

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

ABBILA

**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai
e Perdasefogu (NU)**



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

RELAZIONE FLORISTICO VEGETAZIONALE

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI
N. 3832
Dott. Ing. MANOLO MULANA

| Rev. | Data | Descrizione | Red. | Contr. | Appr. |
|------|----------|-----------------------------|------|--------|--------|
| 0 | 30/04/21 | Emesso per procedura di VIA | IAT | Sartec | Sartec |

ORDINE INGEGNERI
PROVINCIA CAGLIARI
N. 3453
Dott. Ing. Giuseppe Frongia

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

ABBILA

**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai
e Perdasdefogu (NU)**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COORDINAMENTO GENERALE:

SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie

Ing. Manolo Mulana

Ing. Giuseppe Frongia (I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l.)

PROGETTAZIONE:

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

Ing. Giuseppe Frongia (Direttore tecnico)

Gruppo di lavoro:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Mariano Agus

Ing. Marianna Barbarino

Ing. Enrica Batzella

Ing. Gianluca Melis

Dott.ssa Elisa Roych

Ing. Emanuela Spiga

Ing. Francesco Schirru

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Mauro Pompei – Dott. Geol. Maria Francesca Lobina

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Nat. Fabio Schirru

Aspetti pedologici ed uso del suolo: Dott. Nat. Marco Cocco

Rumore: Dott. Francesco Perria – Ing. Manuela Melis

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

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

SOMMARIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUZIONE..... | 5 |
| 2 | INQUADRAMENTO GEOBOTANICO DEL TERRITORIO..... | 6 |
| 3 | DESCRIZIONE DELLA VEGETAZIONE ATTUALE E CARTA DELLA VEGETAZIONE IN SCALA 1:5000..... | 8 |
| 3.1 | METODOLOGIA | 8 |
| | DESCRIZIONE DELLE UNITÀ CARTOGRAFICHE | 9 |
| 3.2 | 9 | |
| 4 | CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI DEI SITI DI INTERVENTO | 15 |
| | AREA DI ULASSAI | 15 |
| 4.1 | 15 | |
| 4.2 | AREA DI PERDASDEFOGU | 17 |
| 5 | FLORA E VEGETAZIONE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO | 19 |
| 6 | ANALISI DEGLI IMPATTI DELLE OPERE SULLE SPECIE E SULLE FORMAZIONI VEGETALI | 23 |
| 7 | INTERVENTI DI RIPRISTINO, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI “FLORA” E “VEGETAZIONE” | 25 |
| 7.1 | INTERVENTI DI MITIGAZIONE GENERALI DI BUONA CONDUZIONE DEL CANTIERE | 25 |
| 7.2 | INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE: CRITERI ESECUTIVI | 27 |
| 7.3 | MISURE DI COMPENSAZIONE | 28 |
| 8 | BIBLIOGRAFIA | 30 |
| 9 | APPENDICE FOTOGRAFICA..... | 31 |
| | ALLEGATO: INDIVIDUAZIONE DELLE SUPERFICI DA DESTINARE A INTERVENTI DI RIFORESTAZIONE CON <i>QUERCUS ILEX</i> E <i>ARBUTUS UNEDO</i>..... | 40 |

1 INTRODUZIONE

L'area su cui ricade l'esistente Parco Eolico di Ulassai è stata oggetto di un dettagliato studio geobotanico, pubblicato con il contributo di Sardeolica S.r.l. (Mossa & Viola, 2008). Tale studio ha riguardato la componente floristica e le comunità vegetali, di cui sono stati descritti anche gli aspetti sindinamici con l'indicazione delle differenti serie di vegetazione, delle tappe seriali, corrispondenti a syntaxa riconosciuti, e degli aspetti di transizione e di mosaico. Allo studio sono state inoltre unite diverse elaborazioni cartografiche in scala 1:25.000 (Carta della Vegetazione, Carta delle serie di Vegetazione, Carta della Qualità Ambientale). Nel testo che segue, poiché i riferimenti a tale elaborato saranno numerosi, questo sarà citato come "Studio Geobotanico del Parco Eolico"

I successivi monitoraggi della vegetazione, realizzati a cura del Co.S.Me.Se., non hanno aggiunto informazioni o approfondimenti rispetto a quanto già rilevato in questo primo studio, ma hanno esclusivamente rilevato, periodicamente, la componente floristica in specifici settori del Parco Eolico, al fine di valutare eventuali effetti della realizzazione ed esercizio del parco eolico sulla componente stessa.

I suddetti studi contribuiscono a fornire un quadro completo ed esaustivo degli aspetti geobotanici del territorio su cui ricade l'attuale impianto, limitatamente alle aree ricadenti nel Comune di Ulassai.

Per quanto alle aree nel Comune di Perdasdefogu le stesse sono state invece analizzate in occasione dello Studio di Impatto Ambientale realizzato nel 2016 per un primo ampliamento, consistente nell'installazione di 9 aerogeneratori V117-3,6MW (Progetto denominato "Maistu"): in quell'occasione sono state prese in esame le caratteristiche geobotaniche di un territorio più vasto, comprendente l'area dei rilievi calcarei di Perdasdefogu, estendendosi a territori con caratteri ecologici simili a quelli su cui ricade il presente intervento.

In questa relazione si ricalcano pertanto le metodologie e i criteri già adottati in occasione dell'ampliamento proposto nel 2016, nel quale erano già state analizzate tutte le tipologie vegetazionali ed erano state rilevate le presenze floristiche di interesse osservate anche in occasione del presente studio.

2 INQUADRAMENTO GEBOTANICO DEL TERRITORIO

Nell'analizzare la componente floristico-vegetazionale delle aree su cui ricadono gli interventi, si ritiene opportuno fornire, innanzitutto, un inquadramento geobotanico del territorio secondo i criteri della fitosociologia dinamica o sinfitosociologia. Tale approccio consiste nell'analisi integrata dei fattori ecologici abiotici (clima, litologia, geomorfologia, suolo, etc.) e della componente botanica.

Per quanto riguarda l'inquadramento bioclimatico, in accordo con il sistema di classificazione proposto da Rivas-Martínez et al. (1999), nello "Studio Geobotanico del Parco Eolico" è stato calcolato che il clima del territorio in cui ricade il Parco Eolico è di tipo "Mediterraneo pluvistagionale oceanico", mentre per quanto riguarda il bioclimate, il termotipo è mesomediterraneo medio e l'ombrotipo è subumido superiore.

Sulla base di tale inquadramento, nell'ambito studiato, gli Autori hanno individuato la presenza di una sola serie climatofila, che ha come tappa matura le leccete dell'associazione *Clematido cirrhosae-Quercetum ilicis* descritta Rivas-Martínez et al. (2003), non evidenziando alcuna distinzione tra le aree a substrato metamorfico e quelle carbonatiche, presenti nell'estremità nord-occidentale del territorio indagato.

Successivamente Bacchetta et al. (2007, 2009) hanno indicato in tutto il territorio la potenzialità per la serie sarda, termo-mesomediterranea del leccio che ha come tappa matura l'associazione *Prasio majoris-Quercetum ilicis*, distinguendo i terreni silicei, per i quali indicano la subassociazione tipica, da quelli calcarei, per i quali indicano la serie sarda, calcicola, mesomediterranea del leccio, con la subassociazione *quercetosum virgilianae*.

In tutto il territorio indagato la prima tappa di sostituzione della lecceta è rappresentata dalla macchia a corbezzolo ed erica arborea (*Erico arborea-Arbutetum unedonis*). Le macchie a sclerofille tipiche dei *Pistacio-Rhamnalia alaterni* sono scarsamente rappresentate nel territorio, mentre nello "Studio Geobotanico del Parco Eolico" si descrivono differenti aspetti di cisteto e di prato nitrofilo, che nel complesso costituiscono gli aspetti di vegetazione più diffusi nel territorio dell'esistente Parco Eolico.

