

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

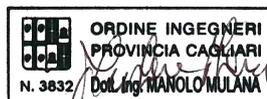
BOREAS

Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio del Comune di Jerzu (NU)



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE FLORISTICO-VEGETAZIONALE

Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.
0	15/12/20	Emissione per procedura di VIA	IAT	Sartec	Sartec




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

BOREAS

**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai
e Perdasdefogu nel territorio del Comune di
Jerzu (NU)**

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

COORDINAMENTO GENERALE:

Ing. Manolo Mulana – SARTEC – Saras Ricerche e Tecnologie

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

PROGETTAZIONE:

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

Gruppo di lavoro:

Ing. Giuseppe Frongia (Coordinatore e responsabile)

Mariano Agus

Ing. Marianna Barbarino

Dott. Andrea Cappai

Ing. Enrica Batzella

Ing. Virginia Loddo

Ing. Gianluca Melis

Ing. Emanuela Pazzola

Dott.ssa Elisa Roych

Ing. Gianni Serpi

Ing. Emanuela Spiga

Ing. Francesco Schirru

Collaborazioni specialistiche:

Verifiche strutturali: Ing. Gianfranco Corda

Aspetti archeologici: Dott. Matteo Tatti

SIA Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020

Aspetti geologici e geotecnici: Dott. Geol. Alessandro Miele

Aspetti floristico-vegetazionali: Dott. Mauro Casti

Aspetti pedologici ed uso del suolo: Dott. Marco Cocco

Rumore: Dott. Francesco Perria – Ing. Manuela Melis

Studio Previsionale per la valutazione delle interferenze con le telecomunicazioni - Prof. Ing. Giuseppe Mazzarella – Ing. Emilio Ghiani

SOMMARIO

1	INQUADRAMENTO GEOBOTANICO DEL TERRITORIO	5
2	DESCRIZIONE DELLA VEGETAZIONE ATTUALE E CARTA DELLA VEGETAZIONE IN SCALA 1:5000	7
2.1	METODOLOGIA.....	7
2.2	DESCRIZIONE DELLE UNITÀ CARTOGRAFICHE	7
3	CARATTERISTICHE VEGETAZIONALI DEI SITI DI INTERVENTO	11
4	FLORA E VEGETAZIONE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO	14
5	ANALISI DEGLI IMPATTI DELLE OPERE SULLE SPECIE E SULLE FORMAZIONI VEGETALI	18
6	INTERVENTI DI RIPRISTINO, MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI IMPATTI SULLE COMPONENTI “FLORA” E “VEGETAZIONE”	19
6.1	INTERVENTI DI MITIGAZIONE GENERALI DI BUONA CONDUZIONE DEL CANTIERE	19
6.2	INTERVENTI DI RIPRISTINO AMBIENTALE: CRITERI ESECUTIVI.....	21
7	BIBLIOGRAFIA	22
8	APPENDICE FOTOGRAFICA	24

1 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 suddetto sistema di classificazione, adottato anche nella redazione della Carta Bioclimatica della Sardegna (Canu et al, 2015), per l'area di intervento è stato individuato un bioclimate mediterraneo pluvistagionale oceanico, con termotipo mesomediterraneo superiore e ombrotipo subumido superiore.

Per quanto riguarda la caratterizzazione biogeografica, la Sardegna, secondo quanto proposto da Ladero Álvarez et al. (op. cit.), può essere inquadrata nell'ambito della Regione Mediterranea e, più precisamente, nella Subregione del Mediterraneo occidentale, Superprovincia Italo-Tirrenica, Provincia Sardo-Corsa. Una suddivisione della Subprovincia sarda in più settori, su base fisiografica e floristica, è stata proposta per gran parte del territorio sardo nelle schede di distretto del PFAR (Piano Forestale Ambientale Regionale). Bacchetta et al. (2007) hanno indicato che l'area di studio ricade in un settore ogliastrino.

