

NARBONIS Wind Srl

[Giugno 2022]

Parco Eolico “Narbonis” sito nel Comune di San Gavino Monreale

Studio di Impatto Ambientale – Piano di monitoraggio
delle componenti ambientali



Regione Autonoma
della Sardegna



Comune di
San Gavino Monreale



Committente:

NARBONIS Wind Srl

NARBONIS Wind Srl

Via Sardegna, 40

00187 Roma

P.IVA/C.F. 16181131000

Titolo del Progetto:

**Parco Eolico "Narbonis" sito nel Comune di San Gavino
Monreale**

Documento:

**Studio di Impatto Ambientale - Piano di
monitoraggio delle componenti ambientali**

N° Documento:

**IT-VesNar-CLP-ENV-GEN-TR-03-
Rev.0**

Responsabile dello SIA:

Ing. Giuseppe Frongia



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

Unipersonale

Sede Legale: Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP -

09122 Cagliari (I)

C.C.I.A.A. Cagliari n. 221254 - P.I.

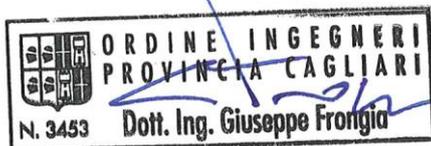
02748010929

Tel. /Fax +39.070.658297

Email: info@iatprogetti.it

PEC iat@pec.it

Web: www.iatprogetti.it



Rev	Data Revisione	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato
0	30/06/2022	Emissione	IAT	GF	GF

Sommario

1 Finalità.....	4
2 Principali riferimenti normativi e documentali	5
3 Modalità	5
3.1 Interventi in progetto	5
3.2 Individuazione degli impatti ambientali significativi ai fini del PMA.....	6
3.3 Tipologie di controlli e monitoraggio	6
4 Descrizione delle azioni di monitoraggio sulle componenti e/o fattori ambientali significativi	7
4.1 Terre e rocce da scavo	7
4.1.1 Obiettivi	7
4.1.2 Modalità di rilevamento	7
4.1.3 Azioni correttive	13
4.2 Componente vegetazione e flora e ripristini ambientali.....	13
4.2.1 Obiettivi	13
4.2.2 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio	14
4.2.3 Modalità di rilevamento e periodicità.....	14
4.2.4 Azioni correttive e/o di ordinaria manutenzione del verde	14
4.2.5 Responsabile delle attività	14
4.3 Componente clima acustico	14
4.3.1 Obiettivi	14
4.3.2 Monitoraggio ante-operam	15
4.3.3 Monitoraggio in operam.....	16
4.3.4 Monitoraggio post operam	17
4.3.5 Strumentazione utilizzata.....	19
4.3.6 Azioni correttive	19
4.3.7 Responsabile delle attività	19
4.4 Componente avifauna e mammiferi volanti.....	19
4.4.1 Premessa	19
4.4.2 Monitoraggio in fase di esercizio.....	20
4.4.3 Responsabile delle attività	21
4.5 Prestazioni energetiche	21
4.5.1 Obiettivi	21
4.5.2 Modalità di rilevamento e periodicità.....	21
4.5.3 Responsabile delle attività	22
5 Restituzione dei dati.....	22

1 Finalità

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) relativo al progetto del parco eolico di "Narbonis", da realizzarsi nel territorio di San Gavino Monreale.

In considerazione del rapido evolversi della tecnologia, che oggi mette a disposizione aerogeneratori di provata efficienza, con potenze di circa un ordine di grandezza superiori rispetto a quelle disponibili solo vent'anni or sono, il progetto proposto prevede l'installazione di n. 8 turbine di grande taglia della potenza nominale indicativa di 6.0 MW ciascuna, posizionate su torri di sostegno dell'altezza indicativa di 162 m, nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione degli aerogeneratori (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, sottostazione utente di trasformazione 30/150 kV, stazione elettrica 150kV "condivisa" di Guspini, opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale). La potenza nominale complessiva del parco eolico sarà di 48 MW, in accordo con la soluzione di connessione impartita da Terna (STMG) avente codice pratica 202100634.

Il PMA individua e descrive le attività di controllo che la Società titolare dell'iniziativa (NARBONIS Wind S.r.l., controllata da Vestas Wind Systems A/S) intende porre in essere per monitorare i principali aspetti ambientali del progetto e valutare l'evoluzione delle componenti ambientali potenzialmente oggetto di impatto in conseguenza della realizzazione ed esercizio degli 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 predette 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*, da concludersi nella fase antecedente all'apertura del cantiere. Rientrano in questa categoria le attività di ricognizione sulle componenti ambientali già effettuate e da condursi nell'ambito del processo autorizzativo dell'impianto, nonché le eventuali attività suppletive di approfondimento sullo stato delle componenti ambientali che dovessero rendersi necessarie per specifica prescrizione degli Enti competenti a valle dell'acquisizione dell'Autorizzazione Unica del progetto ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003;
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 funzione della specifica componente oggetto di indagine.

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.

Laddove necessario, il presente documento sarà aggiornato preliminarmente all'avvio dei lavori di costruzione al fine di recepire le eventuali prescrizioni impartite dagli Enti competenti a conclusione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale del progetto.

