

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

ABBILA

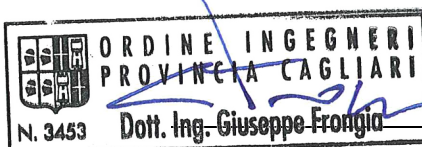
**Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai
e Perdasefogu (NU)**



STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE

PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

0	30/04/2021	Emissione per procedura di VIA	Sartec	Sartec	Sardeolica
Rev.	Data	Descrizione	Red.	Contr.	Appr.



**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

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

SOMMARIO

1	FINALITÀ.....	6
2	PRINCIPALI RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI	8
3	MODALITÀ	9
3.1	INTERVENTI IN PROGETTO	9
3.2	INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI AI FINI DEL PMA.....	11
3.3	TIPOLOGIE DI CONTROLLI E MONITORAGGI.....	12
4	DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO SULLE COMPONENTI E/O FATTORI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI	13
4.1	COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E RIPRISTINI AMBIENTALI.....	13
4.1.1	Obiettivi	13
4.1.2	Ubicazione stazioni di monitoraggio	13
4.1.3	Modalità di rilevamento.....	14
4.1.3.1	Risultati di indagini ante-operam	14
4.1.3.2	Fase in corso d'opera e fase post-operam	15
4.1.4	Analisi dei dati	17
4.1.5	Frequenza di monitoraggio	18
4.1.6	Responsabile delle attività	18
4.2	COMPONENTE CLIMA ACUSTICO	18
4.2.1	Obiettivi	18
4.2.2	Ricettori e ubicazione stazioni di monitoraggio.....	19
4.2.3	Modalità di rilevamento.....	21
4.2.3.1	Strumentazione.....	24
4.2.3.2	Parametri di rilevamento e valori limite	25
4.2.3.3	Analisi dei dati.....	28
4.2.3.4	Frequenza di monitoraggio.....	28
4.2.4	Azioni correttive	28
4.2.5	Responsabile delle attività	28
4.3	COMPONENTE AVIFAUNA E MAMMIFERI VOLANTI.....	28
4.3.1	Obiettivi	28
4.3.2	Ubicazione stazioni di monitoraggio.....	30
4.3.3	Modalità di rilevamento.....	31
4.3.3.1	Fase di cantiere	31

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

4.3.3.2	Fase post-operam.....	32
4.3.4	Analisi dei dati	34
4.3.5	Frequenza di monitoraggio	35
4.3.6	Azioni correttive	36
4.3.7	Misure di compensazione.....	36
4.3.8	Responsabile delle attività	37
5	RESTITUZIONE DEI DATI	38

1 FINALITÀ

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al progetto di Ampliamento Abbila del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu, da realizzarsi nei territori di Ulassai e Perdasdefogu attraverso l'installazione di ulteriori n. 8 aerogeneratori della potenza unitaria di 6 MW, per una nuova potenza installata di 48 MW limitata operativamente a 39,2 MW. Il PMA individua e descrive le attività di controllo che la Società titolare dell'iniziativa (Sardeolica S.r.l.) intende porre in essere per controllare i principali aspetti ambientali del progetto e valutare l'evoluzione delle componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatto in conseguenza della realizzazione ed esercizio dei nuovi aerogeneratori.

Le attività di Monitoraggio Ambientale (MA) potranno tradursi:

- nell'esecuzione di specifici sopralluoghi specialistici finalizzati all'acquisizione di riscontri generali sullo stato delle componenti ambientali;
- nella misurazione periodica di specifici parametri indicatori dello stato di qualità delle componenti;
- nell'individuazione di eventuali azioni correttive laddove gli standard di qualità ambientale stabiliti dalla normativa applicabile, e/o eventualmente, scaturiti dagli studi previsionali effettuati, dovessero essere superati.

In termini generali, il PMA si articolerà temporalmente secondo le seguenti fasi:

1. Monitoraggio ante-operam, nella quale rientrano le attività di ricognizione sulle componenti ambientali di approfondimento sullo stato di Vegetazione, Avifauna e Chiroterofauna, Rumore già effettuate e in essere (per Ampliamento Maistu);
2. Monitoraggio in corso d'opera, che comprende il periodo di realizzazione, dall'apertura del cantiere fino al suo completo smantellamento comprendente il ripristino dei siti;
3. Monitoraggio post-operam, comprendente la fase di esercizio, la cui durata è di un anno per le componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatto, esteso all'intero parco eolico e non solo alle opere di nuova realizzazione.

Attraverso le attività di studio e ricognitive precedentemente richiamate si renderà possibile:

- Verificare la conformità alle previsioni di impatto prospettate nello SIA per quanto attiene le fasi di costruzione e di esercizio dell'opera;
- Correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione ambientale;

- Garantire, durante la fase di costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale, al fine di rilevare prontamente eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare tempestivamente le possibili azioni correttive;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione individuate;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti, e delle eventuali prescrizioni e raccomandazioni formulate nel provvedimento di compatibilità ambientale.

Con tali presupposti nel seguito saranno definiti i seguenti aspetti:

- Individuazione degli impatti e delle componenti ambientali bersaglio significativi sui quali si è ritenuto opportuno esercitare un adeguato controllo;
- Definizione della durata temporale del monitoraggio e della periodicità dei controlli in funzione della rilevanza della componente ambientale considerata e dell'impatto atteso;
- Individuazione di parametri ed indicatori ambientali rappresentativi;
- Laddove opportuno, scelta del numero, delle tipologie e della distribuzione territoriale delle stazioni di misura in funzione delle caratteristiche geografiche dell'impatto atteso o della distribuzione di ricettori ambientali rappresentativi;
- Definizione delle modalità di rilevamento con riferimento ai principi di buona tecnica e, laddove pertinente, alla normativa applicabile.

Il presente PMA è stato redatto con il contributo di diverse figure specialistiche che hanno definito i protocolli, ciascuna per il proprio ambito di competenza.

2 PRINCIPALI RIFERIMENTI TECNICI E NORMATIVI

- [1] Legge n. 447 del 26.10.1995 – Legge quadro sull'inquinamento acustico.
- [2] D.P.C.M. 14.11.1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- [3] D.M. 16.03.1998 – Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico.
- [4] Delibera del Consiglio federale, Seduta del 20 ottobre 2012 – DOC. N. 28/12 – Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici.
- [5] D.Lgs. 03.04.2006 n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia ambientale.
- [6] D.G.R. 07.08.2012 n. 34/33 "Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale e di valutazione ambientale strategica".
- [7] ABBILA - Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) – Studio di impatto ambientale (rev. 0 – Aprile 2021).
- [8] ABBILA - Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu – Progetto definitivo opere civili ed elettromeccaniche (rev. 0 – Aprile 2021).
- [9] ABBILA - Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu – Studio previsionale di impatto acustico (rev. 0 – Aprile 2021)
- [10] ABBILA - Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai e Perdasdefogu (NU) – Relazione floristico vegetazionale (rev. 0 – Aprile 2021).
- [11] ABBILA - Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu (NU) – Relazione faunistica (rev. 0 - settembre 2019).
- [12] Parco Eolico Maistu - Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu (OG) – Monitoraggio dell'avifauna nidificante, migratoria e dei rapaci. Relazione monitoraggio e raccolta carcasse di uccelli e chiroteri 2020-2023 (rev. 0 – Aprile 2021).
- [13] Parco Eolico Maistu - Ampliamento del Parco Eolico di Ulassai nei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu (OG) – Attività di monitoraggio della componente vegetazionale, della flora e dei ripristini ambientali Relazione Annuale 2020/2021 (rev. 0 – Aprile 2021).

3 MODALITÀ

3.1 INTERVENTI IN PROGETTO

Il progetto proposto prevede l'installazione di n. 8 turbine di grande taglia della potenza di picco indicativa di 6 MW ciascuna della tipologia delle V162, posizionate su torri di sostegno metalliche la cui altezza, di 125 m, è stata scelta al fine di contenere le condizioni di visibilità delle opere.

L'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione dei nuovi aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio e distribuzione elettrica di impianto per il collegamento elettrico delle turbine all'esistente stazione di trasformazione MT/AT e connessione RTN) è stato fatto considerando i percorsi già esistenti.