Sulla base di tale inquadramento, 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*, all'interno della quale hanno indicato la subassociazione tipica per le aree con terreni silicei, come quelli sui quali ricade l'intero progetto, distinguendola dalla subassociazione *quercetosum virgiliana*, dei terreni calcarei, presente sui rilievi carbonatici, fra i quali, quelli più prossimi all'area di intervento, sono situati a est, oltre la valle su cui si affacciano gli aerogeneratori J01 e J07.

La prima tappa di sostituzione della lecceta è rappresentata dalla macchia a corbezzolo ed erica arborea (*Erico arboreae-Arbutetum unedonis*), sostituita a sua volta da differenti aspetti di cisteto e di prato nitrofilo, che nel complesso costituiscono gli aspetti di vegetazione naturali più diffusi nel territorio di intervento.

Il progetto interessa un territorio omogeneo per tipologie vegetazionali, che mostra essenzialmente le stesse caratteristiche ambientali delle aree limitrofe, ricadenti nel comune di Ulassai, già oggetto di installazione di diversi aerogeneratori.

La comunità vegetale più diffusa su tutti i rilievi e maggiormente riscontrata nelle aree di intervento è il cisteto basso, più o meno aperto, con dominanza di *Cistus monspeliensis* e minore presenza

di *Lavandula stoechas*, *C. salviifolius*, *C. creticus* ssp. *eriocephalus*. Nelle situazioni con minore copertura e nelle radure, spesso in presenza di suoli sono rocciosi o degradati, si riscontra una consistente presenza di *Helichrysum microphyllum* ssp *tyrrhenicum* e altre camefite.

L'aspetto vegetazionale di maggiore naturalità è rappresentato dalla macchia alta ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e *Phillyrea angustifolia*. Si tratta di formazioni alte anche oltre i 3 m, ad elevata copertura ma tuttavia prive di esemplari arborei.

In alcuni siti di intervento si osservano anche situazioni di maggiore degrado, come i vasti rimboschimenti di *Pinus nigra*, in fase di graduale taglio, o superfici nude con cisteto molto diradato e abbondante presenza di *Helichrysum microphyllum* ssp *tyrrhenicum* e *Carlina corymbosa*.

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

2.1 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. 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 9 riquadri, riferiti ciascuno ad una o due alle aree di installazione degli aerogeneratori.

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 Earth" 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.

2.2 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 del parco eolico. Per alcuni aspetti di vegetazione seminaturali è stato possibile specificare 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.

Macchia a prevalenza di corbezzolo (*Erica arborea*-*Arbutetum unedonis*)

Queste formazioni, in cui prevale *Arbutus unedo* che 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 soprattutto sui versanti esposti a est, presenti in formazioni continue o a mosaico con aspetti meno evoluti. I popolamenti più integri risultano particolarmente compatti ed omogenei, con 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 prevalenza di erica (*Ericion arboreae*)

Questi aspetti sono stati rilevati esclusivamente nel territorio di Ulassai, pertanto in aree esterne a quelle interessate dal progetto ma comunque ricadenti nei settori rappresentati cartograficamente. 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

Rappresenta uno stadio dinamico intermedio tra gariga e la macchia a prevalenza di *Erica arborea*. E' stato rilevato esclusivamente nella parte sud-occidentale dell'area cartografata, al limite con il territorio comunale di Ulassai.

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. Fra le specie arbustive alte, accanto ad *Arbutus unedo* ed *Erica arborea*, si ritrovano *Pistacia lentiscus*, *Phillyrea angustifolia*, *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus*, *Myrtus communis*, etc. Si tratta di formazioni per lo più aperte con mosaici eterogenei di aspetti a sclerofille con cisteti più o meno densi e comunità erbacee.

Cisteti

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*. La struttura è comunque molto variabile e sono frequenti gli aspetti con cisti radi, frammisti a camefite ed erbe nitrofile.