2 Principali riferimenti normativi e documentali

- [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] D.Lgs. 03.04.2006 n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia ambientale.
- [5] D.G.R. 07.08.2012 n. 45/24 *“Direttive per lo svolgimento delle procedure di valutazione di impatto ambientale. D.Ls. 16 giugno 2017 n. 104”*.
- [6] Impianto eolico “NARBONIS” – Potenza in immissione 48 MW – Studio di impatto ambientale (rev. 0 – giugno 2022).
- [7] Impianto eolico “NARBONIS” – Potenza in immissione 48 MW – Progetto definitivo opere civili ed elettromeccaniche (rev. 0 – Maggio 2022).
- [8] Impianto eolico “NARBONIS” – Potenza in immissione 480 MW – Studio previsionale di impatto acustico (rev. 0 – Giugno 2022).

3 Modalità

3.1 Interventi in progetto

Il progetto proposto prevede l'installazione di n. 8 turbine di grande taglia della potenza nominale di 6.0 MW ciascuna, in accordo con la soluzione di connessione impartita da Terna, per una potenza in immissione di 48 MW, nonché da tutte le opere e infrastrutture accessorie funzionali alla costruzione ed esercizio della centrale.

Gli interventi funzionali all'installazione degli aerogeneratori ricadono nel territorio di San Gavino Monreale; oltre a questo, le opere da realizzare riguardano il comune di Gonnosfanadiga, interessato da un tratto di cavidotto AT da 150kV, nonché il comune di Guspini entro cui è prevista la nuova stazione elettrica “Condivisa” tra più produttori per la successiva connessione del progetto alla RTN.

Al fine di garantire l'installazione e la piena operatività delle macchine eoliche saranno da prevedersi le seguenti opere:

- puntuali interventi di adeguamento della viabilità principale di accesso al sito del parco eolico, consistenti nella temporanea eliminazione di ostacoli e barriere o in limitati spianamenti/allargamenti stradali, al fine di renderla transitabile dai mezzi di trasporto della componentistica delle turbine;
- allestimento della viabilità di servizio dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuova viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche;
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori;
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno;
- realizzazione delle opere di regimazione delle acque superficiali, attraverso l'approntamento di canali di scolo e tombinamenti stradali funzionali al convogliamento delle acque di ruscellamento diffuso e incanalato verso i compluvi naturali;
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni e cancelli laddove richiesto;
- al termine dei lavori di installazione e collaudo funzionale degli aerogeneratori:
 - esecuzione di interventi di sistemazione morfologico-ambientale in corrispondenza delle piazzole di cantiere e dei tracciati stradali al fine di contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
 - esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale.

Ai predetti interventi, propedeutici all'installazione delle macchine eoliche, si affiancheranno tutte le opere riferibili all'infrastrutturazione elettrica:

- realizzazione delle trincee di scavo e posa dei cavi interrati MT di vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione di una stazione elettrica di trasformazione 30/150kV in Comune di San Gavino Monreale ;
- realizzazione della stazione elettrica "Condivisa" in territorio di Guspini;
- Realizzazione delle opere di rete in accordo con la soluzione di connessione prospettata da Terna.

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 [6], degli studi specialistici a corredo del progetto definitivo e dello SIA, sono stati ritenuti potenzialmente significativi i seguenti aspetti riconducibili alle azioni previste dalle fasi di costruzione ed esercizio degli aerogeneratori:

- a. Componente suolo in ordine alla gestione delle terre e rocce da scavo;
- b. Occupazione di suolo e denaturalizzazione delle aree per l'allestimento della viabilità di impianto e delle piazzole funzionali al montaggio delle macchine eoliche;
- c. Azioni di disturbo sull'avifauna e sui chiroterteri conseguenti all'innalzamento dei nuovi aerogeneratori ed al loro esercizio;
- d. Emissione di rumore conseguente all'operatività delle turbine;
- e. Prestazioni energetiche dell'impianto eolico.

3.3 Tipologie di controlli e monitoraggio

Il monitoraggio ambientale potrà consistere:

- 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 NARBONIS Wind 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 potenzialmente 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 Terre e rocce da scavo

4.1.1 Obiettivi

La presente attività di controllo si pone l'obiettivo di verificare la sussistenza dei presupposti per l'esclusione del materiale di scavo dalla disciplina di gestione dei rifiuti ai termini dell'art. 185 del D.Lgs. 152/06 (Testo Unico Ambientale) relativamente alle terre e rocce da scavo riutilizzate nel sito di produzione (Art. 185 "Non rientrano nel campo di applicazione della parte quarta del presente decreto : [omissis]...c) *"il suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato ai fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato"*.

L'attività di campionamento e analisi dovrà conformarsi a quanto previsto dal *"Piano preliminare di utilizzo delle terre e rocce da scavo"* allegato al Progetto.

4.1.2 Modalità di rilevamento

4.1.2.1 Criteri di campionamento

Avuto riguardo di quanto previsto nell'Allegato 2 al DPR 120/17, la caratterizzazione sarà eseguita preferibilmente mediante scavi esplorativi (pozzetti), ricorrendo alla perforazione di sondaggi solo laddove le profondità di scavo previste dal progetto siano maggiormente significative, ossia in corrispondenza degli scavi di fondazione degli aerogeneratori.