I nuovi aerogeneratori in progetto saranno dislocati tra i territori di Ulassai (n. 5 WTG: 508, 509, 518, 523 e 524) e Perdasdefogu (n. 3 WTG: 513, 514, 516), entro ambiti periferici al perimetro dell'esistente impianto eolico, tra quote altimetriche comprese indicativamente nell'intervallo 610÷730 m s.l.m.

La totalità delle postazioni eoliche individuate nel progetto proposto risultano limitrofe alle aree interessate dai precedenti progetti di ampliamento (Figura 1)

La posizione sul terreno dei nuovi aerogeneratori è stata condizionata da numerosi fattori di carattere tecnico-realizzativo e ambientale con particolare riferimento ai seguenti:

- conseguire la più ampia aderenza del progetto, per quanto tecnicamente fattibile e laddove motivato da effettive esigenze di tutela ambientale e paesaggistica, ai criteri di localizzazione e buona progettazione degli impianti eolici individuati nella Deliberazione G.R.59/90 del 27/11/2020.. Ciò con particolare riferimento:
 - alla sostanziale osservanza delle mutue distanze tecnicamente consigliate tra le nuove turbine, nonché tra le prime e quelle esistenti, al fine di conseguire un più gradevole effetto visivo e minimizzare le perdite energetiche per effetto scia nonché gli effetti di turbolenza;
 - alle distanze di rispetto dei nuovi aerogeneratori:
 - dal ciglio della viabilità principale (S.P. 13);
 - dalle aree urbane, edifici residenziali e fabbricati a servizio delle attività agro-zootecniche con presenza stabile di persone, sempre abbondantemente superiore ai 500 metri;
 - dai confini di proprietà delle “tanche”;
- assicurare una opportuna salvaguardia delle emergenze archeologiche censite, riferibili in particolar modo alla presenza, in area di impianto, dei resti del *Nuraghe Sterzu* e del *N.ghe*

Cea Arcis;

- preservare il più possibile gli ambiti caratterizzati da maggiore integrità e naturalità, rappresentati da superfici con copertura vegetale evoluta, riconoscibili in particolare nelle formazioni boscate (vedasi Relazione floristico vegetazionale [7]);
- ottimizzare lo studio della viabilità di impianto, minimizzando, per quanto tecnicamente possibile, la lunghezza dei percorsi ed impostando i nuovi tracciati su strade esistenti, tratturi o sentieri;
- privilegiare l'installazione dei nuovi aerogeneratori e lo sviluppo della viabilità di impianto entro aree stabili dal punto di vista geomorfologico e geologico-tecnico nonché su superfici a conformazione piana o comunque regolare per contenere opportunamente le operazioni di movimento terra;
- evitare per quanto possibile la sovrapposizione dei percorsi stradali con i principali sistemi di deflusso incanalato assicurando una distanza di 150 metri tra le nuove turbine ed i corsi d'acqua tutelati dal Codice Urbani e dal Piano Paesaggistico Regionale;
- contenere gli effetti di alterazione del campo visivo calibrando il posizionamento delle nuove turbine entro ambiti occultati rispetto ai più prossimi sistemi di prioritario valore paesaggistico, con particolare riferimento al tratto costiero da Cardedu a Tortolì, individuato come area di notevole interesse pubblico ai sensi della L. 1497/39, ed al litorale di Tertenia.

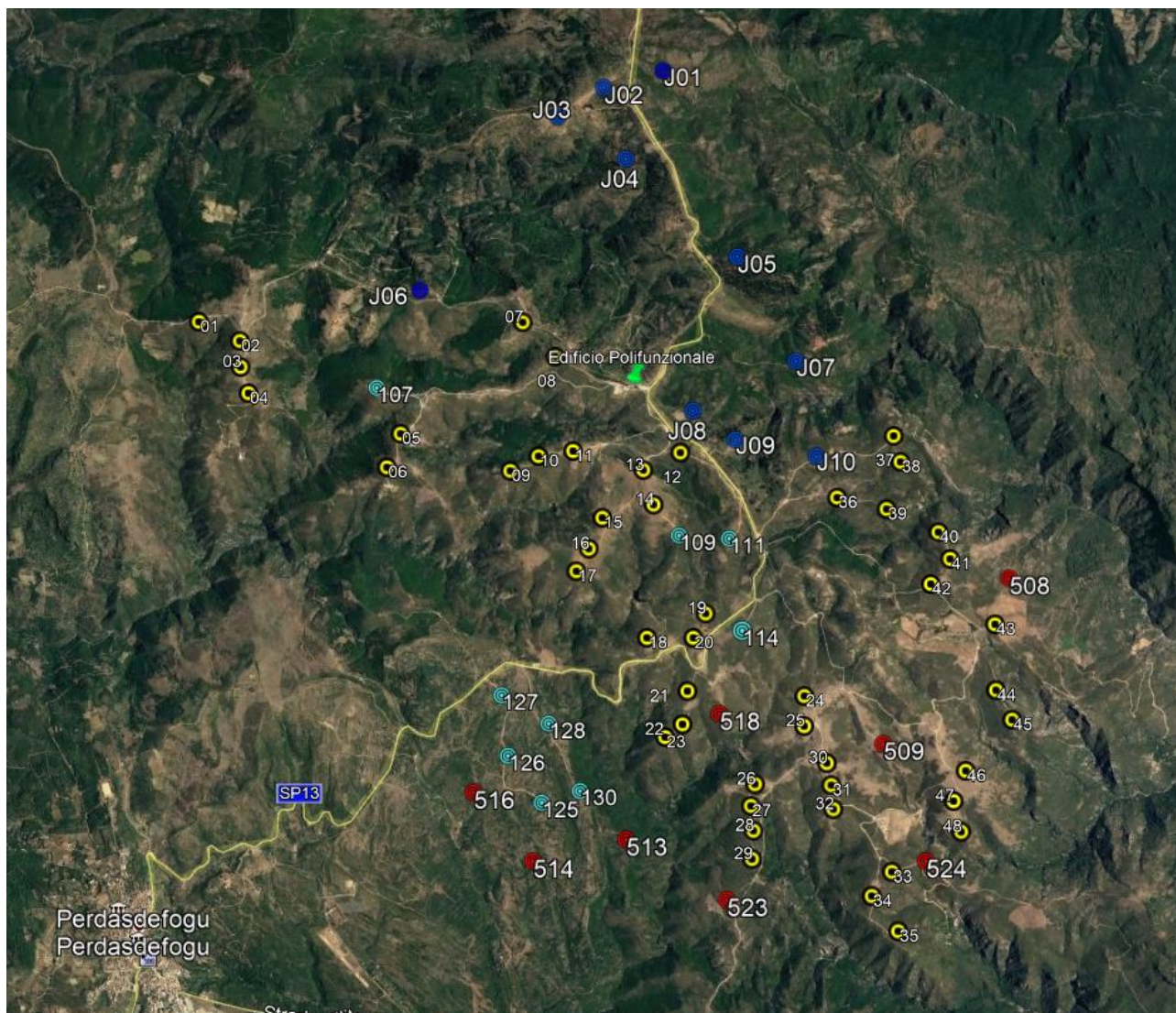


Figura 1 - Layout dell'impianto Abbila proposto (in rosso), dell'impianto Boreas sottoposto a VIA (blu), dell'impianto esistente di Ulassai in corso di reblading (gialle), dell'impianto esistente Maistu (celeste).

3.2 INDIVIDUAZIONE DEGLI IMPATTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI AI FINI DEL PMA

Ai fini dell'applicazione del presente PMA, sulla base delle risultanze dello Studio di Impatto Ambientale [7] e degli studi specialistici a corredo del progetto definitivo, sono stati ritenuti potenzialmente significativi i seguenti aspetti riconducibili alle azioni previste dalle fasi di costruzione ed esercizio dei nuovi aerogeneratori:

- a) Occupazione di suolo con limitata denaturalizzazione delle aree per l'adeguamento della viabilità esistente e l'allestimento della nuova viabilità di impianto e delle piazzole funzionali al montaggio delle macchine eoliche e dell'ampliamento della stazione elettrica;
- b) Azioni di possibile disturbo sull'avifauna e sui chiropteri conseguenti all'innalzamento dei nuovi aerogeneratori ed al loro esercizio;
- c) Emissione limitata di rumore conseguente all'operatività delle nuove turbine.

