia degli habitat, pur nella loro articolazione e complessità, e con i limiti della semplificazione necessaria alla leggibilità dello strumento cartografico, costituiscono una base fondamentale di conoscenze per la valutazione degli aspetti qualitativi di un territorio e per le azioni di programmazione in un'ottica di utilizzo sostenibile delle risorse.

Con tali premesse, il Sistema Carta della Natura ha previsto la realizzazione della Carta degli habitat alla scala 1: 50.000 secondo linee guida metodologiche (ISPRA, 2009) che, basandosi sulla classificazione degli habitat CORINE-Biotopes, mirano a costruire un quadro unitario e confrontabile sia tra le diverse regioni italiane, sia a più vasto raggio con quelle europee.

Tale metodologia individua gli habitat in riferimento alla legenda di Corine Biotopes (pubblicata dalla Commissione Europea - DG Environment nel 1991) e ne indica le corrispondenze con i sistemi di classificazione EUNIS e Natura2000 (allegato 1 della Direttiva 92/43 CEE).

Gli habitat o i complessi di habitat richiamano talvolta tutti gli elementi che rendono immediato il loro riconoscimento e classificazione in base a specificità dei diversi ambiti geografici nazionali e, all'interno di questi, anche a livello regionale.

In altri casi, invece, la tipologia di un habitat è caratterizzata in modo generico.

Nelle pagine seguenti e con l'ausilio degli elaborati grafici di progetto “**AM-IAS10010-1**” e “**AM-IAS10010-2**” relativi alla “**Carta degli Habitat**” sono descritti gli habitat presenti nell'area dell'impianto eolico di Esterzili/Escalaplano e selezionati per la rappresentazione cartografica che viene rappresentata in scala 1:10.000.

Per ciascun habitat viene fornito l'inquadramento sintassonomico e la corrispondenza con i codici dell'Allegato I della Direttiva 92/43/CEE (codice preceduto dal simbolo DH: l'asterisco di fianco al codice numerico sta ad indicare che l'habitat è di interesse prioritario) e del sistema europeo di classificazione EUNIS.

La descrizione è corredata dall'indicazione dei principali caratteri ecologici, al fine di facilitarne l'individuazione anche da parte di personale deputato al controllo ambientale o di tecnici nella predisposizione di progetti di valorizzazione ambientale e pianificazione di diverso livello territoriale.

Per completezza di informazione vengono di seguito riportate anche le descrizioni degli habitat:

- Identificativo del biotopo: SAR6366 (Codice habitat: 32.4 - Garighe e macchie mesomediterranee calcicole). Codice Natura2000: **5330** Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici (EUNIS: F6.1).

INDICI DI VALUTAZIONE IN CLASSI:

- Valore Ecologico: Alta
 - Sensibilità Ecologica: Bassa
 - Pressione Antropica: Bassa
 - Fragilità Ambientale: Bassa
- Identificativo biotopo: SAR5038 (Codice habitat: 32.3 - Garighe e macchie mesomediterranee silicicole). Codice Natura2000: **5330** Arbusteti termo-mediterranei e pre-desertici (EUNIS: F5.2).

INDICI DI VALUTAZIONE IN CLASSI:

- Valore Ecologico: Media
- Sensibilità Ecologica: Media
- Pressione Antropica: Molto bassa
- Fragilità Ambientale: Molto bassa

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- Identificativo biotopo: SAR6826 (Codice habitat: 34.5 - Praterie aride mediterranee). Codice Natura 2000: **6220*** Percorsi substeppici di graminacee e piante annue dei Thero-Brachypodietea (EUNIS: E1.3).

INDICI DI VALUTAZIONE IN CLASSI:

- Valore Ecologico: Alta
 - Sensibilità Ecologica: Alta
 - Pressione Antropica: Molto bassa
 - Fragilità Ambientale: Bassa
- Identificativo biotopo: SAR7350 (Codice habitat: 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)). Codice Natura 2000: **6220*** Codice EUNIS: E1.61.