La densità dei punti nonché la loro ubicazione, in assenza di elementi di conoscenza che suggeriscano la definizione di un campionamento ragionato, sarà basata su considerazioni di tipo statistico. Lo schema di caratterizzazione prevede un numero di punti indagine determinato secondo quanto previsto dal citato Allegato 2 del DPR per le opere infrastrutturali lineari ed è proposto in accordo con i seguenti criteri:

- caratterizzazione con sondaggio meccanico in corrispondenza di ciascuna fondazione degli aerogeneratori (n. 8 punti di campionamento);
- caratterizzazione con pozzetti geognostici in corrispondenza dell'area destinate alle stazioni elettriche (n. 7 punti di campionamento in totale);
- caratterizzazione con pozzetto geognostico ogni 500 metri di tracciato per le strade e i cavidotti;
- prelievo di n. 2 campioni da ciascun punto di indagine per opere superficiali, quali strade e cavidotti (n. 1 campione composito rappresentativo del primo metro di profondità e n. 1 campione di fondo scavo);
- prelievo di n. 3 campioni da ciascun punto di indagine in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori (campione 1: da 0 a 1 m dal piano campagna; campione 2: nella zona di fondo scavo; campione 3: nella zona intermedia tra i due).

Tabella 4.1 – Schema di campionamento delle terre e rocce da scavo

Area di prelievo	Profondità di indagine [m]	Tipologia di indagine	Punti di indagine	Campioni
Fondazioni WTG e piazzole	~3	Sondaggio meccanico	8	24 (8 x 3)
Stazione elettrica di utenza e di convezione	2	Pozzetto	3+4	14 (7 x 2)
Viabilità e cavidotti	2 m	Pozzetto	51	102 (51 x 2)

In corrispondenza di livelli di spessore maggiore di 50 cm, con eventuali evidenze organolettiche tali da far supporre la presenza di contaminazione, saranno prelevati campioni puntuali da destinare all'analisi.

Nel corso degli interventi di prelievo dei campioni, tutto il materiale estratto dovrà essere attentamente esaminato. In particolare, dovrà sempre segnalarsi l'eventuale presenza nei campioni di contaminazioni evidenti.

A seguito del prelievo delle necessarie aliquote, il campione di terreno dovrà essere formato immediatamente sul campo, in quantità significative e rappresentative. I campioni così formati saranno trasferiti in appositi contenitori, sigillati e univocamente siglati. In tutte le operazioni dovrà essere rigorosamente garantita la pulizia delle attrezzature e dei dispositivi di prelievo, in modo da evitare fenomeni di contaminazione incrociata o perdita di rappresentatività del campione.

Le aliquote necessarie per l'analisi di eventuali composti volatili saranno prelevate nel più breve tempo possibile, per evitare la perdita di COV, e saranno collocate in recipienti in vetro con tappo a vite teflonato.

Per una opportuna identificazione, verranno riportate nell'etichetta dei campioni almeno le seguenti indicazioni:

- Lotto di provenienza e Comune;
- Data, ora;
- Denominazione campione;
- Coordinate punto di prelievo;
- Intervallo di profondità di riferimento.

Tabella 4.2 – Cordinate metriche espresse nel sistema Gauss-Boaga (Roma Monte Mario Italy 1) dei punti dei sondaggi meccanici e pozzetti di campionamento.

FONDAZIONI AEROGENERATORI		
Sondaggio meccanico su fondazioni	Est - Gauss Boaga	Nord - Gauss Boaga
S1	1478082,9	4378261,9
S2	1477690,4	4379069,7
S3	1477980,0	4379461,2
S4	1477774,3	4380129,2
S5	1478271,8	4381173,8
S6	1479783,6	4380030,8
S7	1478854,4	4379380,5
S8	1479051,3	4378762,6
STAZIONI ELETTRICHE		
Pozzetti Stazioni Elettriche	Est - Gauss Boaga	Nord - Gauss Boaga
P-SE_01	1478100,2	4378060,8
P-SE_02	1478100,6	4378041,7
P-SE_03	1478101,2	4378023,5
P-SE_04	1468450,2	4378389,6
P-SE_05	1468434,7	4378369,9
P-SE_06	1468465,2	4378343

STRADE E CAVIDOTTI		
Pozzetti viabilità e cavidotti	Est - Gauss Boaga	Nord - Gauss Boaga
P01	1478271,7	4381173,8
P02	1478394,6	4380843,8
P03	1478162,9	4380484,9
P04	1477910,2	4380244,2
P05	1478223,1	4379878,1
P06	1479783,6	4380030,8
P07	1479464,9	4380224,9
P08	1479023,5	4379999,2
P09	1478628,2	4379792,7
P10	1478151,4	4379521,3
P11	1477947,7	4379137