3.3 TIPOLOGIE DI CONTROLLI E MONITORAGGI

Il monitoraggio ambientale consisterà:

- nella registrazione dell'aspetto ambientale secondo le disposizioni di legge;
- nella registrazione dell'aspetto ambientale secondo disposizioni specifiche regolate dal presente PMA;
- nell'acquisizione e registrazione, laddove necessario, di ulteriori dati ambientali rilevati da terzi;
- nella verifica periodica mediante sopralluoghi mirati.

Laddove si renda necessario, le misurazioni riguardanti le grandezze di interesse per ottemperare alle disposizioni normative ed autorizzative saranno definite periodicamente dai rappresentanti della Sardeolica S.r.l. di concerto con gli Enti competenti, in funzione di modifiche alle attività gestionali, nuovi provvedimenti normativi, prescrizioni degli Enti di controllo e dell'eventuale evoluzione degli obiettivi previsti dal presente PMA.

Nel presente documento saranno illustrati i criteri e le modalità per l'esecuzione delle sole attività di monitoraggio degli impatti ambientali significativi, sui quali è stato ritenuto applicabile ed opportuno esercitare un controllo nelle fasi di vita dell'opera.

4 DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO SULLE COMPONENTI E/O FATTORI AMBIENTALI SIGNIFICATIVI

4.1 COMPONENTE VEGETAZIONE, FLORA E RIPRISTINI AMBIENTALI

4.1.1 Obiettivi

Lo studio si articola su indagini qualitative (variazione nella composizione specifica) e quantitative (variazioni nell'estensione delle formazioni). L'analisi prevede una ricognizione dettagliata della fascia d'interesse individuata con sopralluoghi nel corso della stagione vegetativa.

Il monitoraggio delle specie spontanee avrà il fine di assicurare il mantenimento in condizioni ottimali degli esemplari impiantati ed a valutare per tempo la necessità di operare le necessarie cure colturali al fine di assicurare l'efficacia delle azioni di ripristino vegetazionale intraprese.

La maggior parte dei taxa riportati nel SIA [7] e nelle integrazioni "Relazione floristico - vegetazionale" (rev. 0 -Aprile 2021) [10] 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.

Le indagini e sopralluoghi svolti preliminarmente nel territorio, per quanto riguarda la presenza di tipologie di vegetazione di interesse conservazionistico, hanno messo in luce l'assoluta prevalenza di comunità seriali più o meno degradate e di scarso interesse naturalistico. L'unico effetto degno di considerazione risulta l'eliminazione di esemplari di *Hypericum scruglii* in corrispondenza delle piazzole 513 e 514 per i quali verrà eseguita un'adeguata compensazione.

4.1.2 Ubicazione stazioni di monitoraggio

Il monitoraggio in corso d'opera sarà svolto nelle aree interessate dalle attività di cantiere e nelle aree individuate per attuare le misure di mitigazione previste.

Dalla messa in esercizio dell'impianto per un anno verrà eseguito il monitoraggio sulle zone coinvolte dalle opere di mitigazione.

4.1.3 Modalità di rilevamento

4.1.3.1 Risultati di indagini ante-operam

Come suddetto, 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 progressi 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.

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 2500 m² complessivi, per cui si terrà conto di tale impatto nella previsione di mirate misure compensative.

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.

4.1.3.2 Fase in corso d'opera e fase post-operam

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 ad attività 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 di pascolo.

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 introdurre specie 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.

Pur essendo stata rilevata l'assenza di impatti significativi sulla componente vegetazionale, 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. Sarà inoltre importante realizzare 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 della realizzazione della futura area destinata all'accumulo, 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 2.500 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 posta sul lato orientale della SP 13, distante circa 300 m dall'attuale stazione a sud-est di questa.

Il monitoraggio in queste fasi prevederà il censimento delle piante messe a dimora, per valutarne il livello di sopravvivenza e dovrà essere eseguito periodicamente; in particolare, nei periodi dell'anno di massimo sviluppo vegetativo, al fine di poter accertare che le piante prive di organi verdi non si trovino in una fase di quiescenza.

4.1.4 Analisi dei dati

Al termine dei lavori si prevede di elaborare un report di monitoraggio sui lavori di recupero ambientale eseguiti nelle aree di cantiere e, al completamento dell'opera, in tutto il parco eolico, corredato di idonea documentazione fotografica, che dovrà attestare il corretto recepimento delle prescrizioni e l'avvenuto recupero delle aree interessate dai lavori. In particolare dovrà essere monitorato il tasso di sopravvivenza delle piante messe a dimora e il loro stato di salute.

4.1.5 Frequenza di monitoraggio

La frequenza e la durata del monitoraggio dovranno prevedere una frequenza minima per le diverse fasi:

- ✓ in corso d'opera: il monitoraggio sarà svolto nella stagione fenologica adeguata nel caso in cui vi sia ancora il cantiere;
- ✓ post operam: il monitoraggio sarà svolto per un anno dall'entrata in esercizio dell'opera ed in particolar modo nel periodo vegetativo.

4.1.6 Responsabile delle attività

Le attività di monitoraggio degli aspetti vegetazionali saranno eseguite, su incarico di Sardeolica S.r.l., esclusivamente da personale laureato e di provata esperienza in campo botanico e/o agronomico.

4.2 COMPONENTE CLIMA ACUSTICO

4.2.1 Obiettivi

Le attività di monitoraggio del rumore saranno orientate alla verifica del rispetto dei limiti previsti dal D.P.C.M. 14.11.1997 – “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore”, emanato in attuazione di quanto previsto dalla Legge n. 447 del 26.10.1995 – “Legge quadro sull'inquinamento acustico”. Il monitoraggio sarà svolto seguendo le indicazioni delle “Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici” [4].

Il sopra citato D.P.C.M. 14.11.1997, in particolare, stabilisce i valori limite assoluti di immissione e di emissione riferiti alle classi acustiche di destinazione d'uso del territorio previste dai Piani di Classificazione Acustica dei Comuni di Ulassai e Perdasdefogu, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 6, comma 1) della Legge 447/95.

La procedura di misura mediante la metodologia descritta dalle Linee guida e dai criteri e disposizioni desumibili dal D.M. 16/03/1998 permette di tener conto della peculiarità della sorgente indagata che richiede tempi di misura sufficientemente lunghi (riconducibili al tempo a lungo termine TL), viste le sue caratteristiche di variabilità nel tempo al variare delle condizioni meteo. In particolare, la procedura richiede l'esecuzione di rilevamenti in continuo di almeno due

settimane, dai quali saranno ricavati i parametri utili valutati su intervalli minimi di 10' con le modalità di seguito descritte.

Le misure saranno effettuate in postazioni vicine al ricettore individuato, posizionando la strumentazione secondo quanto indicato nei successivi paragrafi. Le misure della pressione sonora e dei parametri meteorologici saranno eseguite simultaneamente per tutto il tempo dell'indagine in modo che la strumentazione consenta l'aggregazione dei dati acustici e meteo in dati di misura riferiti ad un intervallo minimo di 10'.

La procedura secondo la norma Uni prevedrà invece l'esecuzione di rilievi strumentali a breve termine ("tecnica di campionamento") finalizzati alla ricostruzione del clima acustico in corrispondenza di postazioni di misura significative.

4.2.2 Ricettori e ubicazione stazioni di monitoraggio

L'area di influenza dell'impianto eolico è priva di ricettori oggetto di particolare tutela dal punto di vista acustico. Non sono infatti presenti unità residenziali adibite a civile abitazione; si sono censiti invece alcuni casolari agricoli ed ovili occupati saltuariamente, durante i lavori stagionali in campagna. Si segnala la presenza nell'elenco degli uffici utilizzati quotidianamente dai dipendenti della Sardeolica S.r.l. (Sigla A).