Prati nitrofilo e subnitrofilo

Il territorio è caratterizzato dalla presenza di differenti tipologie di prati nitrofilo, con una particolare diffusione di aspetti nitrofilo con dominanza di *Asphodelus ramosus* e *Carlina corymbosa* e possono essere inquadrati nella classe degli *Artemisietea vulgaris*. In parte simili ai precedenti ma più rari e 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*.

Erbai

Rientrano in questa categoria i prati dell'alleanza *Echio-Galactition*, localizzati solo in un appezzamento a est dell'area di intervento. Si tratta di un seminativo per la produzione di foraggio.

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*.

Aree di Rimboschimento a *Pinus nigra*

Nelle aree che sono stato oggetto in passato di forestazioni produttive, attraverso l'impianto di *Pinus nigra*, sono state individuate tre unità cartografiche, quelle dei "**Rimboschimenti a *Pinus nigra***", 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.

Fra queste, nell'area di intervento, prevalgono di gran lunga le "**Garighe in aree di rimboschimento**", formate da cisteti molto estesi, a tratti intervallati con garighe a camefite, come *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, o molto diradate con ampie radure e mosaicate con comunità erbacee nitrofile.

Strade e altre aree prive di vegetazione

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.

SIA Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020

Si includono in questa categoria anche le rare aree con presenza di fabbricati e 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.

3 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, incluse tutte le aree di nuova occupazione determinate dagli scavi o dai riporti di terra.

Aerogeneratore J01 – L'area individuata per la realizzazione della piazzola è occupata da un cisteto molto diradato, con *Cistus monspeliensis* e *Lavandula stoechas*. Nello strato erbaceo sono presenti con copertura discontinua *Carlina corymbosa* e *Asphodelus ramosus* ssp. *ramosus* (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata. Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). La pista, di nuova realizzazione, percorre aree in gran parte con le stesse caratteristiche, ad eccezione di un breve tratto nel quale attraversa una formazione arbustiva alta e compatta ad *Erica arborea* e *Arbutus unedo*.

Aerogeneratore J02 – La piazzola sarà realizzata in un'area in parte libera da vegetazione, in quanto ricadente all'interno di una fascia tagliafuoco, e in parte su un area di rimboschimento a *Pinus nigra*, nella quale però gli alberi non si sono affermati e la copertura vegetale è costituita da una gariga molto diradata a *C. monspeliensis*, *L. stoechas* ed *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum* (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Per l'accesso sarà adeguata la pista esistente senza che si renda necessario il taglio di alberi e arbusti.

Aerogeneratore J03 – Nell'area destinata ad ospitare l'aerogeneratore è presente una copertura vegetale molto rada formata da piccoli arbusti di *C. monspeliensis*, *C. creticus* ssp. *eriocephalus* ed *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum* (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Fra le specie erbacee è elevata la presenza di *carlina corymbosa* e *Asphodelus ramosus*. Per l'accesso saranno adeguata la pista esistente, sfruttando anche lo spazio della fascia tagliafuoco che la collega alla precedente turbina J2.

Aerogeneratore J04 – L'area individuata per la realizzazione della piazzola consiste in gran parte in una radura all'interno dell'impianto di conifere. Nella sua parte centrale è presente un prato annuale, circondato da un rado cespuglieto a *Cistus monspeliensis* (**Errore. L'origine**

riferimento non è stata trovata.). Solo ai margini sono presenti alcuni pini che dovranno essere tagliati, come altri esemplari presenti lungo il tracciato della pista d'accesso, che dovrà essere interamente adeguata.

Aerogeneratore J05 – La piazzola ricade su un'area attualmente priva di vegetazione in quanto recentemente interessata da un'opera di espanto dei pini (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). La pista d'accesso, che è esistente e dovrà essere adeguata, percorre un breve tratto aperto e quindi la stessa piantagione di conifere attualmente soggetta al taglio.