STRADE E CAVIDOTTI		
Pozzetti viabilità e cavidotti	Est - Gauss Boaga	Nord - Gauss Boaga
P12	1478142,5	4378976,4
P13	1478641,9	4378953,6
P14	1479051,2	4378762,6
P15	1478861,8	4379391,2
P16	1477643,1	4379000,8
P17	1477323,4	4378873
P18	1477692,9	4378536,1
P19	1478082,9	4378261,9
P20	1477970,2	4378126,7
P21	1478101,5	4378054,4
P22	1477652,3	4378065,9
P23	1477152,7	4378044,4
P24	1476653,2	4378024,1
P25	1476153,8	4377999,9
P26	1475654,3	4377975,6
P27	1475154,9	4377951,5
P28	1474655,4	4377928,7
P29	1474155,8	4377909,4
P30	1473656,3	4377887
P31	1473156,8	4377864,5
P32	1472657,4	4377840,9
P33	1472157,9	4377819
P34	1471658,3	4377799,5
P35	1471158,8	4377775,8
P36	1470659,3	4377753,8
P37	1470159,8	4377732,2
P38	1469661,2	4377754,4
P39	1469185	4377898,6
P40	1468765,2	4378167
P41	1478234,6	4377692,6
P42	1478556,2	4377310
P43	1478891	4376937,6
P44	1479066,5	4376773,5
P45	1479304,2	4376810,1
P46	1479795,5	4376901,2
P47	1480291,3	4376981,4
P48	1480776,4	4376824,5
P49	1481217,4	4376614,2
P50	1481726	4376569,4

STRADE E CAVIDOTTI		
Pozzetti viabilità e cavidotti	Est - Gauss Boaga	Nord - Gauss Boaga
P51	1478561,3	4380214,9

4.1.2.2 Caratteristiche dei campioni

Per quanto attiene al terreno sciolto, i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si avesse evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione è riferita allo stesso.

Relativamente ai campioni rappresentativi di roccia massiva, ai fini della verifica del rispetto dei requisiti ambientali di cui all'articolo 4 del DPR 120/2017, la caratterizzazione ambientale sarà eseguita previa porfirizzazione dell'intero campione.

4.1.2.3 Parametri da determinare

Il DPR 120/2017 prevede espressamente che, laddove in sede progettuale sia prevista una produzione di materiale di scavo compresa tra i 6.000 ed i 150.000 metri cubi, non sia richiesto che, nella totalità dei siti oggetto di scavo, le analisi chimiche dei campioni delle terre e rocce da scavo siano condotte sulla lista completa delle sostanze di Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR.

Al riguardo, è lasciata facoltà al proponente di selezionare, tra le sostanze della Tabella 4.1, le «sostanze indicatrici»: queste consentono di definire in maniera esaustiva le caratteristiche delle terre e rocce da scavo al fine di escludere che tale materiale sia un rifiuto ai sensi del regolamento e rappresenti un potenziale rischio per la salute pubblica e l'ambiente.

Con tali presupposti, in ragione delle storiche condizioni di utilizzo dei terreni per finalità agro-zootecniche, si propone di limitare l'analisi ai soli metalli, individuati come sostanze indicatrici per la finalità del presente Piano. La Tabella 3 riporta il set di analiti previsto dalla Tabella 4.1 del DPR 120/2017, con evidenza delle sostanze indicatrici selezionate.

Tabella 3 - Set analitico di riferimento per la caratterizzazione delle terre e rocce da scavo. Sono indicate con asterisco le sostanze indicatrici

Arsenico (*)
Cadmio (*)
Cobalto (*)
Nichel (*)
Piombo (*)
Rame (*)
Zinco (*)
Mercurio (*)
Cromo totale (*)
Cromo VI (*)
Idrocarburi (*)
(*) Sostanze indicatrici
Note: E' stata esclusa l'analisi di idrocarburi, amianto, BTEX e IPA, trattandosi di un sito storicamente utilizzato per finalità agro-zootecniche, abbondantemente distante da infrastrutture viarie di grande comunicazione ed insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito, anche mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

4.1.2.4 Metodi di prova e verifica di idoneità dei materiali

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla Tabella 1 col. A dell'allegato 5 al titolo V parte IV del TUA, con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica (Zona E – Agricola). Le analisi chimico-fisiche saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite. Nell'impossibilità di raggiungere tali limiti di quantificazione saranno utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra. I metodi di prova per ciascuno degli analiti precedentemente indicati saranno quelli di seguito individuati o, in alternativa, altri desumibili da norme tecniche nazionali e/o internazionali.

Tabella 4 – Metodi di prova per l'analisi delle terre e rocce da scavo

Parametro	Metodiche analisi
Arsenico	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cadmio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cobalto	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Nichel	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Piombo	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Rame	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Zinco	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Mercurio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo totale	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo VI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + EPA 3060A + EPA 7196A
Idrocarburi C>12	ISO 16703:2004

Qualora in fase di progettazione esecutiva o comunque prima dell'inizio dei lavori non venga accertata l'idoneità del materiale scavato all'utilizzo ai sensi dell'articolo 185, comma 1, lettera c), le terre e rocce saranno gestite come rifiuti ai sensi della Parte IV del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

4.1.3 Azioni correttive

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alla Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del TUA, fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare, anche avvalendosi di analisi e studi pregressi già valutati dagli Enti, che tali superamenti sono dovuti a caratteristiche naturali del terreno o da fenomeni naturali e che di conseguenza le concentrazioni misurate sono relative a valori di fondo naturale, si procederà localmente ad un infittimento delle indagini al fine di circoscrivere l'eventuale area potenzialmente contaminata.

In tale eventualità, i materiali che dovessero eccedere i limiti di legge saranno gestiti come rifiuti ed avviati a smaltimento presso un impianto dedicato.