INDICI DI VALUTAZIONE IN CLASSI:

- Valore Ecologico: Media
- Sensibilità Ecologica: Molto bassa
- Pressione Antropica: Bassa
- Fragilità Ambientale: Molto bassa

Si sottolinea che, soprattutto per l'habitat con codice Identificativo biotopo: SAR7350 (Codice habitat: 34.81 - Prati mediterranei subnitrofilii (incl. vegetazione mediterranea e submediterranea postcolturale)) e Codice Natura 2000: **6220***, non vi è corrispondenza in quanto trattasi di superfici coltivate a rotazione, ovvero, viene alternato un periodo coltivato a un periodo di fermo.

4 ANALISI DEGLI IMPATTI SULLA COMPONENTE FLORISTICO VEGETAZIONALE

Riassumendo i dati floro/vegetazionali rilevati si può dire che, per quanto riguarda le tipologie di vegetazione, non è evidente la presenza di vegetazione interesse conservazionistico; infatti, l'analisi d'insieme del territorio mette in luce la prevalenza di comunità seriali facenti riferimento a **Garighe e macchie mesomediterranee calcicole** che si instaura a seguito della degradazione della macchia, della macchia-foresta e delle formazioni forestali termofili in genere e rappresentano **formazioni secondarie legate al *Quercion ilicis***.

Il raffronto tra le unità vegetali della Carta della vegetazione e quelle della Carta degli Habitat consente di escludere la presenza nelle aree di intervento di tipologie di interesse conservazionistico e, più in particolare, di cenosi inquadrabili tra gli habitat soggetti a tutela ai sensi della Direttiva 92/43/CEE; infatti, nonostante alcune aree indicate nella Carta degli Habitat siano inquadrare come "**Praterie aride mediterranee**" afferenti all'habitat prioritario 6220, in realtà attualmente non trattasi altro che di aree seminate a orzo e/o avena a rotazione.

Nel complesso, nelle aree interessate dal progetto appare evidente una triplice situazione vegetazionale, dove si riscontra, da un lato, la notevole presenza di specie indicatrici di nitrificazione dei suoli conseguenti al pascolo brado, in altre zone, la presenza di ambiti coltivati e, in pochi altri ambiti, vegetazione naturale, ma in contesti particolarmente rocciosi, che consentono di escludere qualsiasi tipologia di prato o prateria di interesse conservazionistico.

In Tabella 4.1 si riportano i quantitativi di superficie che verranno interessati dagli interventi di progetto; si precisa che la sottrazione di suolo utilizzato durante la fase di cantiere come deposito materiali o per l'installazione delle turbine sarà temporanea in quanto al termine delle lavorazioni in tali aree verrà ripristinata la situazione ante-operam.

Tabella 4.1 - Quadro di sintesi delle superfici interessate

Siti di progetto	N. piazzole	N. adeguam. stradali	Mq interessati
<u>Piazzole Escalaplano</u>	14		46.200 (19.200 terreni agricoli + 27.000 macchia mediterranea)
Deposito materiali	4		2.058 (1.294 terreni agricoli + 1.794 macchia mediterranea)
Sottostazione elettrica (SSE)	1		26.370 (superfici interessate da macchia mediterranea)
Stazione utente (SU)	1		4.990 (superfici interessate da pascolo naturale)
Totale parziale			79.618 17.626 terreni agricoli 61.992 macchia mediterranea/pascoli naturali
<u>Piazzole Esterzili</u>	7		23.100 (9.900 terreni agricoli + 13.200 macchia mediterranea)
Deposito materiali	1		897 (Prati pascoli naturali)
Totale parziale			23.997 6.900 terreni agricoli 17.097 macchia mediterranea/pascoli naturali
Totale complessivo			103.615 24.526 terreni agricoli 79.089 macchia mediterranea/pascoli naturali

Sopra vengono riportati solamente i quantitativi delle superfici poligonali, per quanto riguarda la sottrazione di suolo degli elementi lineari (viabilità) si fa presente che rispetto alla Viabilità di servizio i nuovi tracciati stradali interessano circa 22.900 mq e gli ampliamenti lungo le strade locali secondarie esistenti circa 12.057 mq (temporanei).