Aerogeneratore J06 – L'area della piazzola è occupata in gran parte da un prato su terreno roccioso, con notevole presenza di *Asphodelus ramosus*, ed erbe sia annuali che perenni. Interessa marginalmente anche l'impianto di conifere, in un settore nel quale i pini si presentano molto diradati (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Lungo il tracciato della pista, di nuova realizzazione, è presente, oltre al cisteto, un popolamento rado e disomogeneo di corbezzoli, alti oltre 3 m e con portamento prevalentemente arbustivo, alcuni dei quali dovranno essere rimossi per la realizzazione della pista e saranno oggetto di reimpianto in aree limitrofe al termine dei lavori, in accordo con le modalità più oltre indicate riguardo alle operazioni di ripristino.

Aerogeneratore J07 – L'area per la realizzazione della piazzola è in parte occupata dal cisteto e in parte da una formazione di macchia alta ad *Arbutus unedo*, *Phillyrea angustifolia* ed *Erica arborea* (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Alcuni arbusti sparsi di sclerofille sono presenti anche all'interno del cisteto. La pista, da adeguare, interessa in gran parte la macchia alta in continuità con quella presente su parte della piazzola.

Aerogeneratore J08 – La realizzazione della piazzola è prevista in un'area con presenza di un cisteto omogeneo e cespugli sparsi di *Pyrus spinosa* e specie sempreverdi, quali *Arbutus unedo* ed *Erica arborea* (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Le stesse specie costituiscono una macchia omogenea interessata marginalmente dalla piazzola. L'accesso avverrà attraverso l'adeguamento della pista esistente, che si sviluppa quasi interamente nell'ambito dei cisteti.

Aerogeneratore J09 – La piazzola sarà realizzata in corrispondenza di un'area quasi priva di vegetazione, dove si sviluppano radi esemplari di *Carlina corymbosa*, *Ptilostemon casabonae* e

piccoli cespugli di *C. monspeliensis* (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Questo settore è circondato da un cisteto molto basso ma più omogeneo, nell'ambito di un'area di rimboschimento. Anche la pista, che dovrà essere adeguata, attraversa in gran parte aree di cisteto.

Aerogeneratore J10 – L'area individuata per la piazzola è attualmente occupata da una formazione arbustiva bassa e omogenea a *C. monspeliensis*, nella quale si sviluppano anche esemplari sparsi di *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Phillyrea angustifolia* e rare plantule di *Juniperus oxycedrus* ssp. *oxycedrus* (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**). Per l'accesso sarà utilizzata la pista esistente.

4 FLORA E VEGETAZIONE DI INTERESSE CONSERVAZIONISTICO

Per quanto riguarda la componente floristica, le uniche specie endemiche riscontrate nel corso dei sopralluoghi, svolti nella stagione estiva, sono state *Helichrysum microphyllum* ssp. *tyrrhenicum*, ampiamente diffusa in tutto il territorio e presente anche in corrispondenza di alcuni siti di intervento, e *Ptilostemon casabonae*, presente soprattutto lungo le strade e sui substrati grossolani. In considerazione del fatto che durante la stagione estiva molte specie erbacee e fruticose non sono individuabili, si tiene conto del fatto che nell'area sono stati localizzati altri endemismi, riscontrati anche nel corso delle indagini di campo effettuate per i progetti relativi all'installazione degli aerogeneratori nel territorio di Ulassai. Si può pertanto considerare che nell'area siano presenti i seguenti taxa endemici:

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.

***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).

Ptilostemon casabonae (L.) Greuter Endemica di Sardegna, Corsica, Arcipelago Toscano e Isole d'Hyères. E' presente in tutto il territorio sardo, dove si diffonde in radure e spazi ampi ed assolati. Predilige i substrati grossolani, come le ghiaie e le pietraie, sviluppandosi anche in contesti compromessi o di origine antropica, come le massicciate o le discariche minerarie.

Fra gli endemismi sopra descritti, non si rilevano specie esclusive della Sardegna, inoltre i taxa sopra 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.