4.2 Componente vegetazione e flora e ripristini ambientali

4.2.1 Obiettivi

La componente endemica e di interesse riscontrata nei siti coinvolti dalla realizzazione delle opere si compone dei seguenti elementi floristici:

- *Arum pictum* L. Geofita rizomatosa endemica del Mediterraneo occidentale, presente in Sardegna, Corsica, Baleari e Isola di Montecristo. In Sardegna risulta assai frequente, dal mare agli orizzonti montani (ARRIGONI, 2015), piuttosto diffusa negli ambienti pascolati. Nel sito la specie risulta sporadica, osservabile lungo le fasce erbose al margine di alcuni sterrati e tratturi tra i seminativi.
- *Dipsacus ferox* Loisel. Pianta erbacea biennale, spinosa, endemica di Sardegna e Corsica, presente anche in Molise (CONTI et al., 2005). In Sardegna risulta assai frequente in tutta l'Isola, comune nei prati terofitici, su rocce e incolti (ARRIGONI, 2015). Nel sito la specie risulta rara, osservabile lungo alcune aree incolte.
- *Euphorbia pithyusa* L. subsp. *cupanii* (Guss. ex Bertol.) Radcl.-Sm. Si tratta di una pianta perenne, suffruticosa, endemica di Sardegna Sicilia e Corsica, frequente nei prati e negli incolti, a volte in aree ruderali (ARRIGONI, 2010). Il taxon risulta ampiamente diffuso nell'Isola, in particolare negli ambienti pascolati, negli incolti e nei margini delle strade, anche falciati. Si tratta quindi di una specie che non riveste un reale interesse conservazionistico. All'interno del sito la specie risulta sporadica, osservabile lungo alcuni margini stradali.
- *Polygonum scoparium* Req. ex Loisel. Suffrutice prostrato endemico di Sardegna e Corsica (ARRIGONI, 2010), classificato come Minacciato (EN, Endangered, In pericolo) nelle più recenti Liste Rosse Nazionali (ROSSI et al., 2020, ORSENIGO et al., 2020). La specie è stata osservata con pochi esemplari lungo la recinzione in rete metallica al margine di una strada asfaltata, a poca distanza da un canale di scolo delle acque (39°33'19.9"N 8°44'27.1"E). Per tale percorso viario, utilizzato per il trasporto delle componenti in cantiere, non si prevedono interventi di adeguamento.

Per quanto riguarda il contingente orchidologico, interamente tutelato dalla CITES (Conv. di Washington) contro il commercio illegale, è stata riscontrata la presenza delle seguenti specie:

- *Anacamptis papilionacea* (L.) R.M.Bateman, Pridgeon & M.W.Chase – comune.

In merito alla specie arborea di interesse regionale *Quercus suber*, tutelata dalla L.R. n. 4/1994, sono stati riscontrati n. 5 individui (2 dei quali di grandi dimensioni) nei pressi del sito di realizzazione dell'aerogeneratore AG01; tali esemplari non risultano interferenti con la realizzazione della piazzola e verranno pertanto mantenuti.

Infine, la specie arborea *Laurus nobilis*, di interesse fitogeografico secondo il P.P.R. , risulta presente con rari esemplari di ridotte dimensioni e di dubbia spontaneità lungo il tratturo di accesso all'aerogeneratore AG08.

Ulteriori elementi endemici osservati nel territorio circostante sono rappresentati da *Helichrysum italicum* (Roth) G.Don subsp. *tyrrhenicum* (Bacch., Brullo & Giusso) Herrando, J.M.Blanco, L.Sáez & Galbany e *Genista morisii* Colla. Entrambe compaiono in maniera sporadica lungo i margini di alcune strade esistenti non interessate da operazioni di adeguamento. Allo stato attuale delle conoscenze può essere pertanto escluso un loro coinvolgimento diretto e indiretto.

4.2.2 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio

Il monitoraggio in corso d'opera sarà svolto nelle aree interessate dalle attività di cantiere e, in particolare, in corrispondenza delle superfici con altezza delle scarpate in scavo/rilevato superiore ai 2 metri.

4.2.3 Modalità di rilevamento e periodicità

4.2.3.1 Fase antecedente all'apertura del cantiere

Preliminarmente all'apertura del cantiere, al fine di valutare puntualmente la presenza di specie di flora e vegetazione di particolare interesse, si provvederà ad assicurare un'integrazione delle attività di studio condotte nell'ambito della fase progettuale.

Nello specifico, sarà ulteriormente approfondita l'analisi sulla flora del territorio, in modo da verificare l'eventuale presenza di popolazioni di specie di interesse conservazionistico, eventualmente non rilevate in sede di sopralluoghi propedeutici allo SIA, e la conseguente possibilità di interferenze del progetto con le stesse. Laddove tali interferenze si dovessero concretamente prospettare con incidenza non trascurabile, si provvederà ad adottare, di concerto con le Autorità Competenti, specifiche misure di compensazione.

4.2.3.2 Fase di esercizio

Al termine dei lavori si prevede di elaborare, con cadenza annuale e per un periodo di due anni, un report di monitoraggio sui lavori di recupero ambientale eseguiti nelle aree di cantiere, 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.

Il censimento delle piante messe a dimora per valutarne il livello di sopravvivenza dovrà essere eseguito periodicamente e, 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. Saranno oggetto del monitoraggio, in particolare, le specie arbustive utilizzate nei ripristini e al fine di stabilizzare le scarpate. Per tali specie si dovrà verificare l'assenza di ampie superfici prive di vegetazione, tali da compromettere la stabilità della struttura e il suo progressivo consolidamento, per il quale le piante svolgono un ruolo essenziale in tali tipologie di opere.