La vegetazione intorno ai fabbricati censiti non varia molto con il variare delle stagioni, è infatti costituita essenzialmente da alberi ed arbusti sempreverdi. Di seguito si riporta l'elenco dei fabbricati censiti di cui si è tenuto conto per il progetto in corso:

Tabella 1 - Elenco di tutti i fabbricati ed aree tutelate censiti all'interno dell'area di studio

RECETTORE	DESCRIZIONE	COORDINATE GASUSS BOAGA		QUOTA
		E	N	
A	Edificio Polifunzionale	1.542.255	4.397.311	833.7
B	Perdasdefogu	1.537.827	4.392.492	601.4
C	Poligono militare	1.538.603	4.391.671	586.8
D	Radar M. Codi	1.544.040	4.395.535	845.0
E	Ovile Serra	1.541.998	4.396.733	797.7
F	Ovile Cucca	1.543.160	4.393.633	678.5
G	Ovile Carta	1.539.302	4.394.963	620.3
H	Presunta casa di campagna	1.540.012	4.394.049	648.4
I	Campo di Tiro a Volo	1.539.536	4.394.299	670.0
J	Presunto Ovile	1.539.854	4.393.779	647.5

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

K	Presunto Ovile	1.541.091	4.392.177	575.0
L	Presunto Ovile	1.540.731	4.393.394	621.8
M	Presunto Ovile	1.540.356	4.393.865	629.6
N	Presunto Ovile	1.540.319	4.393.984	630.0
O	Nuraghe Cea Usasta	1.543.374	4.391.200	620.0
P	Nuraghe Pauli	1.535.598	4.398.295	600.0
Q	Nuraghe S'Ulimu	1.536.580	4.397.890	695.0
R	Nuraghe De Seroni	1.537.071	4.397.033	694.3
S	Nuraghe Cabras	1.537.749	4.396.455	655.5
T	Nuraghe Lesse	1.537.680	4.395.751	614.6
U	Nuraghe Cea Arcis	1.545.158	4.394.974	691.8
V	Nuraghe Sterzu	1.538.960	4.397.196	746.6
W	Nuraghe Tedaccu	1.543.727	4.392.566	582.0
AF	Ovile Depau	1.543.122	4.394.643	728,1
AG	Casa di campagna	1.545.129	4.395.038	696,0
AH	Ovile Pilia	1.544.537	4.393.299	635,5
AI	Stalla Pilia	1.544.847	4.393.363	594,1
AJ	Ovile Serra	1.545.177	4.392.404	509,2

Poiché nessuno tra gli edifici ed i luoghi di interesse individuati (Figura 2) può ricondursi all'accezione di ambiente abitativo, è stato individuato quale unico ricettore presente nell'area il fabbricato che ospita gli uffici di proprietà della Sardeolica S.r.l., l'edificio Polifunzionale (Sigla A), con presenza continuativa diurna. In tale posizione saranno svolte i rilievi con metodologia descritta delle linee guida ISPRA.

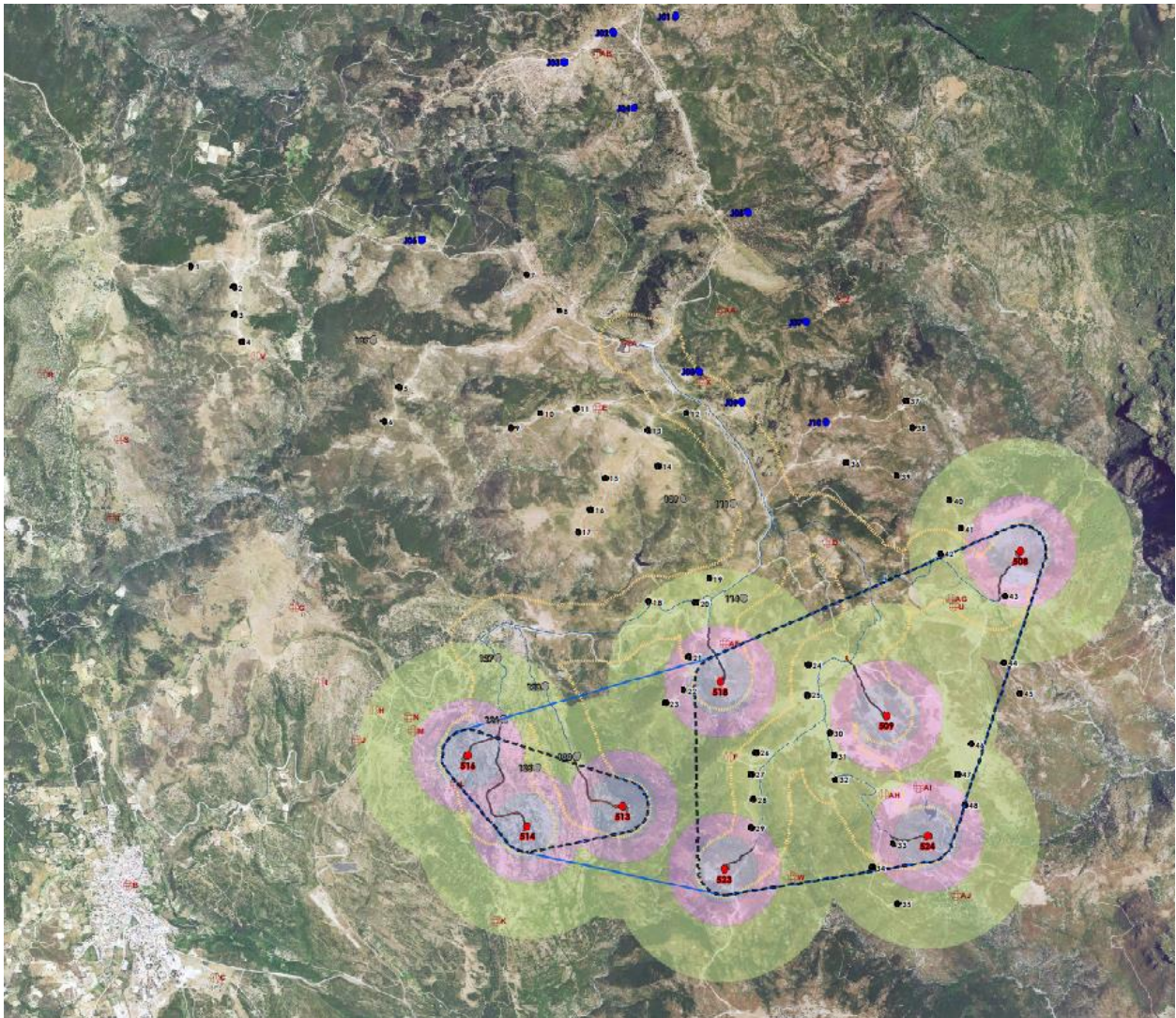


Figura 2 - Indicazione nell'area di interesse degli aerogeneratori del primo parco di Ulassai, delle WTG dell'ampliamento Maistu, delle turbine relative all'ampliamento proposto Abbila, di quelle in via ministeriale Boreas e dei fabbricati censiti nelle vicinanze (AM-IAS10013).

4.2.3 Modalità di rilevamento

Le misure acustiche effettuate secondo le prescrizioni definite dal D.M. 16/3/98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" e le "Linee guida per la valutazione e il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici" [4] prevedono i seguenti elementi essenziali, rimandando per ogni dettaglio ai documenti sopracitati:

- tutti i rilevamenti saranno eseguiti nei periodi di riferimento diurno e notturno in condizioni meteorologiche adeguate, in accordo con l'allegato B del D.M. 16/3/98 e con le Linee

guida di cui sopra, quindi in assenza di precipitazioni, di nebbia e/o neve, con vento non superiore a 5 m/s;

- la velocità del vento dovrà essere misurata con anemometro digitale direzionale;
- per ogni punto di rilevamento saranno rilevate le coordinate Gauss-Boaga con GPS digitale;
- i dati acustici saranno acquisiti e memorizzati su supporto digitale;
- tutti i rilievi saranno effettuati con microfono provvisto di cuffia antivento.

Le misurazioni saranno di tre diverse tipologie di monitoraggio/valutazione:

- in ambiente esterno in condizioni di campo libero;
- in ambiente esterno in prossimità di un edificio ricettore;
- verifica del limite differenziale di immissione (esclusivamente con la condizione a finestre aperte): misure in ambiente esterno ed interno.