Nel calcolare il quantitativo di suolo che verrà sottratto non sono stati presi in considerazione né la viabilità di accesso al sito che coincide con quella esistente (non comporta, dunque, alcun consumo di suolo), né gli adeguamenti stradali localizzati su tracciati stradali esistenti in quanto i nuovi tratti saranno compensati dal rinverdimento dei tratti esistenti.

I mq complessivi di superficie interessata saranno pari, dunque, a circa **138.572 mq** (103.615 + 22.900 + 12.057). Tuttavia, si ribadisce che buona parte di questa sarà sottratta solo in maniera temporanea.

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

Nella Tabella 4.2 si riportano i mq di superficie di suolo sottratta in maniera permanente a seguito della realizzazione delle opere di progetto (sottrazione reale di suolo) pari a circa **73.580 mq**.

Tabella 4.2 - Quadro di sintesi delle superfici sottratte in maniera permanente

Siti di progetto	Mq interessati
Piazzole	19.320 (terreni agricoli + macchia mediterranea)
Viabilità di servizio (nuovi tracciati stradali)	22.900 (terreni agricoli + macchia mediterranea)
Sottostazione elettrica (SSE)	26.370 (superfici interessate da macchia mediterranea)
Stazione utente (SU)	4.990 (superfici interessate da pascolo naturale)
Totale complessivo	73.580

A seguire (Tabella 4.3), si riporta il totale delle specie censite in tutte le aree di intervento, piazzole, adeguamenti stradali e deposito materiali, con l'avvertenza che con il termine **“vario”** usato per alcune specie nelle tabelle di cui al § 3.4.2 precedente si indicano un numero superiore ai 50 esemplari. Si precisa che una parte di queste verranno ripiantate.

Tabella 4.3 - Quadro di sintesi delle specie globalmente censite nelle aree di intervento

Specie	N. esemplari
Ginepro	156 + 20% = 187
Leccio*	10 + 20% = 12
Olivastro	43 + 20% = 52
Corbezzolo	51 + 20% = 61
Lentisco	232 + 20% = 278
Mirto	140 + 20% = 168
Elicriso*	200 + 20% = 240
Cisto	320 + 20% = 384
Rosmarino	166 + 20% = 199
Ginestra	150 + 20% = 180
Perastri	15 + 20% = 18

Specie	N. esemplari
Totale	1.779

* Specie rilevate in misura ridotta, ma che durante le lavorazioni potrebbero essere coinvolte in quanto presenti nelle zone limitrofe

Si precisa che le specie citate nelle Tabelle di dettaglio innanzi prodotte e non riportate nella Tabella sopra (es. pini, camedrio, rovo) sono quelle che non si ritengono utili ai fini dell'utilizzo in fase di compensazione.

Al contrario, nella Tabella qui sopra sono riportate due specie (leccio e elicriso) non individuate nelle Tabelle di dettaglio in quanto con esemplari presenti in misura ridotta nelle aree limitrofe, ma che potrebbero essere coinvolte dalle lavorazioni e che cautelativamente si ritiene di riportare.

In più, si precisa che il numero degli esemplari citati è stato ragionevolmente aumentato rispetto alla somma di quelli riportati nelle Tabelle di dettaglio per ragioni cautelative (20% in più) in quanto impossibile poter fornire una stima puntuale.

4.1 Misure mitigative

Vista la tipologia degli interventi di carattere energetico/industriale (realizzazione di un impianto eolico) e verificate le peculiarità ambientali precedentemente trattate, si ritiene opportuno che dette opere siano realizzate tenendo conto delle indicazioni scaturite sia dall'analisi ecologica generale, sia da quella particolareggiata, come di seguito specificate.

In dettaglio, l'attività di studio e osservazione ci ha permesso di definire gli aspetti principali e le dinamiche ambientali, con particolare attenzione all'area vasta in cui ricade il progetto.