Per quanto riguarda il corretto sviluppo e le condizioni fitosanitarie delle piante spontanee, il monitoraggio dovrà essere svolto con maggiore frequenza nel periodo tardo-primaverile ed estivo.

4.2.4 Azioni correttive e/o di ordinaria manutenzione del verde

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

4.2.5 Responsabile delle attività

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

4.3 Componente clima acustico

4.3.1 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 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, ai sensi di quanto stabilito dall'art. 6, comma 1) della Legge 447/95.

Nello specifico, attraverso le attività di controllo di seguito descritte si procederà al riscontro dei seguenti aspetti:

- verificare l'eventuale scostamento del clima acustico misurato in rapporto allo scenario delineato dallo studio acustico previsionale;

- garantire la gestione delle problematiche acustiche che possono manifestarsi delle varie fasi di vita dell'impianto
- verificare il rispetto dei limiti stabiliti dalla Classe acustica III, proposta per le aree interessata dalla presenza del più prossimo ambiente abitativo rispetto all'impianto eolico in progetto.

4.3.2 Monitoraggio ante-operam

La caratterizzazione del clima acustico *ante operam* sarà eseguita in accordo con quanto previsto al punto 4 della Norma UNI 11143-7 del 2013 (di seguito anche Norma UNI) in corrispondenza dei ricettori esposti al potenziale impatto acustico del parco eolico, come individuati nello Studio previsionale di impatto acustico allegato allo SIA e di seguito indicati.

Tabella 5 – Potenziali ricettori rappresentativi esposti alla rumorosità dell'impianto eolico, ubicati entro una distanza di 1.000 m dagli aerogeneratori in progetto

RICETTORE	COMUNE	COORDINATE GB EST	COORDINATE GB NORD	WTG PIU' PROSSIMO	DISTANZA DALLA TORRE EOLICA (m)	CLASSE ACUSTICA	LIMITE IMMISSIONE	
							DIURNO	NOTTURNO
R5	San Gavino Monreale	1477523	4380960	AG05	780	III	60	50
R6	San Gavino Monreale	1477850	4380640	AG04	516	III	60	50
R9	San Gavino Monreale	1477302	4379735	AG04	615	III	60	50
R12	San Gavino Monreale	1477253	4378659	AG02	600	III	60	50
R26	San Gavino Monreale	1479858	4379507	AG06	529	III	60	50
R41	San Gavino Monreale	1480090	4380477	AG06	541	III	60	50

Nello specifico, la fase di monitoraggio ante operam si articolerà nelle seguenti fasi operative principali, da definirsi di concerto con il Dipartimento ARPAS competente.

- acquisizione degli elementi conoscitivi di base (punto 4.2.1 Norma UNI);
 - Analisi dei dati anemometrici disponibili
 - Stima dell'esposizione della specifica postazione di misura al vento e al contributo delle nuove sorgenti sonore
 - Valutazione delle condizioni al contorno presso il ricettore (presenza di altre sorgenti)
- Scelta/verifica dei ricettori (punto 4.2.2 Norma UNI), avuto riguardo di eventuali circostanze che possano aver determinato variazioni rispetto allo scenario considerato in fase di elaborazione dello Studio di impatto ambientale.
- Avvio dei rilievi fonometrici (punto 4.2.3 Norma UNI)
- Elaborazione dei dati (punto 4.4)
- Calcolo dei parametri di riferimento (livelli di rumore in funzione del vento secondo i criteri di cui al punto 4.4.6 Norma UNI).

La misura dei livelli sonori misurati, in particolare, dovrà essere correlata alla misura della velocità del vento rappresentativa del sito eolico.

Ai fini dell'esecuzione della caratterizzazione del clima acustico ante operam potranno essere previsti rilievi a lungo termine (punto 4.3.2 Norma UNI) o rilievi a breve termine (punto 4.3.3 Norma UNI).

Dovendo correlare la misura del rumore presso il ricettore alla misura della velocità del vento dovranno rilevarsi simultaneamente misure acustiche e misure non acustiche acquisendo, direttamente o indirettamente, almeno i parametri seguenti:

Misure acustiche

- Livello equivalente ponderato A, LAeq
- Livelli percentili LA10, LA50 e LA90 con ponderazione "fast"
- Spettri in bande di terzi di ottava dei livelli percentili

Misure non acustiche

- Velocità e direzione del vento rappresentative del sito eolico da determinare dai seguenti dati, in ordine di disponibilità:
 - anemometro di impianto
 - anemometro della postazione di misura
 - temperatura, umidità, pressione, piovosità mediante stazione meteorologica rilocabile.

4.3.3 Monitoraggio in operam

Come precisato all'interno dello Studio previsionale di impatto acustico, durante la fase di realizzazione dell'opera, per il tipo di valutazioni compiute in relazione alla natura di cantiere analizzato, non può escludersi che gli interventi progettuali previsti possano determinare, anche se per brevi periodi, condizioni di potenziale disturbo acustico nei confronti dei ricettori individuati in Tabella 5. In ogni caso, per l'esecuzione dei lavori si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga ai termini della L. 447/1995. In particolare, durante i lavori di realizzazione dell'adeguamento della viabilità in corrispondenza del ricettore F44, è probabile il superamento del valore limite differenziale di immissione stabilito dall'art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/1997.