Le condizioni da rispettare per le diverse configurazioni sono:

1. misure in ambiente esterno in condizioni di campo libero:
 - a. *postazione di misura*: La distanza del microfono da superfici riflettenti (a parte il suolo), alberi o possibili sorgenti interferenti deve essere di almeno 5 m. Posizionare la sonda meteo il più vicino possibile al microfono ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;
 - b. *altezza del microfono*: 1.5-2.0 m dal suolo, in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore;
 - c. *altezza sonda meteo*: 3 m dal suolo.
2. misure in ambiente esterno in prossimità di un edificio ricettore:
 - a. *postazione di misura*: Posizionare il microfono ad 1 m di distanza dalla facciata dell'edificio rivolta verso la sorgente eolica, lontano almeno 5 m da altre superfici riflettenti (a parte il suolo), alberi o possibili sorgenti interferenti. Posizionare la sonda meteo il più vicino possibile al microfono ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;
 - b. *altezza del microfono*: in accordo a quanto prescritto dall'All. B, punto 6) del D.M. 16/03/1998, dovrebbe essere scelta "in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore; tuttavia, nell'ottica di una revisione della normativa di settore per

queta tipologia di impianti, sarebbe preferibile porre il microfono ad un'altezza pari a 4 m dal suolo;

c. *altezza sonda meteo: 3 m dal suolo.*

3. misure per la verifica del limite differenziale di immissione:

a. *postazione di misura all'interno dell'ambiente abitativo:* individuare il locale abitabile, con finestra, più vicino al lato dell'edificio rivolto verso l'aerogeneratore maggiormente impattante; posizionare il microfono all'interno di tale locale con le modalità specificate nell'Allegato B del D.M. 16/03/98 per le misure in interno a finestre aperte.

b. *postazione di misura all'esterno dell'ambiente abitativo:* posizionare il microfono con le modalità descritte nel punto ii) precedente scegliendo la postazione esterna il più vicino possibile alla facciata del locale scelto per la misura interna. Posizionare la sonda meteo in esterno il più vicino possibile al microfono esterno ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;

c. *altezza del microfono interno:* come da D.M. 16/03/1998;

d. *altezza del microfono esterno:* 4 m dal suolo;

e. *altezza sonda meteo:* 3 m dal suolo.

Nel caso di misura in prossimità di edifici, la postazione esterna si considera valida se si trova entro un raggio di 30 m dal ricettore. Il punto di misura non deve essere schermato da edifici o barriere naturali o artificiali rispetto alla sorgente eolica.

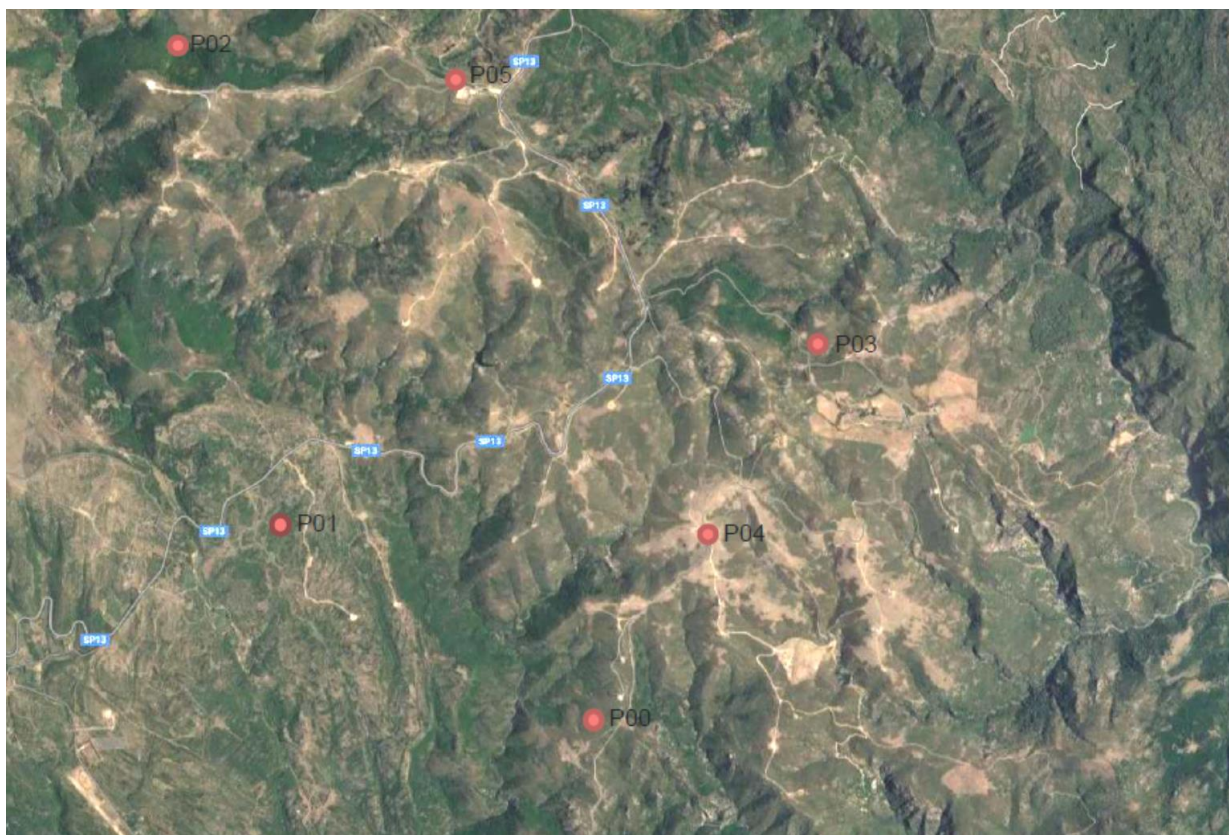


Figura 3 - Indicazione delle stazioni di monitoraggio

4.2.3.1 Strumentazione

La strumentazione utilizzata per le misure avrà i seguenti requisiti minimi:

- catena fonometrica e calibratore acustico di classe 1, conformi alle specifiche dettate dal D.M. 16/03/1998; per la strumentazione fonometrica è preferibile riferirsi ai requisiti più restrittivi specificati nella IEC 61672-1:2002;
- cuffia antivento con diametro ≥ 90 mm;
- sistema di registrazione audio con impostazione di soglia per l'individuazione di eventi sonori anomali.

Le rilevazioni saranno effettuate con la seguente strumentazione:

- fonometro integratore di precisione BLUESOLO 01dB - Metravib, avente numero di serie 61508 conforme alla classe 1 delle norme CEI EN 60651/2001 (IEC 60651) e CEI EN 60804/2000 (IEC 60804);
- banco di filtri di banda pari ad $1/3$ di ottava conforme alla classe 1 della norma CEI EN 61260/1995 (IEC 61260) ed alla norma CEI 29-4 (IEC 225);

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

- calibratore CAL21 01dB – Metravib, avente numero di serie 34582881 conforme alla classe 1 della norma CEI EN 60942 (IEC 60942);
- fonometro integratore di precisione LARSON DAVIS LxT1 L&D Sound Track, avente numero di serie 1889 conforme alla classe 1 delle norme CEI EN 60651/2001 (IEC 60651) e CEI EN 60804/2000 (IEC 60804);
- banco di filtri di banda pari ad 1/3 di ottava conforme alla classe 1 della norma CEI EN 61260/1995 (IEC 61260) ed alla norma CEI 29-4 (IEC 225);
- calibratore LARSON DAVIS L&D CAL 200 avente numero di serie 6214 conforme alla classe 1 della norma CEI EN 60942 (IEC 60942).

Per l'acquisizione dei dati meteorologici, la strumentazione consentirà la misura dei seguenti parametri:

- pioggia (risoluzione $\leq 0,2$ mm);
- velocità vento (risoluzione $\leq 0,5$ m/s; intervallo di acquisizione: $0 \div 20$ m/s);
- direzione vento (risoluzione $\leq 3^\circ$);
- temperatura (risoluzione $\leq 0,2$ °C).

Inoltre, la centralina meteo sarà in grado di restituire i valori medi o prevalenti (moda) dei parametri indicati lungo intervalli di tempo sincronizzati con le misure acustiche.