Nel complesso, il territorio ricopre un livello di interesse ambientale discreto, così come alcuni elementi biotici analizzati che in esso ricadono.

Per quanto riguarda gli aspetti floristici, è stata messa in evidenza l'assenza di specie soggette a tutela.

In merito alle tipologie vegetazionali e al patrimonio arboreo, non sono identificati impatti derivanti dalla realizzazione del progetto; infatti, le aree indagate non esprimono habitat di interesse comunitario o altre cenosi rare.

Considerando tutti gli aspetti appena esposti e le caratteristiche progettuali dell'intervento riteniamo, pertanto, che le **misure di mitigazione** possano riguardare i seguenti punti:

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- I. Avviare i lavori preferibilmente all'inizio della stagione tardo estiva (settembre);
- II. Realizzare aree di accumulo di inerti in luoghi idonei e per il tempo strettamente necessario all'esecuzione dei lavori;
- III. Evitare di ammassare il materiale edile o di rifinitura come vernici, cemento, collanti, resine, etc. in punti tali da essere soggetti a pericoli di dispersione nell'ambiente circostante;
- IV. Al termine dei lavori effettuare la pulizia accurata e lo sgombero del materiale di risulta e di scarto, evitando la dispersione dei residui delle lavorazioni (contenitori per vernici, ferri per armature, cavi elettrici e non ecc.) o degli imballaggi (plastica, pallet etc.);
- V. Durante i lavori operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polveri, prevedendo l'innaffiamento delle aree di lavorazione, soprattutto durante le giornate ventose;
- VI. Il terreno di scotico asportato per la realizzazione delle opere dovrà essere stoccato al fine di un successivo riutilizzo per i ripristini ambientali; in ogni caso, sarà opportuno effettuare una concimazione naturale prima/contestualmente al riutilizzo.

Quest'ultima misura rappresenta la più importante. Infatti, nell'area di studio il suolo, anche se non di qualità elevata (vedasi gli aspetti pedologici), rappresenta un elemento fondamentale nelle opere di ripristino ambientale.

Il territorio risulta molto roccioso e/o pietroso e, frequentemente, la presenza del suolo è limitato a strati di scarso spessore o in sacche tra le rocce.

Soprattutto nel ripristino delle piazzole degli aerogeneratori, le aree coinvolte, dopo aver subito la rimozione dello strato di scotico di 15 cm, saranno interessate da interventi di regolarizzazione, dagli scavi di sbancamento e riporti e dalla costipazione meccanica per strati successivi. L'area della piazzola oltre l'impronta di fondazione e zona di manutenzione ordinaria verrà ricoperta con circa 10-15 cm di terra vegetale, rinverdita, rivegetata e risagomata lungo il perimetro. Nelle aree delle piazzole caratterizzate dalla macchia mediterranea si provvederà al ripristino della situazione ante-operam mediante la messa a dimora delle seguenti specie: *Pistacia lentiscus*, *Juniperus oxycedrus*, *Myrtus communis* e *Rosmarinus officinalis*. In questi casi lo spessore dello scotico sarà idoneo e adeguato, a seconda della specie, a garantire il ripristino ambientale.

In un contesto come quello studiato, nel quale ogni superficie utile viene sfruttata per coltivare foraggio per gli animali d'allevamento, si ritiene possa essere utile destinare queste aree di

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

ripristino alla semina di piante per alimentazione degli animali, così da evitare che altre superfici vengano pulite dalla vegetazione naturale per fare spazio alla semina.

Come precedentemente detto, il terreno di scotico andrà opportunamente accantonato ma si deve aver cura di stoccare separatamente gli strati più superficiali (almeno 30 cm) da quelli più profondi.

Infatti, i due orizzonti hanno diverse caratteristiche pedo/edafiche e un diverso utilizzo: il primo è fondamentale nelle opere di ripristino ambientale, mentre il secondo è utile per le opere di soprastrutture di strade e piazzole.