Gli stessi Autori hanno indicato la potenzialità anche per due serie edafoxerofile, in corrispondenza degli ambienti delle creste e dei pendii rocciosi: la prima presenta come tappa matura le formazioni a ginepro rosso dell'associazione *Junipero oxycedri-Arbutetum unedonis* e come primo stadio di sostituzione le garighe dell'*Halimio-halimifolii-Cistetum monspeliensis*; la seconda ha come aspetto più evoluto le boscaglie a olivastro del *Cyclamino repandi-Oleetum*

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

sylvestris, sostituite in seguito a degrado dal *Pistacio lentisci-Cistetum monspeliensis*. Per la descrizione e l'inquadramento sintassonomico di queste associazioni si veda il succitato studio.

3 DESCRIZIONE DELLA VEGETAZIONE ATTUALE E CARTA DELLA VEGETAZIONE IN SCALA 1:5000

3.1 Metodologia

Per la rappresentazione cartografica della copertura vegetale si è adottata la scala 1:5.000, che, oltre a consentire un'adeguata restituzione delle differenti tipologie, permette una corretta valutazione delle eventuali sovrapposizioni delle aree destinate agli interventi con le formazioni vegetali presenti.

Si ricorda che lo "Studio Geobotanico del Parco Eolico", pubblicato nel 2008, riportava in allegato una carta della vegetazione relativa a tutta l'area vasta, ossia all'intera superficie del Comune di Ulassai in cui ricade il parco. La scelta dell'ambito territoriale da rappresentare, così come la scala adottata (1:25.000), hanno consentito di ben inquadrare le caratteristiche vegetazionali del contesto ambientale in cui il parco andava a inserirsi. Nella pianificazione dei nuovi interventi in progetto, che interessano situazioni puntuali nell'ambito di un contesto già trasformato, la carta della vegetazione assume invece il significato di una precisa definizione delle tipologie interessate. Pertanto, alla suddetta scala di dettaglio, sono state scelte come aree da rappresentare quelle che rientrano in un buffer minimo di 250 m dalle superfici interessate dagli interventi, in modo da fornire precise informazioni su quali formazioni vegetali saranno interessate da ciascun intervento. La carta, riportata nell'Elaborato AM-IAS10010-1, si compone di 8 riquadri, due riferiti alle aree di installazione dei tre aerogeneratori ricadenti nel comune di Perdasdefogu, cinque riferiti a quelli ricadenti nel comune di Ulassai e l'ottavo che rappresenta l'area di intervento sulla stazione di trasformazione.

Per la realizzazione della carta si è eseguito un lavoro di fotointerpretazione sulle ortofoto del 2016, confrontate con le immagini satellitari più recenti disponibili sugli applicativi "Google Heart" e ESRI "World Imagery", verificate sul campo in tutto il territorio considerato.

Per i poligoni iso-diametrici, si è scelta una dimensione minima di 500 m², mentre per quelli di forma allungata lo spessore minimo è di 10 m.

Poiché il territorio indagato presenta una sostanziale omogeneità per quanto riguarda le tipologie vegetazionali dominanti, si è ritenuto differenziare il più possibile i differenti stadi evolutivi delle serie di vegetazione, costruendo così una legenda ricca di numerose unità in parte simili tra di loro ma aventi un differente significato dinamico o ecologico. Questo approccio, volto a mettere il più possibile in evidenza la biodiversità fitocenotica del territorio era stato adottato anche in occasione dello "Studio Geobotanico del Parco Eolico".

Poiché, almeno per quanto riguarda l'area di Ulassai, le aree rappresentate e le formazioni vegetali nel presente elaborato coincidono in gran parte con quelle indagate nel suddetto Studio, si è scelto di confermare le voci di legenda già adottate.

3.2 Descrizione delle unità cartografiche

Si descrivono di seguito le unità individuate nella carta della vegetazione, fornendo per ciascuna una caratterizzazione floristica, fisionomica e sindinamica, oltre all'inquadramento territoriale nell'ambito dell'area rappresentata. Per gli aspetti di vegetazione seminaturali si specificano anche le categorie fitosociologiche nelle quali questi possono essere inquadrati, indicando syntaxa di rango diverso in funzione della maggiore o minore possibilità di fornire un corretto inquadramento delle fitocenosi, sulla base della naturalità e dell'omogeneità dei popolamenti. Non è stato possibile fornire tale indicazione per gli aspetti di mosaico e per i prati nitrofilo e subnitrofilo caratterizzati da un'elevata disomogeneità e compenetrazione di aspetti differenti.

Leccete (*Prasio majoris-Quercetum ilicis*)

Si tratta di boschi in cui prevale *Quercus ilex*, spesso come unica specie dello strato arboreo. Nello strato arbustivo si possono trovare *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*, *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea latifolia*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*. Fra le aree cartografate è presente esclusivamente nel territorio di Perdasdefogu, dove si localizza nel fondo di alcuni stretti canali. La presenza di leccete è, in generale, alquanto ridotta in tutta l'area del parco eolico.

Macchia a prevalenza di corbezzolo (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis*)

Queste formazioni, dominate da *Arbutus unedo*, che nelle situazioni di maggiore evoluzione si associa a *Erica arborea*, *Quercus ilex*, *Phillyrea latifolia* e altre specie sempreverdi, sono state rilevate in gran parte del territorio studiato, dove ricoprono ampie aree di versante con continuità e, nell'area di Perdasdefogu, anche sull'altipiano. In questo contesto gli arbusti formano generalmente gruppi omogenei di altezza costante, intorno ai 3-4 m non delimitati da un mantello di esemplari più bassi e compatti. Questo aspetto indica come le formazioni attuali siano il risultato di una progressiva eliminazione della copertura forestale, operata mediante tagli o incendi.

Macchia a sclerofille (*Oleo sylvestris-Ceratonion siliquae*)

Queste formazioni di macchia, sono state rilevate in forma continua solo nel territorio di Perdasdefogu, dove si estendono in alcuni settori dell'altipiano. La composizione specifica e variabile, pertanto in questa sede è possibile attribuirle all'alleanza dell'*Oleo-Ceratonion* ma non a un'associazione definita. Le specie prevalenti sono *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Myrtus communis*, etc..

Mosaico di macchia a sclerofille, cisteto e prati

Questa tipologia di vegetazione, diffusa in tutto il territorio, nell'area di Perdasdefogu, appare come l'aspetto di maggiore eterogeneità e rappresenta il risultato di una forte compromissione della vegetazione naturale. Si tratta infatti di formazioni per lo più aperte o a tratti occupate da formazioni rade o compatte di cisteto, nelle quali compaiono tuttavia sclerofille, per lo più come cespugli isolati. Nelle aree più aperte dell'altopiano di Perdasdefogu vi fanno il loro ingresso le specie tipiche delle garighe su terreni rocciosi, come *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus* e *Rosmarinus officinalis*. Nel territorio di Ulassai questi aspetti sono più compatti e le radure sono quasi assenti.

Cistetì (Aggr. a *Cistus monspeliensis*)

Le formazioni più o meno alte e compatte a *Cistus monspeliensis* sono una delle tipologie vegetazionali presenti in tutto il territorio considerato. Si sviluppano normalmente sui terreni ripetutamente percorsi dal fuoco. L'associazione in cui vengono di norma inquadrati è il *Lavandulo stoechadis-Cistetum monspeliensis*, anche se nello "Studio Botanico del Parco Eolico" sono stati più genericamente indicati come aggruppamento a *Cistus monspeliensis*. Accanto alla specie dominante si trovano *C. creticus* ssp. *eriocephalus*, *C. salviifolius*, *Lavandula stoechas*, *Genista corsica*, *Stachys glutinosa*, etc. In alcune aree esterne all'impianto, nel territorio di Ulassai, queste formazioni possono essere caratterizzate da una notevole presenza di *Halimium halimifolium*.