Per quanto riguarda la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, l'analisi complessiva del territorio mette in luce la 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.

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 substeppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*" (codice 6220). Si deve in particolare escludere la presenza di prati dell'associazione *Poo bulbosae-Trifolietum subterranei*, che sono gli aspetti dell'habitat più tipici nelle aree montane della Sardegna centrale. Totalmente assenti risultano anche le praterie annuali e perenni dominate da specie del genere *Brachypodium*.

Infine, per quanto riguarda le formazioni arboree e arbustive, l'unica possibilità di taglio di alberi riguarda gli esemplari di *Pinus nigra*, specie non autoctona e utilizzata per impianti di forestazione produttiva in gran parte dell'area di intervento. Gli alberi sono peraltro già in fase di espanto nelle aree considerate. Le formazioni arbustive evolute ad *Arbutus unedo*, *Erica arborea* e altre specie

SIA Boreas - Ampliamento Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu nel territorio di Jerzu (NU) - Dicembre 2020

mediterranee sempreverdi saranno interessate dagli interventi solo puntualmente, in settori ristretti.

5 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 l'assenza di specie soggetta a tutela e la possibile presenza di 9 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. In particolare ciò vale per le due uniche specie sicuramente presenti sulle superfici interessate dagli interventi: *H. tyrrhenicum* e *P. casabonae*. 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.

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 appartenenti a specie autoctone, ma solo di pini impiantati artificialmente e attualmente in fase di espanto da parte di proprietari dei terreni. 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 nell'area di Jerzu, andando a interessare aree già soggette a un sensibile degrado, non apportano ulteriori perdite di livello qualitativo nel complesso della componente vegetale del territorio.

6 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, non è stato osservato alcun impatto significativo.

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.

6.1 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; ridurre al minimo indispensabile gli spazi destinati allo stoccaggio temporaneo del materiale movimentato, le aree delle piazzole e i tracciati delle

piste.

3. 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;
4. 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;
5. 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 espianare e reimpiantare, in luoghi idonei dal punto di vista pedologico, eventuali esemplari arborei, 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;
6. 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;
7. 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.

6.2 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, garighe e impianti artificiali di conifere esotiche. Le piste saranno in gran parte ricavate attraverso l'adeguamento di quelle esistenti, talora con ridotta eliminazione del cisteto e limitati interventi di taglio di arbusti sempreverdi 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. 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:

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

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 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 - Scheda descrittiva di distretto, 18 - Ogliastra. 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,
- Canu S., Rosati L., Fiori M., Motroni A., Filigheddu R. & Farris E., 2015. Bioclimate map of Sardinia (Italy). *Journal of Maps*, 11(5): 711-718.
- 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.
- Ladero Alvarez M., Díaz González T.E., Penas Merino A., Rivas-Martínez S. & Valle Gutiérrez C., 1987. Datos sobre la vegetación de las Cordilleras Central y Cantábrica. *Itinera Geobot.*, 1: 3-147.
- 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.

8 APPENDICE FOTOGRAFICA



Figura 1 – Stato attuale dell'area della piazzola dell'aerogeneratore J01.



Figura 2 - Stato attuale dell'area della piazzola dell'aerogeneratore J02.



Figura 3 - Stato attuale dell'area della piazzola dell'aerogeneratore J03.



Figura 4 – Stato attuale dell'area della piazzola dell'aerogeneratore J04.



Figura 5 – Stato attuale dell'area della piazzola dell'aerogeneratore J05.



Figura 6 - Stato attuale dell'area della piazzola dell'aerogeneratore J06.



Figura 7- Stato attuale dell'area della piazzola dell'aerogeneratore J07.



Figura 8- Stato attuale dell'area della piazzola dell'aerogeneratore J08.



Figura 9– Stato attuale dell’area della piazzola dell’aerogeneratore J09.



Figura 10- Stato attuale dell’area della piazzola dell’aerogeneratore J10.