Anche l'adeguamento della viabilità e delle piste va ad interessare piccole porzioni di superficie scarsamente coperta da vegetazione, pertanto, si ritengono più efficaci interventi volti a riportare terreno recuperato e/o vegetale permettendo la naturale ricolonizzazione di tali superfici e il loro recupero in maniera naturale.

5 INTERVENTI DI COMPENSAZIONE

L'analisi condotta sul territorio e sulla componente ambientale floristico/vegetazionale ha messo in evidenza una situazione abbastanza chiara, ovverossia, che l'impianto è progettato su un'area con una scarsa presenza di suolo e una discreta rocciosità.

A causa di questa situazione, l'attività economica principale è caratterizzata dall'allevamento più o meno brado di bovini e, secondariamente, di ovini e caprini.

In particolare, i bovini e gli ovini hanno necessità di pascoli naturali e/o colture stagionali che siano disponibili tutto l'anno: questa esigenza si traduce in una continua ricerca di spazi coltivabili che, nella maggior parte dei casi, vanno conquistati a discapito della vegetazione naturale.

La vegetazione naturale, a sua volta, è caratterizzata, sempre per le stesse motivazioni, da formazioni vegetali basso arbustive, da garighe e, solo nelle zone con suoli più profondi, da aree agricole permanenti.

A questo punto appare evidente che operare misure di compensazione andando ad intervenire mediante reimpianto di essenze vegetali della macchia mediterranea, in un contesto nel quale, solitamente, la vegetazione naturale viene tolta per fare spazio alle coltivazioni, non appare una soluzione valida, oltre che suscettibile di inficiare il principio della compensazione.

A fronte di tale consapevolezza, è stata eseguita una ricognizione dell'area vasta di studio, alla ricerca di aree che potessero essere utilizzate per scopi compensativi.

La scelta è ricaduta in una zona posta a sud-ovest dell'abitato di Escalaplano utilizzata come discarica temporanea dei rifiuti urbani, mai risanata, ma per la quale si stanno già effettuando le operazioni di caratterizzazione per la futura bonifica (Figura 5.1).

L'area ha una superficie di circa 9.400 mq ed è caratterizzata da 2 rilievi collinari tondeggianti posti ai lati del terreno e una porzione pianeggiante in mezzo con una leggera pendenza (Figura 5.2).

Tale soluzione costituisce il giusto compromesso tra le attività di trasformazione delle superfici (peraltro, poco vegetate), l'utilizzo storico e attuale del suolo e il recupero di un'area adibita a discarica che appare come una ferita aperta in un'area particolarmente suggestiva del comune di Escalaplano.

Si precisa che, qualora i modi e i tempi del progetto di bonifica non saranno coerenti con il progetto di compensazione, in accordo con l'amministrazione comunale, in fase esecutiva, verrà

individuata un'altra area dove attuare le misure di compensazione con finalità di restauro ecologico.

Figura 5.1 - Area della discarica ripresa da Google Earth, in rosso l'area di intervento



Figura 5.2 - Vista della cava ripresa dalla strada ripresa da Google Earth



Alla luce di queste osservazioni, e con il supporto della documentazione bibliografica acquisita, l'intervento di compensazione ambientale è stato impostato in modo tale da utilizzare le piante

di cui è possibile il recupero dall'area sede dell'impianto eolico e integrarle con ulteriori essenze equivalenti.

L'analisi degli studi sulle condizioni vegetazionali dell'areale di progetto permette di delineare un intervento che prevede la realizzazione di una fascia di vegetazione arbustiva ed arborea che sia coerente nella scelta e negli accostamenti con le componenti floristico-vegetazionali presenti nell'area di progetto ed individuate nel Piano Forestale Ambientale della Sardegna e che, dunque, nel tempo vada a congiungersi con quella storicamente presente nell'area.