Macchia a sclerofille diradata

Rispetto alle tipologie precedenti, si differenzia in quanto gli arbusti sempreverdi si trovano sparsi in aree dominate dalla vegetazione erbacea. Rappresentano un tipico aspetto derivato dal pascolo e dall'incendio, nel quale la pressione del bestiame non consente l'evoluzione della gariga ma solo il mantenimento di nuclei arbustivi preesistenti. La tipologia è presente

soprattutto nel territorio di Perdasdefogu e le specie arbustive che prevalgono sono *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Arbutus unedo*. A differenza delle formazioni dell'*Erico-Arbutetum*, nelle quali gli esemplari si mostrano generalmente ben sviluppati, nelle formazioni di macchia aperta e nei mosaici gli arbusti sono sempre bassi e fortemente accestiti, principalmente a causa delle brucature del bestiame.

Prati nitrofilo e subnitrofilo

Lo "Studio Botanico del Parco Eolico" indica la presenza di differenti tipologie di prati nitrofilo, la maggior parte delle quali vengono tuttavia accomunati dalla dominanza di *Asphodelus ramosus* e *Carlina corymbosa* e possono essere inquadrati nella classe degli *Artemisietea vulgaris*. Nell'area di Perdasdefogu, dall'esame che è stato possibile effettuare nel periodo invernale, è stata riscontrata una maggiore presenza di *Cynara cardunculus* rispetto a *C. corymbosa*. In parte simili ai precedenti ma caratterizzati da minore nitrofilia e scarsa presenza delle specie sopra indicate, sono gli aspetti di comunità erbacee annuali e perenni che si arricchiscono di elementi della classe *Stellarietea mediae* e *Poetea bulbosae*. Per quanto riguarda per quest'ultima, particolarmente frequenti risultano i taxa caratteristici dell'alleanza *Leontodon tuberosi-Bellidion sylvestris*, come *Bellis sylvestris*, *Leontodon tuberosus*, e *Anemone hortensis*.

Erbai (*Echio-Galactition tomentos*)

Rientrano in questa categoria i prati dell'alleanza *Echio-Galactition*, descritti nello "Studio Botanico del Parco Eolico" come "Aggruppamento ad *Avena sterilis*", e altre tipologie simili per corteggio floristico e uso del suolo. Sono presenti quasi esclusivamente, tra le aree cartografate, nel territorio di Ulassai, consistono in seminativi o maggese per la produzione di foraggio, generalmente sono dominati da alte graminacee e si caratterizzano per l'elevato contingente di specie nitrofile annuali.

Macchia a prevalenza di erica (*Ericion arboreae*)

Questi aspetti, rilevati esclusivamente nel territorio di Ulassai, dove risultano molto diffusi, sono dominati da *Erica arborea* e rappresentano uno stadio evolutivo di transizione tra il cisteto e l'*Erico-Arbutetum*. Si sviluppano su terreni poveri, sabbiosi e ricchi in scheletro su substrati metamorfici.

Mosaico di cisteto ed ericeto (Aggr. a *Cistus monspeliensis* ed *Erica arborea*)

Rappresenta uno stadio dinamico intermedio tra gariga e la macchia a prevalenza di *Erica arborea*. E' stato rilevato esclusivamente nel territorio di Ulassai.

Affioramenti rocciosi

In questa categoria si includono le aree come le falesie, le rupi e gli spuntoni rocciosi, situazioni la cui morfologia non consente la costituzione di una copertura vegetale uniforme ma solo la presenza di popolamenti erbacei o arbustivi nelle fessure e nei modesti accumuli di terreno. Non esiste una composizione floristica tipica, ma vi si possono trovare, puntualmente, aspetti comofitici nelle fessurazioni ombrose, come il *Selaginello-Anogrammetum leptophyllae*, o i pratelli su roccia del *Rumici-Sedetum caerulei*. Le aree così cartografate possono includere stadi iniziali della serie edafoxerofila del ginepro.

Aree di Rimboschimento a *Pinus radiata*

Nelle aree che sono stato oggetto in passato di forestazioni produttive, attraverso l'impianto di *Pinus radiata*, sono state individuate tre unità cartografiche, quelle dei "**Rimboschimenti a *Pinus radiata***", dove l'impianto si è affermato, quella delle "**Garighe in aree di rimboschimento**", nelle quali i pini sono quasi del tutto scomparsi e si sono sviluppate formazioni basse a prevalenza di cisti, e quella della "**Macchia a sclerofille in aree di rimboschimento**", dove lo sviluppo della vegetazione autoctona ha avuto inizio precedentemente e oggi la vegetazione arbustiva ricopre queste aree quasi con continuità.

Impianti arborei artificiali

Vengono incluse in questa categoria le piantagioni ad *Eucalyptus* sp. pl., i filari alberati artificiali e le colture arboree.

Gariga su terreni rocciosi (*Cisto eriocephali-Ericion multiflorae*)

Sui terreni rocciosi calcarei è possibile osservare differenti tipologie di gariga, sempre con prevalenza di *Cistus monspeliensis* a causa della forte pressione antropica. In alcuni casi, tuttavia, le garighe si arricchiscono di elementi caratteristici delle cenosi del *Cisto-Ericion*, come *Cistus creticus* subsp. *eriocephalus*, *Rosmarinus officinalis*, *Fumana arabica*, *Micromeria graeca*, etc. Trattandosi di garighe calcicole, queste cenosi si trovano solo nella parte del Parco Eolico che ricade nel territorio di Perdasdefogu.

Prati su roccia (con elementi del *Teucrion mari*)

Si ritrovano esclusivamente nel territorio di Perdasdefogu e la loro composizione floristica eterogenea include componenti sia dei prati nitrofilii, sia dei prati e delle garighe su roccia. Prevalgono i settori con copertura erbacea ma si trovano sparsi piccoli arbusti come i cisti ed elementi caratteristici del *Teucrion mari*, come *Teucrium marum* e *Genista corsica*. Nelle aree più rocciose, nelle fessurazioni si sviluppano specie tipiche degli ambienti rupestri come *Selaginella denticulata* e *Valantia muralis*, insieme a taxa caratteristici delle garighe montane, calcaree e non, della Sardegna, fra queste si possono citare *Helianthemum salicifolium*, *Fumana arabica*, e *Thymus herba-barona*. Allo stato attuale, nel territorio considerato, le specie tipiche di questi ambienti risentono della forte pressione di pascolo e della nitrificazione del terreno, alle specie più tipiche di questi ambienti si associano infatti erbe annuali e perenni comuni nei pascoli di tutta la Sardegna.

Prati umidi (*Molinio-Arrhenatheretea*)

Nelle situazioni di maggiore umidità edafica, in particolare sui suoli che, nel periodo più piovoso si saturano d'acqua, si formano prati in cui prevale *Anthemis praecox*, con *Mentha sp. pl.*, *Hypericum scruglii*, etc. A volte sono presenti esemplari sparsi di *Erica terminalis*. Potrebbero essere inquadrati nella classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

Queste comunità sono state osservate esclusivamente nel territorio di Perdasdefogu, dove i suoli sono meno permeabili, sia sul tavolato che negli impluvi, ma sempre in situazioni con acclività molto modeste.

Vegetazione igrofila

Lungo gli impluvi presenti nel territorio di Ulassai si formano corsi d'acqua temporanei lungo i quali si sviluppa una vegetazione igrofila compatta di arbusti e lianose, con dominanza di *Rubus ulmifolius*.

Bacini e raccolte d'acqua

Nelle aree cartografate ricadono due piccoli invasi artificiali, uno nel territorio comunale di Ulassai e l'altro a Perdasdefogu.

Strade

Alla scala adottata è stato possibile rappresentare solo la viabilità principale, che comprende le strade asfaltate e le piste interne all'impianto di maggiore ampiezza.

Aree prive di vegetazione

Si includono in questa categoria tutte le superfici sulle quali, per la costante pressione esercitata dal transito dei mezzi meccanici, o perché trasformate, non si osserva alcuna presenza di specie vegetali: piazzole definitive degli aerogeneratori, aree di sosta, cave dismesse, aziende agricole e spazi di pertinenza, etc.