L'attività di monitoraggio durante le lavorazioni pertanto avrà l'obiettivo di verifica che le immissioni connesse all'attività del cantiere siano contenuti entro i limiti provvisori assunti in 70 dB(A), durante il periodo di riferimento diurno, nell'ambito dell'Attività Temporanea disciplinata ai sensi dell'art.6, comma 1, lett. h) della Legge quadro 447/1995 e delle "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", approvate con Deliberazione della Giunta Regionale n° 62/9 del 14/11/2008.

I rilievi fonometrici verranno eseguiti in corrispondenza delle lavorazioni più critiche (scavi di fondazione e realizzazione di opere stradali) con frequenza mensile ed una misura di 3 ore su ogni postazione fissa nel periodo diurno. Come indicatore primario verrà utilizzato livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata A (LAeq).

I punti di monitoraggio in corso d'opera saranno coincidenti con quelli individuati per l'attività di monitoraggio ante-operam.

Nello specifico l'attività di monitoraggio acustico in fase di cantiere prevedrà l'esecuzione dei seguenti rilievi acustici:

FASE	DURATA	FREQUENZA
Corso d'opera (Verifica limite di immissione)	3 ore durante il periodo diurno (a ricettore)	Mensile

4.3.4 Monitoraggio post operam

4.3.4.1 Criteri generali

Con riferimento a quanto stabilito dal D.P.C.M. 14.11.1997, al fine di valutare il rispetto dei limiti di immissione e di emissione riconducibili al rumore generato dal funzionamento degli aerogeneratori, saranno oggetto di monitoraggio i seguenti parametri:

- a) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento notturno (22.00 – 06.00), misurato in corrispondenza degli edifici ad uso abitativo in posizione più sfavorevole rispetto all'impianto eolico, individuati dallo Studio previsionale di impatto acustico [8, 9], dovuto:
 - a. al funzionamento di tutte le sorgenti sonore che possono condizionare il clima acustico del sito eolico: la misura di questo parametro rappresenta il rumore ambientale notturno in corrispondenza dei ricettori più esposti all'impatto acustico dell'impianto eolico;
 - b. al funzionamento di tutte le sorgenti sonore che possono condizionare il clima acustico del sito eolico ad eccezione della sorgente disturbante (impianto eolico): la misura di questo parametro rappresenta il rumore residuo notturno in corrispondenza dei ricettori più esposti all'impatto acustico dell'impianto eolico.
- b) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento diurno (06.00 – 22.00), misurato in corrispondenza degli edifici ad uso abitativo in posizione più sfavorevole rispetto all'impianto eolico, individuati dallo Studio previsionale di impatto acustico [8, 9], dovuto:
 - a. al funzionamento di tutte le sorgenti sonore che possono condizionare il clima acustico del sito eolico: la misura di questo parametro rappresenta il rumore ambientale diurno in corrispondenza dei ricettori più esposti all'impatto acustico dell'impianto eolico;
 - b. al funzionamento di tutte le sorgenti sonore che possono condizionare il clima acustico del sito eolico ad eccezione della sorgente disturbante (impianto eolico): la misura di questo parametro rappresenta il rumore residuo diurno in corrispondenza dei ricettori più esposti all'impatto acustico dell'impianto eolico.
- c) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento notturno (22.00 – 06.00), misurato in prossimità di un nuovo aerogeneratore rappresentativo: la misura di questo parametro rappresenta il valore che dovrà essere confrontato con il valore limite di emissione previsto per il periodo di riferimento notturno per la classe acustica all'interno della quale ricadranno i singoli aerogeneratori;
- d) Livello di pressione sonora equivalente riferito al periodo di riferimento diurno (06.00 – 22.00), misurato in prossimità di un aerogeneratore rappresentativo: la misura di questo parametro rappresenta il valore che dovrà essere confrontato con il valore limite di emissione previsto per il periodo di riferimento diurno per la classe acustica all'interno della quale ricadranno i singoli aerogeneratori.

I limiti da rispettare saranno quelli di cui al D.P.C.M. 14.11.97, riportati nella Tabella 6 e nella Tabella 7.

Tabella 6 - 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)	Notturno (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
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Tabella 7 - 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)	Notturno (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 dei ricettori potenzialmente più esposti alla rumorosità del parco eolico, individuati nello Studio previsionale di impatto acustico allegato allo SIA, dovrà risultare verificato il criterio limite differenziale, sia notturno che diurno, riferito alla differenza tra il rumore ambientale e il rumore residuo. Tale differenza deve rispettare i seguenti limiti:

- limite differenziale per il periodo notturno < 3 dB(A)
- limite differenziale per il periodo diurno < 5 dB(A).

4.3.4.2 modalità di rilevamento e periodicità

Ai fini della verifica del rispetto del limite assoluto di immissione relativo alla Classe acustica ipotizzata per l'area di ubicazione del ricettore, la valutazione sarà condotta con tutte le sorgenti sonore in funzione. Il punto di misura sarà definito di concerto con il Dipartimento ARPAS competente.

Le misure acustiche saranno effettuate secondo le prescrizioni definite dal D.M. 16/3/98: "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico". In particolare:

- 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, 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.