Le operazioni per riqualificare l'intera area verranno realizzate con la tecnica dell'Ingegneria Naturalistica, con lo scopo di ridurre il rischio di erosione del terreno negli interventi di consolidamento, prevedono pertanto l'utilizzo di piante vive o parti di esse (semi, radici, talee), da sole o in combinazione con materiali naturali inerti (legno, pietrame o terreno), materiali artificiali biodegradabili (biostuoie, geojuta) o materiali artificiali non biodegradabili (reti zincate, geogriglie, ecc.).

Come noto, l'impiego delle tecniche di Ingegneria Naturalistica presentano numerosi vantaggi, di tipo:

- Funzionale - le piante svolgono un'elevata funzione antierosiva, riducono la forza battente delle piogge, con le radici trattengono le particelle di terreno impedendo un loro dilavamento e aumentano la resistenza al taglio dei terreni;
- Ecologico - grazie alla elevata compatibilità ambientale e a una discreta biodiversità, si creano habitat paraturali per la fauna (luoghi di alimentazione, riproduzione, rifugio) e si consente un ridotto impatto ambientale nella fase di cantiere;
- Economico - i costi di realizzazione sono concorrenziali rispetto alle analoghe opere di ingegneria classica e i costi per il ripristino ambientale del cantiere sono ridotti.

5.1 Tipologia di opere

Si riportano di seguito le principali necessità di intervento sulle componenti suolo e vegetazione connesse alla riqualificazione dell'area in esame. In dettaglio, le operazioni di realizzazione di interventi a verde da adottare sono riportate nei paragrafi seguenti per tipologia di opere, quali:

- A. Fornitura e stesura di terra di coltivo;
- B. Messa a dimora di alberi e arbusti;
- C. Attivazione di un programma di manutenzione biennale.

A. Fornitura e stesura di terra di coltivo

È importante sottolineare che un'adeguata tecnica di ripristino ambientale può consentire l'instaurarsi di condizioni pedologiche accettabili in tempi brevi, che sono la premessa per il successo degli interventi di rivegetazione. In considerazione della situazione sito specifica sotto il profilo pedologico e vegetazionale, in questo contesto si prevede che l'operazione possa consistere nella fornitura e stesura di terra di coltivo a completamento di quanto già presente sul sito, in modo da ottenere uno strato opportuno, omogeneo su tutta la superficie per uno spessore di circa 20/40 cm.

È bene anche che nella messa in posto del materiale terroso sia evitato l'eccessivo passaggio con macchine pesanti e che siano prese tutte le accortezze tecniche per evitare compattamenti o, comunque, introdurre limitazioni fisiche all'approfondimento radicale o alle caratteristiche idrologiche del suolo.

Nella fase di stoccaggio del suolo si devono evitare in particolare eccessi di mineralizzazione della sostanza organica.

Nel caso in oggetto, si prevede che parte del terreno vegetale necessario sia reperito nell'area di cantiere, tramite il riutilizzo del terreno vegetale asportato per la realizzazione dell'opera, e parte provenga, invece, da cave di prestito o piani scavo autorizzati in zona. In ogni caso, le specifiche tecniche del materiale stesso dovranno essere fornite in sede esecutiva.

B. Messa a dimora di alberi e arbusti

Si tratta della messa a dimora di giovani alberi e arbusti autoctoni in fitocella, di produzione vivaistica.

Verranno messi a dimora nel periodo che va da fine autunno a febbraio su suolo non ghiacciato, a seguito di scavo di una buca di dimensioni molto più grandi della zolla delle radici, cosicché il terreno soffice lavorato agevoli lo sviluppo di radici secondarie, assicurando alla pianta una posizione salda e una nutrizione adeguata.

Sul fondo dello scavo verrà distribuito uno strato di argilla espansa che favorisce lo scolo dell'acqua evitando ristagni a livello delle radici.

Durante l'operazione di posa il colletto dovrà rimanere al di sopra della superficie del terreno.

La piantagione deve avvenire secondo un sesto d'impianto irregolare e con specie diverse disposte a mosaico in ragione di un esemplare arborea e quattro esemplari arbustivi ogni 50 mq circa.

Per i primi anni le piante devono essere dotate di pacciamatura alla base per ridurre la concorrenza con le specie erbacee e cilindro in rete per protezione dalla fauna.