4.2.3.2 Parametri di rilevamento e valori limite

L'insieme di dati da acquisire per ogni ricettore individuato e per tutto il periodo di misura è costituito da:

- a) Dati acustici:
 - Profilo temporale del L_{Aeq} su base temporale di 1 secondo;
 - $L_{Aeq,10\ min}$ valutato su intervalli temporali successivi di 10';
 - Spettro acustico medio del L_{Aeq} in bande di 1/3 di ottava;
- b) Dati meteorologici (tutti riferiti ad intervalli minimi di 10'):
 - Media della velocità del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
 - Moda della direzione del vento a terra (ad un'altezza di 3 m da suolo);
 - Precipitazioni (pioggia, neve, grandine);
 - Temperatura media;
 - Media della velocità del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);

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

- Moda della direzione del vento al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
- Media della velocità di rotazione delle pale per ogni turbina (da acquisire dal gestore);
- Temperatura al rotore per ogni turbina (da acquisire dal gestore).

In concomitanza alla misura dei livelli di rumore è necessario acquisire direttamente i dati meteo (in particolare: velocità e direzione del vento) in prossimità del ricettore, anche al fine di stimare la rumorosità residua del sito direttamente collegata al vento (rumore della vegetazione, interazione con ostacoli).

Ai fini della verifica del rispetto del limite assoluto di immissione stabilito dai Piani di Classificazione Acustica dei comuni interessati, nella versione revisionata alla luce delle prevedibili modifiche introdotte al clima acustico dalle installazioni eoliche in progetto, la valutazione sarà condotta con tutte le sorgenti sonore in funzione.

I limiti da rispettare saranno quelli di cui al D.P.C.M. 14.11.97, riportati nella Tabella 2 e nella Tabella 3.

Tabella 2 - Valori limite assoluti di immissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 3). Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60

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

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 3 - Valori limite di emissione (D.P.C.M. 14.11.97, art. 2). Leq in dBA

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06.00-22.00)	Notturmo (22.00-06.00)
I	Aree particolarmente protette	45	35
II	Aree prevalentemente residenziali	50	40
III	Aree di tipo misto	55	45
IV	Aree di intensa attività umana	60	50
V	Aree prevalentemente industriali	65	55
VI	Aree esclusivamente industriali	65	65

Inoltre, in corrispondenza del ricettore dovrà risultare verificato il criterio limite differenziale all'interno degli ambienti abitativi (con infissi aperti) riferito alla differenza tra il rumore ambientale e il rumore residuo.

4.2.3.3 Analisi dei dati

I dati saranno elaborati secondo quanto previsto nella Parte II delle Linee Guida ISPRA al fine di poter ottenere i livelli di immissione, emissione e differenziali da confrontare con i limiti normativi di cui sopra.

4.2.3.4 Frequenza di monitoraggio

Nella fase di esercizio dell'impianto, il monitoraggio con la metodica descritta dalle linee guida ISPRA verrà realizzato dall'entrata in esercizio dell'ampliamento per un anno e ogni qual volta intervenga una modifica della configurazione di impianto che sia significativa ai fini dell'impatto acustico.

Per la fase ante operam, non essendo cambiato lo stato dei luoghi, si ritengono validi i risultati ottenuti nello studio previsionale di impatto acustico (AM-RTS10015) allegato allo SIA [9].

Il monitoraggio post operam sarà esteso all'intero parco.

4.2.4 Azioni correttive

Riguardo al rispetto del criterio limite differenziale, laddove i rilievi fonometrici dovessero evidenziare il superamento dei limiti di legge si procederà all'individuazione delle possibili cause dello scostamento rispetto a quanto preventivato in sede di redazione dello Studio di impatto acustico ed all'adozione di mirate azioni correttive.

4.2.5 Responsabile delle attività

Il personale preposto all'esecuzione dei rilevamenti sarà accreditato del riconoscimento di "Tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art. 2 comma 7 della Legge 447/95.

4.3 COMPONENTE AVIFAUNA E MAMMIFERI VOLANTI

4.3.1 Obiettivi

Al fine di accertare adeguatamente i potenziali effetti dei nuovi aerogeneratori sulle specie avifaunistiche e sui chiroterteri, le analisi condotte suggeriscono l'opportunità di prevedere, in continuità con quanto condotto in passato per l'esistente impianto eolico, la predisposizione ed

attuazione di un piano di monitoraggio in fase di esercizio volto alla verifica dell'impatto da collisione sulle specie di avifauna e sui chiroterri secondo principi di base di seguito riportati.

L'operatività dell'esistente impianto eolico è stata oggetto negli anni di sistematiche attività di monitoraggio della componente faunistica (*Schenk et al.*, anni 2007-2019), con particolare riferimento alle classi dell'avifauna e dei chiroterri, notoriamente più esposte ai potenziali effetti negativi degli impianti eolici. Le informazioni disponibili sulle risorse faunistiche del territorio interessato dal progetto sono, inoltre, integrate dai monitoraggi eseguiti in sede di costruzione dell'impianto eolico (Schenk, 2006).

Tra gli impatti a carico degli uccelli e dei chiroterri, vengono ritenuti prevalenti in letteratura la perdita di habitat naturale o seminaturale di importanza faunistica, i disturbi generati dalle emissioni di rumori provenienti dalle apparecchiature in esercizio e la mortalità diretta a causa di collisione con le pale.

Le predette attività non hanno messo in evidenza impatti da frammentazione, impoverimento della funzionalità ecologica o variazioni dell'uso degli habitat per le diverse specie stanziali e migratrici. La costante presenza delle medesime specie censite nei vari monitoraggi, con valori di frequenza e abbondanza non dissimili dimostrano che non vi è stata una contrazione di areale, né una diminuzione delle popolazioni o ancora più gravi estinzioni locali. Le inevitabili variazioni registrate nei differenti periodi di monitoraggio sono state, infatti, ricondotte a diversi fattori legati al caso, alle condizioni meteorologiche ed alle condizioni di utilizzo del suolo nell'area dell'impianto.

Il monitoraggio dei rapaci migratori e nidificanti ha consentito, inoltre, di affermare che l'area vasta dell'impianto e anche l'area ristretta rappresentano importanti territori di caccia di diverse specie stanziali nonché aree di passaggio secondario con flussi migratori esigui di diverse specie con uno status di conservazione insoddisfacente a livello comunitario e regionale. La presenza dell'impianto non sembra aver influito sulle rotte migratorie come confermato, pur nei limiti della metodologia, dal monitoraggio 2013-2014 e dal monitoraggio ante-operam svolto per l'ampliamento Maistu nell'ottobre 2019 e post operam svolto nell'anno 2020/2021.

Con particolare riferimento all'aspetto dell'impatto da collisione, come più oltre evidenziato, il monitoraggio di uccelli e di chiroterri vittime di impatto diretto con le pale in movimento ha rilevato un numero di abbattimenti/turbina per anno estremamente esiguo, valori che indirettamente confermano la modesta importanza dell'area vasta di studio per gli uccelli migratori, come già evidenziato durante la fase di costruzione (2004/05) dell'impianto eolico, dai risultati dei monitoraggi negli anni 2007/2008, 2012/2013 e 2013/2014 e 2020/2021. Quantunque la relativamente bassa mortalità degli uccelli e l'assenza di *fatalities* per i pipistrelli vada interpretata

con cautela, soprattutto a causa della rimozione degli animali incidentati da parte di predatori, i dati scaturiti dai monitoraggi restituiscono un quadro di impatto oggettivamente privo di criticità apparenti e tale da lasciar presagire una sostanziale invarianza di tale tendenza a seguito dell'introduzione dei nuovi aerogeneratori.

4.3.2 Ubicazione stazioni di monitoraggio

Per le finalità di monitoraggio in corso d'opera, l'area di studio sarà costituita da un intorno dell'impianto eolico comprendente gli otto aerogeneratori ed un'area buffer di raggio 500 metri da ciascuno di essi.

Corso d'opera

Per la componente Avifauna, all'interno dell'area di studio sopra definita (racchiusa nel *buffer* di 500 metri dai nuovi aerogeneratori) saranno individuati un numero di punti di ascolto pari al numero di turbine eoliche; le stazioni di rilevamento saranno localizzate in habitat contraddistinti dalla medesima tipologia ambientale che caratterizza i siti di intervento. Ad esse si aggiungeranno un numero di postazioni su altre tipologie ambientali rappresentative ricadenti all'interno dell'area buffer.

I rilevamenti saranno calibrati in relazione alle previste alle attività di cantiere, in funzione della calendarizzazione delle stesse, e potranno subire degli adeguamenti (sospensione o avvio) in relazione ad eventuali aggiornamenti del calendario dei lavori.