4 CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI DEI SITI DI INTERVENTO

Si descrivono di seguito le caratteristiche della copertura vegetale rilevata in corrispondenza dei siti di intervento. Per ciascun aerogeneratore in progetto si considerano sia l'area della piazzola che il tratto di viabilità di accesso corrispondente.

Come anticipato nel paragrafo introduttivo, per gli aerogeneratori in progetto ricadenti nel Comune di Ulassai, le informazioni ricavate dall'osservazione diretta sul campo saranno integrate e confrontate con quelle contenute nello "Studio Geobotanico del Parco Eolico".

Nella presente relazione non sono stati considerati gli effetti relativi alla posa dei cavidotti, in quanto i loro percorsi si svilupperanno lungo la viabilità esistente o in progetto e pertanto la loro posa non richiederà alcuna ulteriore sottrazione di vegetazione.

4.1 Area di Ulassai

Aerogeneratore 518 - La piazzola ricade all'interno di un pascolo nitrofilo con presenza di *Asphodelus ramosus*, a contatto con un più ampio cisteto a *Cistus monspeliensis*. (Figura 1). Si tratta di un sito abbondantemente interessato da pascolo sia bovino che equino. Al margine delle compatte formazioni a cisto compare sporadicamente *Helichrysum microphyllum* subsp. *tyrrhenicum*. Nella parte sud-occidentale del sito, poco al di fuori degli ambiti di realizzazione della piazzola, è presente un modesto affioramento roccioso che ospita rari esemplari di *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus* e *Phillyrea angustifolia* di piccole dimensioni, con sporadica presenza di *Stachys glutinosa* che colonizza le fessure delle rocce.

Al sito si accede attraverso l'esistente viabilità di servizio del parco eolico (collegamento esistenti WTG 21-22-23) e, da qui, immettendosi in un tratturo preesistente, parzialmente tracciato, della lunghezza di circa 290 m che attraversa prati nitrofilo e subnitrofilo e costeggia per un breve tratto il cisteto a *Cistus monspeliensis*, per poi ricongiungersi con la pista sterrata principale (Figura 2).

Aerogeneratore 523 - La piazzola coinvolgerà un pascolo nitrofilo con marcata presenza di *Asphodelus ramosus* ed una porzione di cisteto a *Cistus monspeliensis* in contatto con esso. Gli elementi arbustivi risultano sporadici, limitati a pochi esemplari di *Pyrus spinosa* e, più esternamente, *Pistacia lentiscus*, il quale tende a formare un nucleo di macchia con esemplari di olivastro a circa 20 m dal sito d'intervento. Sono presenti alcuni modesti affioramenti rocciosi, che ospitano pochi individui di *Stachys glutinosa* e altri elementi quali *Cistus monspeliensis* ed *Olea europaea* var. *sylvestris* di ridotte dimensioni.

L'accesso al sito è garantito dalla esistente viabilità sterrata che si innesta a sud con la SP "ex strada militare"; da questa, a sud dell'esistente WTG 29, si dirama un percorso sterrato che sarà oggetto di adeguamento della lunghezza di circa 300 m (Figura 4). Il tracciato attraversa un cisteto a *Cistus monspeliensis*, con presenza di *Genista corsica*. Le formazioni a cisto risultano localmente arricchite da elementi alto-arbustivi quali *Erica arborea* e *Phillyrea angustifolia*, con presenza di esemplari sparsi e isolati di *Pyrus spinosa*.

Aerogeneratore 524 - Il sito ricade in corrispondenza di un debole rilievo collinare. La piazzola si posiziona a cavallo tra un pascolo a dominanza di *Asphodelus ramosus* ed un ampio cisteto a *Cistus monspeliensis* che ricopre i deboli versanti del rilievo (Figura 5). Nella parte centrale del sito i suoli si presentano piuttosto erosi, spesso con superfici di roccia nuda affiorante, che ospitano una copertura erbacea rada e discontinua esclusivamente emicriptofitica, fortemente influenzata dal calpestio e dal pascolo. Nella parte orientale del sito sono presenti aree a maggior grado di pietrosità, con presenza di sporadici esemplari di *Stachys glutinosa*.

Per l'accesso al sito si percorre l'esistente viabilità del parco eolico (collegamento WTG33), immettendosi successivamente in un breve sterrato parzialmente tracciato della lunghezza di circa 60 m, che sarà oggetto di adeguamento (Figura 6). Il percorso di accesso è caratterizzato da coperture erbacee rade, a tratti assente, costituita prevalentemente da emicriptofite rosulate di piccola taglia. Il restante tratto del caviodotto per il collegamento dell'aerogeneratore verrà posato in aderenza alla strada sterrata esistente.

Aerogeneratore 508 - La piazzola ricade in corrispondenza di un cisteto di sostituzione a *Cistus monspeliensis*, il quale si presenta con esemplari di taglia ridotta e con minor grado di copertura rispetto a quelli presenti negli altri siti. Localmente, sono presenti deboli affioramenti rocciosi ed aree a maggior grado di pietrosità. Nei pressi del tracciato di viabilità i cisteti risultano in contatto con alcune radure a prati nitrofilici con presenza diffusa di *Asphodelus ramosus*, mentre le essenze alto-arbustive risultano assenti.

Per l'accesso al sito, a partire dall'innesto sulla esistente viabilità del parco eolico in corrispondenza dell'aerogeneratore 43, si percorre una pista sterrata preesistente da adeguare che costeggia cisteti a diverso grado di copertura e terreni soggetti a lavorazione del terreno (Figura 8). In due punti la pista sterrata costeggia piccoli affioramenti rocciosi con presenza di *Stachys glutinosa* e sporadici esemplari di *Juniperus oxycedrus* subsp. *oxycedrus*. Ai margini del percorso compare la specie erbacea bulbosa *Crocus minimus*.

Aerogeneratore 509 – La piazzola ricade su un pascolo simile ai precedenti ma maggiormente degradato, come dimostrato dall'abbondanza di *Asphodelus ramosus* e dalla significativa presenza di *Carlina corymbosa*. (Figura 9).

La pista sarà realizzata adeguando quella esistente, che percorre prati nitrofilo con le stesse caratteristiche dell'area individuata per la piazzola.

Realizzazione di nuovo terrapieno in prossimità della stazione elettrica – La realizzazione di un nuovo terrapieno da destinare a una futura sezione di accumulo energetico interessa una superficie a nord della strada sterrata esistente. L'area include la piazzola esistente e le aree di prato e gariga limitrofe, con un minore interessamento di una formazione di alti corbezzoli, con portamento arbustivo per lo sviluppo di numerosi fusti da ciascuna radice (Figura 10). L'altezza delle piante è di circa 4-5 metri e, pur non trattandosi di una reale sottrazione di copertura arborea, il taglio di questa formazione, che interessa una superficie di circa 450 m², sarà compensato con un impianto boschivo di analoga estensione.

4.2 Area di Perdasdefogu

Aerogeneratore 513 – La piazzola ricade in un terreno occupato da un prato nitrofilo nel quale la copertura vegetale appare degradata e impoverita dal pascolo (Figura 11). Fra le specie perenni risalta la presenza di *Asphodelus ramosus*. Ai bordi dell'area individuata sarà interessata in modo marginale anche la vegetazione arbustiva, costituita da un mosaico di sclerofille e cisti.

Il tracciato della pista sfrutta un percorso già esistente che si prevede di ampliare e adeguare. Percorre principalmente aree con prati e arbusti sparsi e solo puntualmente attraversa formazioni arbustive alte con prevalenza di corbezzolo (Figura 12).