Non verranno invece ripiantati la ginestra, il cisto ed il lentisco che sono essenze che naturalmente andranno a insediarsi nell'area.

Alcune specie quali l'olivastro, il mirto ed i perastri potranno essere espantate dall'area di progetto e ripiantumate direttamente nel sito.

Si prevede di piantare circa 350/400 individui nell'area adibita a discarica.

La tabella sotto illustra il numero di piante abbattute e la stima del numero di piante recuperabili durante le operazioni del cantiere.

Tabella 5.1 - Stima degli esemplari coinvolti nel progetto di compensazione

Specie	Stima n. piante da espantare	Stima n. piante recuperabili in fase di cantiere
Ginepro	187	0
Leccio	12	0
Olivastro	52	43
Corbezzolo	61	30
Lentisco	278	
Mirto	168	80
Elicriso	240	
Cisto	384	
Rosmarino	199	
Ginestra	180	
Perastri	18	18
Totale	1.779	171

Sulla base del n. di piante recuperabili in fase di cantiere (171) e delle indagini di dettaglio che verranno effettuate durante i sopralluoghi futuri in fase esecutiva, verrà stimato il n. di piante da acquistare presso vivai in zona.

C. Attivazione di un programma di manutenzione biennale

Il monitoraggio delle opere eseguite prevede una verifica con cadenza semestrale delle caratteristiche botaniche, biometriche e naturalistiche finalizzato a tenere sotto controllo gli aspetti strutturali e di attecchimento delle piante, sia di quelli di integrazione nel contesto floristico, vegetazionale e paesaggistico:

- verifica della percentuale di attecchimento di tutta la componente vegetale;

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- monitoraggio degli eventuali danni da fauna selvatica/domestica;
- rilievi floristici per determinare lo stato di ripresa della vegetazione spontanea;
- verifica della presenza di specie infestanti e ruderali;
- analisi dello strato arbustivo/arboreo in riferimento ai sestri di impianto iniziali;
- calcolo del numero di fallanze per specie di arbusti e alberi;
- verifica della necessità/opportunità di effettuare delle potature di irrobustimento;
- analisi percettiva dell'effettivo livello schermante dovuto alla vegetazione di progetto da eseguirsi tramite rilievo fotografico.

Il responsabile del programma di monitoraggio/manutenzione avrà i seguenti compiti:

- effettuare i monitoraggi botanici, biometrici e naturalistici secondo le scadenze previsto (I° e II° anno);
- in base alle risultanze delle verifiche e alle necessità di interventi di manutenzione redigere un elenco di attività da svolgere a carico di ditta specializzata;
- controllare la corretta esecuzione di tali interventi, identificare eventuali misure correttive non previste;
- redigere rapporti periodici.

Il programma degli interventi di manutenzione prevederà, in linea di massima, i seguenti interventi:

- irrigazioni di soccorso per almeno le prime 2 stagioni da eseguire tramite autobotti;
- sostituzione delle fallanze;
- risistemazione/sostituzione/eliminazione dei presidi antifauna, e sostituzione delle specie deperienti;
- eliminazione delle specie vegetali non pertinenti con l'habitat naturale;
- eventuale infittimento delle aree ripristinate a verde tramite ulteriore piantagione di specie autoctone;
- eradicazione delle specie erbacee infestanti e ruderali.

Gli interventi di manutenzione (Tabella 5.2) seguiranno, ovviamente, la periodicità dei monitoraggi, ragion per cui saranno generalmente effettuati nel I° e nel II° anno a seguito dell'impianto degli esemplari sopra indicati.

Nella Tabella sottostante si individuano i mesi all'interno dei quali possono essere svolte le attività previste dal progetto e gli interventi di manutenzione.

Tabella 5.2 - Opere previste e interventi di manutenzione per il I° e il II° anno

LAVORI	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Stesa e modellamento terra di coltivo												
Messa a dimora alberi e arbusti												
Manutenzioni I e II anno												
Irrigazione di soccorso con autobotti												

5.2 Quantificazione delle opere di compensazione

Nel presente paragrafo vengono indicati costi medi di mercato di fornitura e posa in ambito naturalistico.