Per la componente Chiroterofauna, verranno effettuati analisi e sopralluoghi nell'area di monitoraggio, sui siti con rifugi di pipistrelli (se presenti) all'interno dell'area inclusa entro un 1 km dai nuovi aerogeneratori. Verrà poi eseguita un'attività di campo notturna con due operatori per la registrazione dei sonogrammi in punti di osservazione stabiliti come campione rappresentativo di tutte le tipologie ambientali presenti. Tali monitoraggi si andranno ad aggiungere a quelli già in essere per la fase Post Operam dell'ampliamento Maistu.

Post Operam

Il monitoraggio in fase post-operam sarà effettuato nelle campione già monitorate nei precedenti studi [11 e 12], indicate in Figura 4 ed in nuove aree individuate per l'ampliamento Abbila e per il progetto Boreas, qualora autorizzato; il monitoraggio avrà lo scopo di accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiroteri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con i rotori in movimento.

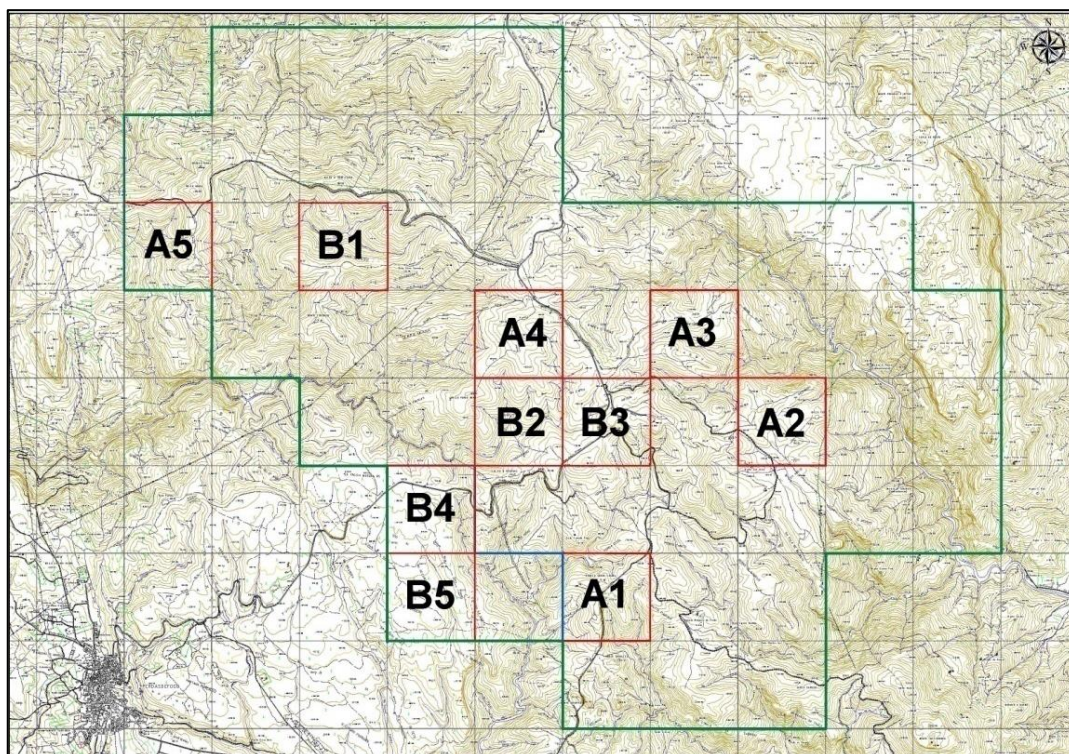


Figura 4 - Indicazione delle stazioni di monitoraggio

4.3.3 Modalità di rilevamento

4.3.3.1 Fase di cantiere

Avifauna

Al fine di pervenire ad una valutazione qualitativa e quantitativa delle specie di avifauna si procederà ad un rilievo con il metodo delle stazioni d'ascolto (Blondel et al. 1970). Il metodo, consiste nel rilevare a vista, o al canto, tutti gli uccelli nidificanti in una data area, da stazioni di rilevamento distribuite sul territorio, per un tempo indicativo di 10÷15 minuti (nel caso specifico prevedrà qualche minuto in più in relazione alla sfavorevole contattabilità delle specie mediante il riconoscimento acustico). Il metodo è particolarmente adatto soprattutto durante il periodo riproduttivo, quando l'attività canora degli uccelli è particolarmente accentuata e frequente. Al di fuori del periodo riproduttivo, in corrispondenza di stazioni di rilevamento e lungo transetti individuati preliminarmente all'interno dell'area in esame, saranno comunque garantite le opportune uscite mensili, prevedendo maggiori sessioni di osservazione.

In relazione ai punti di controllo, all'interno dell'area di studio sopra definita (racchiusa nel buffer di 500 metri dai nuovi aerogeneratori) saranno individuati un numero di punti di ascolto pari al

numero di turbine eoliche; le stazioni di rilevamento saranno localizzate in habitat contraddistinti dalla medesima tipologia ambientale che caratterizza i siti di intervento. Ad esse si aggiungeranno un numero di postazioni su altre tipologie ambientali rappresentative ricadenti all'interno dell'area buffer.

Chiroterofauna

Le attività di monitoraggio relative alla chiroterofauna saranno condotte per un periodo pari alla durata prevista per la fase di cantiere e comprenderanno le seguenti fasi operative:

1. Analisi e sopralluoghi nell'area di monitoraggio, organizzazione piano operativo, eventuali sopralluoghi su siti con rifugi di pipistrelli (se presenti) all'interno dell'area inclusa entro un 1 km dai nuovi aerogeneratori;
2. Attività di campo notturna con due operatori per la registrazione dei sonogrammi in punti di osservazione stabiliti come campione rappresentativo di tutte le tipologie ambientali presenti. L'attività dei pipistrelli viene monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector). Verranno utilizzati due Bat detector Pettersson D980 e D240 in modalità Eterodine e Time expansion, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV, successivamente analizzati mediante il software Batsound della Pettersson Elektronik (vedasi punto seguente).

4.3.3.2 Fase post-operam

Al fine di definire una metodologia riconosciuta sia dal mondo scientifico che, nella prassi operativa, dalle amministrazioni pubbliche territoriali, sono stati consultati alcuni documenti che pur non essendo dei riferimenti vincolanti, rappresentano comunque un valido supporto tecnico per l'applicazione delle metodologie di indagine da impiegare sul campo ed in sede di elaborazione per questo tipo di indagine faunistica. Nel caso specifico sono stati consultati i seguenti testi:

- Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna – ANEV, LEGAMBIENTE, ISPRA;

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

- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Piemonte;
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Liguria;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Toscana;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Puglia;
- Eolico e Biodiversità – WWF Italia ONG-ONLUS;
- Wind energy developments and Natura 2000 – UE Guidance Document.

Il proposto piano di monitoraggio post-operam è finalizzato ad assicurare un controllo periodico presso le piazzole di servizio di ciascuna torre per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiroteri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale in rotazione.

I principali obiettivi che si prefigge un piano di monitoraggio post-operam di questo tipo sono:

1. Valutazione dell'entità dell'impatto eolico sull'avifauna e sulla chiroterofauna;
2. Stima del tasso di mortalità.

All'interno della superficie di indagine il rilevatore percorrerà dei transetti, individuati in base alla tipologia di destinazione d'uso del suolo, anche segnando il tracciato sul campo con dei picchetti, al fine di campionare omogeneamente tutta la superficie con un'andatura regolare e lenta; le operazioni di controllo avranno inizio un'ora dopo l'alba.

Qualora sia riscontrata la presenza di animali morti o feriti saranno annotati i seguenti dati:

- a) coordinate GPS della specie rinvenuta;
- b) orientamento in rapporto all'aerogeneratore;
- c) distanza dalla base della torre;
- d) stato apparente del cadavere;

- e) identificazione della specie;
- f) probabile età;
- g) sesso;
- h) altezza della vegetazione nel luogo del rinvenimento;
- i) condizioni meteo al momento del rinvenimento e fasi della luna.

Inoltre sarà determinato un coefficiente di correzione proprio del sito (coefficiente di scomparsa dei cadaveri) utilizzando dei cadaveri test (mammiferi o uccelli) morti naturalmente.