Aerogeneratore 514 – L'area per la realizzazione della piazzola è stata individuata in un'ampia radura circondata da formazioni di macchia aperta e cisteti. L'area è occupata quasi esclusivamente da vegetazione erbacea annuale, inquadrabile nella tipologia dei prati umidi (Figura 13), seppure non si sviluppi in un avvallamento e siano pertanto presenti anche elementi tipici dei prati annuali non soggetti ad allagamento. Sono presenti le specie endemiche *Euphorbia pithyusa ssp. cupanii*, *Bellium bellidioides* e, su parte dell'area, *Hypericum scruglii*

(Figura 14). Le specie legnose sono rare e rappresentate essenzialmente da pochi arbusti di lentisco.

La pista sarà di nuova realizzazione e attraverserà in prevalenza terreni occupati da macchia diradata e mosaici di macchia e cisteti.

Aerogeneratore 516 – La realizzazione della piazzola è prevista in un'area parzialmente rocciosa aperta con prevalenza di vegetazione erbacea e piccoli arbusti, dove sono tuttavia presenti anche esemplari di *Rosmarinus officinalis* e *Pistacia lentiscus* (Figura 15). Più sporadici sono *Cistus monspeliensis*, *C. eriocephalus*, *Teucrium marum* e piccoli esemplari di *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*. Si segnala anche in questo caso la presenza delle specie endemiche *Euphorbia pithyusa* ssp. *cupanii* e *Hypericum scruglii*, anche se in questo caso la presenza è ridotta a pochi esemplari.

La pista d'accesso, in parte di nuova realizzazione, interessa terreni aperti con vegetazione prevalentemente erbacea e arbusti sparsi.

5 FLORA E VEGETAZIONE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Per quanto riguarda la componente floristica, è stato possibile il riconoscimento di differenti endemismi presenti nel territorio:

Arum pictum L.f. È un'aracea rizomatosa, distribuita in Sardegna, sul tutto il territorio, così come in Corsica, isole Baleari e Arcipelago Toscano. Cresce di norma in stazioni ombrose, all'interno di siepi o ai margini delle macchie e dei boschi (Diana Corrias, 1982). Nell'area del Parco Eolico è presente nelle macchie e nelle garighe.

Euphorbia pithyusa L. ssp. cupanii (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. È un piccolo arbusto presente in Sardegna, Sicilia e Corsica (Valsecchi, 1980). Si ritrova in tutto il territorio regionale, dove si caratterizza come specie pioniera che colonizza qualsiasi tipologia di terreno privato di copertura vegetale in seguito all'attività antropica, sia su ghiaie e pietraie che su materiali fini: incolti, massicciate delle strade, discariche minerarie, etc. Nel territorio considerato è presente, spesso abbondante, in tutte le aree di prato, meno frequente nelle garighe.

Genista corsica (Loisel.) DC. Piccolo arbusto spinoso che nelle formazioni aperte di gariga supera raramente il metro di altezza. È un'endemica sardo-corsa che in Sardegna si ritrova comunemente, su substrati di qualsiasi litologia, dal livello del mare ai monti più alti. È comune in diverse tipologie di gariga, può infatti entrare a far parte dei cisteti ma assume un ruolo dominante in popolamenti caratteristici nei quali può associarsi a specie congeneri. Predilige i terreni poveri, rocciosi o ricchi in scheletro, come quelli su cui è stata riscontrata nell'area del progetto.

Stachys glutinosa L. Camefita presente allo stato spontaneo, oltre che in Sardegna, anche in Corsica e nell'isola di Capraia. È diffusa su tutto il territorio regionale, dove si ritrova spesso a formare garighe xerofile insieme alla sopra citata *Genista corsica* (Loisel.) DC. e a diverse specie del genere *Teucrium*. Insieme a queste è considerata una specie caratteristica dell'alleanza sardo-corsa del *Teucrium mari*. Nell'area del progetto è presente, seppure non abbondante nelle garighe su suoli caratterizzate da elevata rocciosità.

Helichrysum microphyllum (Willd.) Camb. ssp. tyrrhenicum Bacch., Brullo & Giusso Si tratta di una camefita molto comune in Sardegna. Recentemente Bacchetta et al. (in Angiolini et

al., 2005) hanno differenziato le popolazioni di Creta da quelle tirreniche, descrivendo una nuova sottospecie con areale ristretto alle principali isole del Mediterraneo occidentale. Questa presenta un'ampia ecologia, potendosi trovare dagli ambienti litoranei delle spiagge fino alle garighe montane, risultando una delle specie più caratteristiche del paesaggio sardo. Come le specie sopra descritte, predilige i terreni poveri, rocciosi, ciottolosi o sabbiosi. Nell'area del progetto si ritrova sporadicamente nelle formazioni di gariga e sui rocciai.

Bellium bellidioides L. Emicriptofita di piccole dimensioni con tipica rosetta basale. Il suo areale si estende, oltre alla Sardegna, alla Corsica e all'Arcipelago delle Baleari. E' comune in tutto il territorio sardo, dal livello del mare alle quote più elevate, su qualsiasi tipologia di substrato ma sempre su terreni argillosi, compatti, anche in prossimità di sorgenti e acquitrini o sui sottili depositi di suolo delle cenge rocciose. Nel territorio del parco eolico è comune sui terreni fini, soprattutto nelle aree a substrato calcareo, dove si diffonde anche sulle argille compatte e prive di una copertura erbacea omogenea, come in corrispondenza delle piste sterrate.

Thymus herba-barona Loisel. Camefita endemica di Sardegna e Corsica, molto conosciuta in entrambe le isole per il suo utilizzo come erba aromatica. E' indifferente al substrato ed è comune in Sardegna sui rilievi al di sopra degli 800 m, soprattutto nella parte centrale dell'Isola, ma si spinge a sud fino ai rilievi del Sarrabus. E' uno degli elementi più caratteristici delle garighe montane, dagli 800-1000 m di quota fino alle cime più elevate. Nell'area indagata è stata osservata in pochi sporadici esemplari su terreni rocciosi calcarei. La sua presenza non è stata segnalata nel territorio di Ulassai dallo "Studio Geobotanico del Parco Eolico".

Morisia monanthos (Viv.) Asch. Emicriptofita rosulata, endemica di Sardegna e Corsica. Mentre in Corsica la specie è presente in poche località, in Sardegna la specie è abbastanza diffusa, essendo presente su gran parte delle aree montuose e collinari. Si trova di norma nelle zone interne, a quote comprese tra i 300 e i 1000 m, dove non si distribuisce con continuità ma si localizza più frequentemente negli altipiani, in prati umidi o temporaneamente inondati (Corrias, 1979). Iriti (2006) ha indicato la distribuzione della specie nel Sarrabus, concentrata principalmente nell'area di Monte Cardiga, mentre le popolazioni note più prossime a nord dell'area del Parco Eolico sono quelle dei tacchi di Ulassai.

Romulea requienii Parl. Geofita bulbosa presente in Sardegna, Corsica e in una sola località della Toscana (Castiglioncello), dove peraltro non è più stata rinvenuta in tempi recenti. In Sardegna è presente in tutto il territorio, dal livello del mare fino alle quote più elevate, su qualsiasi tipo di substrato. Predilige i prati umidi o temporaneamente inondati (Diana Corrias, 1983), habitat nel quale è stata rinvenuta anche nell'area del Parco Eolico.

Crocus minimus DC. Geofita bulbosa endemica di Sardegna e Corsica. E' presente in tutto il territorio sardo, dal livello del mare alle montagne più elevate. E' una specie eliofila che cresce nei prati e nelle radure, su qualunque tipo di substrato pedologico. E' tuttavia maggiormente diffusa nelle aree montane su terreni silicei, dove forma i più estesi popolamenti (Camarda, 1982).