Per quanto riguarda la fornitura e posa di terreno vegetale per l'integrazione dello strato di superficie si fa presente che questo proverrà dal recupero del terreno asportato dall'area di progetto e, qualora necessario ulteriore apporto, da cave di prestito.

Di seguito si riporta il costo unitario per le attività e interventi previsti al fine del progetto di compensazione. Da una prima stima il costo dell'intervento sarà di circa 50.000 euro. Solo in sede esecutiva, a seguito dell'individuazione dei quantitativi relativi ad ogni opera e attività, verrà stimato il costo specifico dell'intervento.

Tabella 5.3 - Quadro di sintesi dei costi stimati

Descrizione	U.D.M.	Costo unitario
Fornitura e posa di terreno vegetale proveniente dal cantiere del Parco eolico	m3	9,00 €
Opere connesse alla piantumazione delle essenze acquistate	cad.	11,00 €
Opere connesse alla piantumazione delle essenze ripiantate	cad.	5,50 €
Acquisto delle essenze vegetazionali	cad.	33,00 €
Monitoraggio e manutenzione biennale	anno	8.250,00 €
Imprevisti		+ 5% sul totale

6 BIBLIOGRAFIA

- P. V. Arrigoni, “Fitoclimatologia della Sardegna”.
- G. Serra, Università di Cagliari Dipartimento di Biologia Generale ed Ecologia. P.
- Peterson: Guida degli uccelli d’Europa – Ed. Labor.
- Direttiva “Habitat” 92/43/CEE.
- Piano Forestale Ambientale Regionale All. I. schede descrittive di distretto 22 – BASSO FLUMENDOSA. REGIONE AUTONOMA SARDEGNA Assessorato della Difesa dell’Ambiente. 01/2007.
- Camarda I., Laureti L., Angelini P., Capogrossi R., Carta L., Brunu A., 2015 “Il Sistema Carta
- N. Marras, “Flora Sarda-Piante Endemiche”, edizione Progetto Sardegna, Zonza Editori (2000).
- M. Ballero “Flora Sarda. Geofite”, Edisar.
- S. Pignatti; P. Menegoni; V. Giacanelli. Liste rosse e blu della flora italiana (PDF). Roma, Ag. Naz. per la Protezione dell’Ambiente, luglio 2001. p. 313 ISBN 88-448-0265-1 URL consultato il 12-06-2007.
- Conti F., Manzi A. & Pedrotti F., 1997 – Liste Rosse Regionali delle Piante d’Italia. WWF, Associazione italiana per il World Wildlife Fund, Roma.
- Bollettino Ufficiale della Regione Autonoma della Sardegna – Raccolta delle Leggi e dei Regolamenti 1989, Legge Regionale 7 giugno 1989, n° 31.
- Natura 2000. Manuale di interpretazione degli Habitat dell’Unione Europea. Versione Eur 15/2. Ottobre 1999.
- Colomo S., 1992 – “Guida alla natura della Sardegna” Editrice Archivio fotografico Sardo, 1991.
- European Commission, 2020. Documento di orientamento sugli impianti eolici e sulla normativa dell’UE in materia ambientale.
- Mossa L. & Viola A. (Eds). 2008. Studio geobotanico del Parco Eolico di Ulassai. Co.S.Me.Se. – Università di Cagliari e di Roma “La Sapienza”, Sardaolica s.r.l. -Parco Eolico di Ulassai.

Amistade – Progetto di un Parco Eolico nei territori dei Comuni di Esterzili e di Escalaplano (SU) - Marzo 2023

- 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 e Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- Arrigoni, Pier Virgilio; Diana, Silvana (1990) Le piante endemiche della Sardegna: 192-197. Bollettino della Società sarda di scienze naturali, Vol. 27 (1989/90), p. 259-282. ISSN 0392-6710.