Qualora gli eventuali resti di animali ritrovati non consentissero un'immediata identificazione della specie, gli stessi resti saranno conferiti ai centri di recupero fauna selvatica affinché possano essere eseguite indagini più approfondite.

Nel prospetto seguente, per ogni mese è indicato il numero previsto di controlli che verranno svolti nelle superfici in prossimità delle aree campione individuate:

Tabella 4 - Frequenza di monitoraggio

Periodo di indagini	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Frequenza controlli	4	4	6	6	4	4	4	4	6	6	4	4

Nei mesi di Marzo, Aprile, Settembre ed Ottobre saranno intensificate le ricerche sul campo rispetto ai restanti mesi in quanto tali periodi coincidono con i passi migratori primaverili ed autunnali.

4.3.4 Analisi dei dati

Per quanto riguarda la chiroterofauna, i segnali registrati sul campo con osservazione e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli presenti in ogni segnale campionato, e determinazione ove possibile di specie/gruppo saranno analizzati in laboratorio e successivamente elaborati. Le relazioni descriveranno: lo sforzo e il periodo di campionamento; la valutazione dell'attività dei pipistrelli, espressa come numeri di contatti/sforzo di osservazione,

le specie osservate, in termini di stima delle colonie riproduttive e svernanti e loro rappresentazione cartografica. I risultati conseguiti saranno confrontati con le check-list attualmente disponibili, scaturite a seguito dei monitoraggi pregressi condotti sull'esistente impianto eolico di Ulassai e Perdasdefogu.

Nell'anno di monitoraggio si prevede l'elaborazione di una relazione sullo stato dei risultati conseguiti; per ognuna delle aree oggetto di controllo, dovranno essere indicate la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, la fenologia e la sensibilità generalmente riscontrata in bibliografia delle specie al potenziale impatto dell'eolico.

La relazione tecnica finale riporterà, oltre all'insieme dei dati contenuti nei precedenti elaborati, lo sforzo di campionamento realizzato, le specie colpite e la loro frequenza, anche in rapporto alla loro abbondanza nell'area considerata, i periodi di maggiori incidenza degli impatti, sia in riferimento all'avifauna che alla chiroterofauna, gli impatti registrati per ogni torre, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata. Saranno elaborati diagrammi atti ad evidenziare il numero di collisioni all'anno per aerogeneratore sia per l'avifauna che per la chiroterofauna.

4.3.5 Frequenza di monitoraggio

La frequenza e la durata del monitoraggio dovranno prevedere una frequenza minima per le diverse fasi:

- ✓ in corso d'opera: i rilevamenti sull'avifauna e sulla chiroterofauna saranno calibrati in relazione alle previste attività di cantiere, in funzione della calendarizzazione delle stesse, e potranno subire degli adeguamenti (sospensione o avvio) in relazione ad eventuali aggiornamenti del calendario dei lavori. Ogni stazione di rilevamento sarà visitata due volte al mese ed i sopralluoghi saranno condotti durante le ore diurne;
- ✓ post operam: ogni stazione di rilevamento sarà visitata due volte al mese ed i sopralluoghi saranno condotti durante le ore diurne. Il monitoraggio sarà operato per un anno dal completamento dell'opera.

4.3.6 Azioni correttive

Rilevato che le interdistanze utili previste tra le macchine eoliche consentono ragionevolmente di escludere situazioni di criticità in termini di riduzione degli spazi di volo, laddove, in concomitanza con determinati periodi, fossero rilevate carcasse di specie di particolare interesse conservazionistico, o eventualmente un numero elevato di collisioni su qualunque specie, si indagherà sulle possibili cause al fine di individuare eventuali azioni correttive.

Inoltre, laddove le previste attività di verifica sul campo dovessero evidenziare la presenza di siti di nidificazione durante il periodo riproduttivo delle specie (indicativamente da Aprile a Giugno), il cronoprogramma di cantiere verrà rivisitato onde prevedere la sospensione delle attività costruttive in corrispondenza delle aree eventualmente interessate per tutto l'arco temporale individuato, con conseguente delocalizzazione delle lavorazioni su contesti in cui la presenza di tali siti non sia stata riscontrata.

4.3.7 Misure di compensazione

Durante l'iter autorizzativo del progetto, di concerto con le amministrazioni locali di Ulassai e Perdasdefogu, verranno stabilite adeguate misure di compensazione ambientale che saranno a vantaggio della collettività, quali, miglioramento dei servizi ai cittadini, progetti di valorizzazione territoriale e ambientale, potenziamento delle capacità attrattive del territorio, ecc.

A titolo meramente esemplificativo, potranno riguardare i seguenti aspetti:

- iniziative nel campo delle rinnovabili da realizzare nel territorio come, ad esempio, l'installazione di impianti fotovoltaici in edifici comunali, la creazione di punti di ricarica per la mobilità sostenibile;
- progetti di educazione ambientale da attuarsi nelle scuole al fine di promuovere l'assunzione di valori ambientali, ritenuti indispensabili affinché, sin da piccoli, gli alunni e le rispettive famiglie imparino a conoscere e ad affrontare i principali problemi connessi all'utilizzo del territorio e ad un uso non sostenibile e siano consapevoli del proprio ruolo attivo per salvaguardare l'ambiente naturale per le generazioni future;
- sostegno economico volto a valorizzare le tradizioni culturali locali o a preservare luoghi di interesse archeologico;
- sostegno allo studio tramite acquisto di strumenti/materiali didattici;
- promozione di una mobilità sostenibile tramite l'acquisto di veicoli ecocompatibili;
- sostegno per la creazione di zone ricreative.

4.3.8 *Responsabile delle attività*

Le attività di monitoraggio degli aspetti faunistici saranno eseguite, su incarico di Sardeolica S.r.l., esclusivamente da personale laureato e di provata esperienza in materia.

5 RESTITUZIONE DEI DATI

I dati raccolti durante lo sviluppo del PMA, sia derivanti dalle attività di monitoraggio svolte, sia derivanti da terze parti, verranno restituiti in un documento dal nome “Monitoraggio della Qualità Ambientale” redatto alla fine dell’anno di monitoraggio.

Il report sarà costituito da tutte le informazioni e risultati necessari a determinare:

- la verifica del corretto svolgimento del monitoraggio;
- definizione di tutti i più opportuni interventi correttivi alle attività di monitoraggio e misure di salvaguardia, qualora se ne rilevasse la necessità, anche in riferimento al verificarsi di eventuali situazioni di criticità ambientale;
- interpretazione e valutazione dei risultati delle campagne di misura;
- predisposizione di tutte le ulteriori elaborazioni necessarie alla leggibilità ed interpretazione dei risultati;
- correlazione dei risultati delle campagne di misura con eventuali elaborazioni modellistiche.

La valutazione dei potenziali effetti indotti dalla realizzazione dell’opera verrà effettuata per confronto dei dati di monitoraggio con lo stato ambientale esistente e con riferimento al quadro evolutivo dei fenomeni naturali, ricostruito e aggiornato nel corso delle fasi di cantiere ed esercizio.

Il report sarà corredato dalla cartografia con l’indicazione dei punti di monitoraggio e dalle schede dati che, per ogni punto, riassumeranno tutti i valori misurati o raccolti (Figura 5).

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

Area di indagine			
Codice Area di indagine			
Territori interessati			
Destinazione d'uso prevista dal PRG			
Uso reale del suolo			
Descrizione e caratteristiche morfologiche			
Fattori/elementi antropici e/o naturali che possono condizionare l'attuazione e gli esiti del monitoraggio			
Stazione/Punto di monitoraggio			
Codice Punto			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione			
Componente ambientale			
Fase di Monitoraggio	<input type="checkbox"/> Ante opera <input type="checkbox"/> Corso d'opera <input type="checkbox"/> Post opera		
Parametri monitorati			
Strumentazione utilizzata			
Periodicità e durata complessiva dei monitoraggi			
Campagne			
Ricettore/i			
Codice Ricettore			
Regione		Provincia	
Comune		Località	
Sistema di riferimento	Datum	LAT	LONG
Descrizione del ricettore		(es. scuola, area naturale protetta)	

Figura 5 - Contenuti informativi della scheda di sintesi