Fra gli endemismi sopra descritti, rilevati nell'area vasta in cui ricade il progetto, non tutti sono presenti in corrispondenza delle aree di intervento. Sono stati infatti osservati, in corrispondenza delle superfici che saranno direttamente interessate dalle opere: *Helichrysum microphyllum ssp. tyrrhenicum*, *Euphorbia pithyusa ssp. cupanii*, *Genista corsica*, *Bellium bellidioides*, *Stachys glutinosa*, *Crocus minimus* e *Hypericum scruglii*. Ad eccezione dell'ultima, sono tutte specie che non rivestono un reale interesse conservazionistico, in quanto sono ampiamente distribuite nel territorio regionale e in una grande diversità di ambienti, spesso anche in contesti caratterizzati da un basso livello di naturalità.

Per quanto riguarda la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, l'analisi complessiva del territorio mette in luce l'assoluta prevalenza di comunità seriali più o meno degradate e di scarso interesse naturalistico. Si espongono in questo paragrafo gli elementi che consentono 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 Dir. 92/43 CEE. Tale diagnosi può essere fatta in quanto le specie rilevate sul campo come dominanti, seppure non identificate a livello specifico, possono essere generalmente inquadrare in taxa di rango tassonomico più elevato (generi o talvolta famiglie). Ciò ha consentito, insieme alle informazioni relative all'ecologia e alla fenologia delle specie diagnostiche degli habitat stessi, di escluderne la presenza, se non assoluta almeno rappresentativa in corrispondenza delle aree indagate. Di conseguenza, si ritiene con ragionevole sicurezza di non dover attribuire nessuna delle comunità osservate ad habitat protetti ai sensi della normativa.

Per quanto riguarda i prati, lo “Studio Geobotanico del Parco Eolico” aveva consentito di includere, fra le comunità erbacee protette, i prati dell’associazione *Poa bulbosae-Trifolietum subterranei*, che sono tipicamente silicicoli. Nelle aree di intervento incluse nell’area con substrato calcareo di Perdasdefogu, né *Poa bulbosa* né altri elementi caratteristici di questa alleanza sono stati rinvenuti nelle aree oggetto di intervento. Nel complesso delle aree interessate dal progetto, la notevole presenza di specie indicatrici di nitrificazione dei suoli e di sovrapascolo consentono di escludere qualsiasi tipologia di prato o prateria di interesse conservazionistico, in particolare di quelli ascritti all’habitat prioritario dei “Percorsi substepnici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*” (codice 6220). Allo stesso modo si può escludere la presenza dell’habitat delle “Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*)” (codice 6210), considerato prioritario in presenza di una “notevole fioritura di orchidee”. Tale esclusione può essere fatta sia in virtù dell’assenza, in tutto il territorio indagato, dell’unica specie diagnostica (*Bromus erectus*), così come per la rarità di orchidee, geofite che nella tarda stagione invernale risultano di norma già in antesi.

Infine, per quanto riguarda le formazioni arboree e arbustive, si ricorda che le aree in cui ricadono gli interventi sono quasi del tutto prive di alberi, ad eccezione di qualche esemplare di *Arbutus unedo* con portamento ad alberello. Le formazioni di gariga sono quasi esclusivamente quelle del cisteto dominato da *Cistus monspeliensis*, con rari ambiti in cui prevalgono *Halimium halimifolium* e/o *Rosmarinus officinalis*. La presenza di *Genista corsica* è sempre limitata e non esistono pertanto formazioni inquadrabili nelle tipologie soggette a tutela. Nello “Studio Geobotanico del Parco Eolico” sono stati rilevati alcuni popolamenti dell’associazione *Stachydi glutinosae-Genistetum corsicae*, che rientra tra le tipologie delle “Frigane endemiche dell’*Euphorbio-Verbascion*” (codice 5430), ma tali popolamenti, evidentemente poco estesi, non sono poi stati rappresentati nella carta della vegetazione e risultano comunque assenti nelle aree prossime a quelle interessate dagli interventi in progetto.

6 ANALISI DEGLI IMPATTI DELLE OPERE SULLE SPECIE E SULLE FORMAZIONI VEGETALI

Le osservazioni condotte sui siti di intervento e l'esame dei dati bibliografici consentono di stimare i possibili impatti sulla componente floristico-vegetazionale.

Per quanto riguarda gli aspetti floristici, è stata messa in evidenza la presenza di 10 taxa endemici.

I brevi testi sopra riportati, sull'ecologia e la distribuzione delle specie endemiche, mirano a mettere in evidenza come non vi siano nelle aree indagate specie ad areale puntiforme o comunque ristretto a una singola regione del territorio sardo. La maggior parte dei taxa citati sono molto comuni in tutto il territorio e alcuni di essi si trovano abitualmente in contesti più o meno degradati. Per queste specie non si pongono problemi relativi allo stato di conservazione, in quanto il taglio di pochi esemplari che potrebbe conseguire all'esecuzione degli interventi non avrebbe ripercussioni sensibili a livello delle popolazioni locali né, tantomeno, a livello regionale.

Va comunque precisato che, fra le specie che possono rivestire un reale interesse conservazionistico, l'unica rinvenuta nei siti di intervento è *Hypericum scruglii*. La sua presenza è stata osservata con numerosi esemplari in alcune parti del prato da destinare alla realizzazione della piazzola 514, mentre un numero molto ridotto di individui è presente al margine della piazzola 513. A proposito di questa specie, è importante sottolineare che, per l'assenza di studi floristici pregressi sui rilievi calcarei di Perdasdefogu, essa è stata localizzata con esattezza in questo territorio proprio in occasione dello Studio di Impatto Ambientale eseguito per il primo ampliamento del 2016. Poiché l'analisi floristica, in quell'occasione, è stata estesa all'intera area degli altopiani calcarei a est del centro abitato di Perdasdefogu, si è potuta verificare un'ampia distribuzione della specie su questo vasto territorio, dove essa è molto frequente nei prati umidi e, soprattutto, negli avvallamenti, in prossimità dei ruscelli o dove il ristagno delle acque piovane forma allagamenti temporanei. Quest'ultima tipologia di terreno non è stata osservata in corrispondenza delle piazzole né lungo i tracciati delle piste, pertanto l'impatto sulla specie appare estremamente localizzato in un contesto territoriale dove la stessa si ritrova diffusamente e in popolamenti anche consistenti. Si prevede pertanto che le opere in progetto non possano determinare alcun effetto significativo sullo stato di conservazione generale della specie, né a livello locale, né tantomeno regionale.

Per quanto riguarda le tipologie vegetazionali di interesse conservazionistico e il patrimonio arboreo, non si prevede alcun impatto derivante dalla realizzazione del progetto. Infatti, in considerazione di quanto sopra esposto, le aree oggetto di intervento non ospitano né habitat di interesse comunitario o altre cenosi rare. Inoltre, lungo il tracciato delle piste e in corrispondenza delle piazzole non è stata rilevata la presenza di alberi.

Tale assenza di interferenze sugli aspetti floristici e vegetazionali deve essere vista anche nell'ottica degli impatti cumulativi su queste componenti. Si rileva infatti che già la realizzazione del Parco Eolico esistente aveva determinato effetti trascurabili su specie e comunità vegetali di interesse naturalistico, apportando modifiche non rilevanti sul paesaggio vegetale e sul livello di naturalità complessivo del territorio. Le modeste sottrazioni di superfici previste dall'ampliamento in progetto, andando a interessare quasi esclusivamente aree già soggette a un sensibile degrado, non apportano ulteriori perdite di livello qualitativo nel complesso della componente vegetale del territorio.

Merita tuttavia una particolare considerazione il taglio di esemplari di corbezzolo, con portamento arbustivo alti alcuni metri e in formazione continua, previsto per la realizzazione del terrapieno da destinare a futura sezione di accumulo energetico. Si tratta di una sottrazione di circa 450 m² di macchia alta. Il taglio di esemplari di corbezzolo e di altri arbusti potrebbe rendersi necessario puntualmente lungo alcuni tratti di alcune piste di nuova realizzazione. La sottrazione di macchia alta è stata quantificata, in tutte le aree di intervento, in circa 1500 m² complessivi, per cui si terrà conto di tale impatto nella previsione di mirate misure compensative.

7 INTERVENTI DI RIPRISTINO, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI “FLORA” E “VEGETAZIONE”

Nel seguito verranno descritti i criteri e le tecniche che saranno adottati per minimizzare gli impatti negativi del progetto sulla flora e sulla vegetazione nella fase di cantiere nonché per riportare i luoghi ad un livello di integrità ambientale il più possibile vicino a quello antecedente l’inizio dei lavori. Si descriveranno, inoltre, le misure di compensazione da attuare anche su aree esterne a quelle di intervento, individuate allo scopo di migliorare le prestazioni ambientali del progetto a vantaggio della qualità ambientale complessiva del territorio interessato dalle opere.

Preliminarmente alla descrizione delle misure adottate, come più diffusamente illustrato nell’ambito del Quadro di riferimento progettuale dello SIA, si sottolinea come il progetto proposto sia il risultato di scelte operative volte all’attenuazione degli impatti rispetto a possibili soluzioni alternative più vantaggiose sotto il profilo energetico-produttivo ma di maggiore incidenza sul paesaggio e sulle componenti ambientali.

Per una descrizione degli impatti sulle componenti considerate si rimanda allo specifico paragrafo, ricordando che, che per quanto riguarda la flora, l’unico effetto degno di considerazione risulta l’eliminazione di esemplari di *Hypericum scruglii* in corrispondenza delle piazzole 513 e 514.

Per quanto riguarda la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, l’analisi complessiva del territorio mette in luce l’assoluta prevalenza di comunità seriali più o meno degradate e di scarso interesse naturalistico. Infine, per quanto riguarda le formazioni arboree e arbustive, si ricorda che le aree in cui ricadono gli interventi sono quasi del tutto prive di alberi, ad eccezione di qualche esemplare di *Arbutus unedo* con portamento ad alberello. Poiché gli interventi di approntamento della viabilità, e i previsti adeguamenti in corrispondenza della stazione elettrica di utenza della Sardeolica S.r.l., comporteranno una sottrazione di tali aspetti vegetazionali, seppur limitata, per il significato paesaggistico ed ecosistemico di queste formazioni, si ritiene opportuno proporre un’adeguata compensazione.

7.1 Interventi di mitigazione generali di buona conduzione del cantiere

Come criteri generali di conduzione del cantiere si provvederà a:

1. garantire ed accertare:
 - a. la periodica revisione e la perfetta funzionalità di tutte le macchine ed apparecchiature di cantiere, in modo da minimizzare i rischi per gli operatori, le emissioni anomale di gas e la produzione di vibrazioni e rumori;

- b. il rapido intervento per il contenimento e l'assorbimento di eventuali sversamenti accidentali di rifiuti liquidi e/solidi interessanti acqua e suolo;
2. la gestione, in conformità alle leggi vigenti in materia, di tutti i rifiuti prodotti durante l'esecuzione delle attività e opere;
3. ridurre al minimo indispensabile gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle piste.
4. Per quanto riguarda le operazioni di escavo:
 - a) asportare, preliminarmente alla realizzazione delle opere, il terreno di scotico, che sarà prelevato avendo cura di selezionare e stoccare separatamente gli orizzonti superficiali e quelli più profondi, ai fini di un successivo riutilizzo per i ripristini ambientali. Si avrà inoltre cura di riutilizzare gli orizzonti superficiali del suolo in corrispondenza del sito dal quale sono stati rimossi o, in alternativa, in aree con caratteristiche edafiche e vegetazionali compatibili;
 - b) privilegiare il riutilizzo in situ dei materiali profondi derivanti dagli escavi, in particolare di quelli provenienti dagli scavi necessari per realizzare le fondazioni degli aerogeneratori, giacché il substrato roccioso assicura la disponibilità abbondante di materiale idoneo da impiegare per la costruzione della soprastruttura di strade e piazzole;
5. smantellare i cantieri immediatamente al termine dei lavori ed effettuare lo sgombero e l'eliminazione dei materiali utilizzati per la realizzazione dell'opera, evitando la creazione di accumuli permanenti in situ;
6. nel caso in cui, in fase esecutiva, si rilevassero interferenze sul patrimonio arboreo, non previste allo stato attuale della progettazione, si provvederà, in tutte le situazioni in cui ciò sia attuabile, a espiantare e reimpiantare, in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, eventuali esemplari arborei di leccio o corbezzolo, presenti sia lungo i tracciati stradali che nelle piazzole. Tali interventi saranno eseguiti secondo le appropriate tecniche colturali e pianificati con l'assistenza di un esperto, al fine di valutare correttamente la possibilità di eseguirle in funzione delle dimensioni dell'apparato radicale e delle caratteristiche di lavorabilità del terreno;
7. definire il cronoprogramma delle attività di cantiere al fine di limitare al minimo la durata delle fasi provvisorie (scavi aperti, passaggio di mezzi d'opera, stoccaggio temporaneo di materiali) nell'ottica di ridurre convenientemente gli effetti delle attività realizzative sull'ambiente circostante non interessato dagli interventi;
8. durante l'esecuzione dei lavori, operare in modo da ridurre al minimo l'emissione di polvere, privilegiando, se necessario, l'utilizzo di mezzi pesanti gommati, prevedendo la periodica bagnatura delle aree di lavorazione, minimizzando la durata temporale e le dimensioni degli stoccaggi provvisori di materiale inerte, contenendo l'altezza di caduta dei materiali

movimentati nell'ambito delle attività di caricamento degli automezzi di trasporto.

7.2 Interventi di ripristino ambientale: criteri esecutivi

Per la realizzazione delle nuove postazioni eoliche e delle relative piste d'accesso sono state prescelte, ove possibile, aree caratterizzate da naturalità medio-bassa e uno scarso sviluppo della copertura vegetale. Le nuove piazzole ricadranno prevalentemente in aree occupate da pascoli nitrofilii, fortemente degradati, con un minore interessamento di prati umidi, garighe e formazioni arbustive diradate e comunque soggette a un'elevata pressione di pascolo. Le piste saranno in gran parte ricavate attraverso l'adeguamento di tratturi esistenti, con limitati interventi di taglio di arbusti sempreverdi o di cisti al fine di ampliarne o rettificarne il tracciato.

Per tale ragione, nelle aree con morfologie pianeggianti, non si prevedono, in linea generale, interventi di ripristino della copertura vegetale, ma si riterrà sufficiente un adeguato apporto di terreno vegetale, tramite il riutilizzo del suolo accantonato in seguito alle preventive operazioni di scotico. Ciò consentirà la naturale ricolonizzazione di tali superfici al termine delle fasi di cantiere e il loro naturale recupero come terreni da pascolo. Un caso particolare sarà rappresentato dalle piazzole 513 e 514, come sarà descritto più avanti a proposito delle misure di compensazione. Solo l'area della piazzola definitiva, di ingombro indicativo pari all'impronta della fondazione, sarà rivestita di materiale arido e resterà di fatto inutilizzabile per le pratiche agro-zootecniche fino alla dismissione dell'impianto.

Un differente tipo di intervento sarà tuttavia necessario sulle superfici soggette a più apprezzabili modifiche della morfologia. In corrispondenza degli scavi e dei riporti di terra, dove possibile, si provvederà al rimodellamento degli stessi con terreno vegetale al fine di attenuarne le pendenze. Dove tuttavia non si raggiungesse un assetto tale da consentire la stabilità delle scarpate, dette superfici saranno rivegetate con essenze arbustive spontanee, al fine di mitigare l'impatto visivo, oltre che per conseguire un'efficace stabilizzazione delle stesse.

Sulle superfici con pendenze superiori ai 30° e altezze eccedenti i 2 m saranno messe a dimora specie tipiche delle macchie basse e delle garighe, per lo più aromatiche, allo scopo di ricreare formazioni ben inserite nel paesaggio e nel contempo poco appetibili per il bestiame. Le specie saranno differenziate nei due comuni in funzione della differente composizione del substrato e della flora locale.

Nel territorio di Ulassai si utilizzeranno:

- *Cistus monspeliensis*;
- *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*;
- *Lavandula stoechas*;
- *Halimium halimifolium*.

Nel territorio di Perdasdefogu si utilizzeranno:

- *Cistus creticus* ssp. *eriocephalus*;
- *Rosmarinus officinalis*
- *Lavandula stoechas*;
- *Thymus herba-barona*;
- *Teucrium marum*.

Nel caso in cui le opere comportassero il danneggiamento della vegetazione arborea, si provvederà al reimpianto o alla sostituzione degli esemplari eliminati, secondo quanto esposto al precedente paragrafo.

7.3 Misure di compensazione

Pur essendo stata rilevata l'assenza di impatti significativi sulla componente, si ritiene di proporre due distinte azioni finalizzate alla compensazione degli impatti sopra evidenziati:

- **Ripristino delle piazzole temporanee 513 e 514 al fine di favorire la ricolonizzazione di *Hypericum scruglii*.**

Per questa specie non è ipotizzabile individuare nuove aree di reintroduzione al fine di compensare l'impatto derivante dall'eliminazione di esemplari principalmente nell'area della piazzola dell'aerogeneratore 514, in quanto tutte le aree ecologicamente idonee al suo sviluppo sono già occupate da questa specie. Occorrerà pertanto favorire la spontanea ricolonizzazione sulle aree delle piazzole temporanee, ricreando le condizioni morfologiche ed ecologiche iniziali. Ciò sarà possibile recuperando gli strati più superficiali del terreno, ricchi di argilla e poco permeabili, che saranno stesi sulle aree ripristinate. Verrà realizzata una perfetta orizzontalità delle stesse superfici, in modo che l'acqua vi ristagni e non defluisca rapidamente dopo le piogge.

- **Riforestazione con *Quercus ilex* e *Arbutus unedo*.**

Come già ampiamente sottolineato, la perdita di esemplari arborei non rappresenta una tipologia di impatto rilevabile in questa fase di progetto né lo è stato, almeno in modo

significativo, nella realizzazione dell'intero parco eolico esistente. Allo stesso modo anche l'impatto su altri aspetti forestali, come le macchie alte a corbezzolo, appare limitato e nel complesso trascurabile. Si vuole tuttavia, attraverso questo intervento, evitare comunque un degrado del livello complessivo di naturalità della vegetazione nel territorio su cui ricade l'impianto, compensando in tal modo il taglio di arbusti previsto nell'ambito degli interventi di adeguamento della stazione di utenza Sardeolica, ed eventualmente in altre localizzazioni puntuali lungo il tracciato delle nuove piste.

Le aree di interferenza sulla macchia alta a corbezzolo sono state quantificate in ambito GIS sulla base della carta della vegetazione, quantificandole in circa 1.500 m². Tale estensione è sicuramente sovrastimata in quanto sono stati mappati come aree di macchia alta anche le superfici di sovrapposizione di tale tipologia vegetazionale con piste esistenti, che saranno soltanto da adeguare. Fra le superfici omogenee di macchia a corbezzolo, la più significativa risulta quella ubicata in corrispondenza della nuova stazione di trasformazione, che misura circa 730 m².

L'intervento compensativo sarà attuato su un'area di circa 2500 m², ben più estesa rispetto alle superfici interessate da macchia alta sovrapposte alle opere; la stessa risulta ubicata sul lato orientale della SP 13, distante circa 300 m dall'attuale stazione a sud-est di questa, come indicato nella planimetria allegata.

8 BIBLIOGRAFIA

- Angiolini C., Bacchetta G., Brullo S., Casti M., Giusso del Galdo G. & Guarino R., 2005. The vegetation of mining dumps in SW-Sardinia. Feddes Repert., 116: 243-276.
- Bacchetta G., Iriti G. & Serra G., 2007. Inquadramento Vegetazionale. In: De Martini A., Nudda G., Boni C., Delogu G. (Eds.), Piano Forestale Ambientale Regionale. Allegato I - Schede descrittive di distretto, 18 - Ogliastra e 22 – Basso Flumendosa. Regione Autonoma della Sardegna – Assessorato della Difesa dell’Ambiente, Cagliari.
- Bacchetta G., Bagella S., Biondi E., Farris E., Filigheddu R. & Mossa L., 2009. Vegetazione forestale e serie di vegetazione della Sardegna (con rappresentazione cartografica alla scala 1:350.000). Fitosociologia, 46(1) suppl. 1: 3-82,
- Corrias B., 1979. Le Piante endemiche della Sardegna: 54-55. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 18: 297-309.
- Diana Corrias S., 1982. Le Piante endemiche della Sardegna: 112-114. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 21: 411-425.
- Diana Corrias S., 1983. Le Piante endemiche della Sardegna: 132-133. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 22: 335-345.
- Iriti G., 2006. Flora e Paesaggio Vegetale del Sarrabus-Gerrei (Sardegna sud orientale). Tesi di Dottorato di Ricerca in Botanica Ambientale e Applicata (XIX ciclo), Settore Scientifico Disciplinare BIO/03, Università degli Studi di Cagliari.
- 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”, Sardeolica s.r.l. – Parco Eolico di Ulassai.
- Rivas-Martínez S., Sánchez-Mata D. & Costa M., 1999. North American boreal and western temperate forest vegetation (Syntaxonomical synopsis of the potential natural plant communities of North America, II). Itinera Geobot. 12: 5-316.
- Rivas-Martínez S., Biondi E., Costa M. & Mossa L., 2003. Datos sobre la vegetación de la clase Quercetea ilicis en Cerdeña. Fitosociologia 40 (1): 35-38.
- Valsecchi F., 1980. Le Piante endemiche della Sardegna: 80-83. Boll. Soc. Sarda Sci. Nat., 19: 323-342.

9 APPENDICE FOTOGRAFICA



Figura 1 - Pascolo nitrofilo con presenza di *Asphodelus ramosus* a contatto con ampio cisteto a *Cistus monspeliensis* nell'area della piazzola 518

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021



Figura 2 - Pista sterrata e percorso cavidotto di collegamento tra la WTG 518 e la SP 13.



Figura 3 - Pascolo nitrofilo con marcata presenza di *Asphodelus ramosus* a contatto con cisteto nel sito di realizzazione della piazzola 523

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021



Figura 4 - Percorso cavidotto e strada sterrata per il raggiungimento della WTG 523



Figura 5 - Pascolo a dominanza di *Asphodelus ramosus* a contatto con cisteto a *Cistus monspeliensis* nell'area della piazzola 524.

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021



Figura 6 - Breve pista di accesso alla WTG 524 (pascolo sullo sfondo)



Figura 7 - Cisteto di sostituzione in corrispondenza della piazzola 508

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021



Figura 8 - Percorso cavidotto e pista di accesso al sito di installazione della WTG 508 (nei pressi della radura visibile in lontananza)



Figura 9 - Prato nitrofilo con abbondante presenza di *Asphodelus ramosus* nell'area della piazzola 509.

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021



Figura 10 - Area di realizzazione del terrapieno per la futura sezione di accumulo energetico.



Figura 11 - Area individuata per la realizzazione della piazzola 513.



Figura 12 - – Macchia di corbezzoli in corrispondenza della pista da realizzare per l'accesso alla postazione eolica 513.



Figura 13 – Nell'area individuata per la postazione eolica 514 è presente un prato di erbe annuali e perenni.



Figura 14 - Prato con *Hypericum scruglii* nel prato in corrispondenza della postazione 514.

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021



Figura 15 – Gariga rocciosa con arbusti sparsi nell'area individuata per la postazione 516.

**ALLEGATO: INDIVIDUAZIONE DELLE SUPERFICI DA DESTINARE A INTERVENTI
DI RIFORESTAZIONE CON *QUERCUS ILEX* E *ARBUTUS UNEDO***

SIA Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) - APRILE 2021