Prima e dopo il ciclo di misure si procederà alla calibrazione della strumentazione, con registrazione del segnale. Le misure di rumore dovranno essere ripetute ogni qual volta intervenga una modifica della configurazione di impianto che sia significativa ai fini dell'impatto acustico e, comunque, con periodicità quinquennale per tener conto dell'eventuale aumentata rumorosità delle sorgenti conseguente al normale logorio delle apparecchiature. Per le verifiche del criterio limite differenziale le misure saranno eseguite all'interno degli ambienti abitativi, il microfono della catena fonometrica dovrà essere posizionato a 1,5 m dal pavimento e ad almeno 1 m da superfici riflettenti. Il rilevamento in ambiente abitativo sarà eseguito sia a finestre aperte che chiuse, al fine di individuare la situazione più gravosa.

Nella misura a finestre aperte il microfono dovrà essere posizionato a 1 m dalla finestra; nella misura a finestre chiuse, il microfono dovrà essere posto nel punto in cui si rileva il maggior livello della pressione acustica.

4.3.5 Strumentazione utilizzata

I rilievi saranno eseguiti con fonometro conforme alle Norme IEC 651/79 e 804/85 (CEI EN 60651/82 e CEI EN 60804/99). Sono state inoltre registrate le tracce audio al superamento di una soglia minima prefissata.

I dati meteo saranno misurati con una stazione Davis Vantage Pro 2, associata ad un anemometro ultrasonico DZP, posizionato ad una altezza di 4m, con un'accuratezza di misura del vento pari a 0,12 m/s

4.3.6 Azioni correttive

Per quanto attiene al rispetto dei limiti assoluti di emissione ed immissione previsti dal D.P.C.M. 14/11/1997 per la specifica classe acustica ipotizzata, in caso di eventuale riscontro di superamento dei valori limite si potrà procedere alla ripetizione delle misure, al fine di escludere il contributo di sorgenti di rumorosità estemporanee che possano avere influenzato le misure stesse; laddove tali superamenti dovessero essere confermati, si procederà a definire una ipotesi di ulteriore affinamento della zonizzazione acustica del territorio comunale, da sottoporre agli Enti competenti, al fine di renderla aderente alle effettive condizioni rumorosità ambiente riscontrate nell'area dell'impianto eolico.

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, consistenti nel controllo automatizzato a distanza della potenza sviluppata dalla macchina eolica, in determinate condizioni di ventosità ed in specifiche fasce orarie, ai fini di una conveniente riduzione delle emissioni sonore.

4.3.7 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.

4.4 Componente avifauna e mammiferi volanti

4.4.1 Premessa

Con inizio nel mese di aprile 2021 e termine nel mese di marzo 2022 è stata condotta un'attività di monitoraggio ante-operam, riguardante la componente avifauna e chiropterofauna, avente una durata complessiva pari a 12 mesi.

Il piano delle attività ha previsto indagini nelle fasi del ciclo annuale con particolare riferimento agli aspetti faunistici relativi alla riproduzione, svernamento ed alla migrazione per la componente faunistica avifauna che utilizza l'area in oggetto o transita negli spazi aerei sovrastanti l'ambito dell'impianto eolico proposto che le superfici contermini. L'esito dei rilievi nel primo anno di monitoraggio costituirà un riferimento per la pianificazione del monitoraggio post-operam che sarà adottato in fase di esercizio.

4.4.2 Monitoraggio in fase di esercizio

4.4.2.1 Obiettivi

Al fine di adottare una metodologia generalmente riconosciuta sia dagli ambiti scientifici che da quelli delle amministrazioni pubbliche territoriali, si sono consultati una serie di documenti che costituiscono dei protocolli di riferimento che, pur non essendo dei riferimenti obbligatori per legge, rappresentano comunque un valido supporto tecnico per le metodologie di indagine da impiegare sul campo ed in sede di elaborazione per questo genere di indagine. Nel caso specifico sono stati consultati i seguenti testi:

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

Dall'altra parte è necessario premettere che i documenti sopra citati spesso indicano una metodologia corretta ed opportuna per quei casi in cui non siano state svolte approfondite indagini faunistiche ante-operam; nel caso specifico invece tale piano di monitoraggio costituisce il proseguo di un'intensa attività di verifica svolta secondo il programma indicato nel piano di monitoraggio ante-operam attuato secondo le specifiche del Servizio SAVI esposto nell'ambito dello stesso progetto di parco eolico. I risultati del monitoraggio pre-istallazione in sostanza costituiranno già di per se un valido supporto di informazioni e dati di partenza sufficientemente esaustivi che consentiranno di evitare ogni ulteriore ripetizione e campionamento di componenti faunistiche presenti nell'area di studio.

A seguito di tali premesse il piano di monitoraggio post-operam riguarderà esclusivamente le metodologie adottate al fine di attuare un controllo periodico alla base di ciascuna torre per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiroteri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale rotanti.

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;
3. Test di perdita dei cadaveri per stimare il tasso di predazione.

Tutte le piazzole di servizio degli aerogeneratori saranno oggetto di controllo; la zona controllata avrà una forma circolare (in questo caso si preferisce a quella quadrata poiché si è già a conoscenza che le superfici sono rase e prive di vegetazione che condizionerebbe la contattabilità di eventuali cadaveri) di raggio pari all'altezza della torre eolica (pari a 100.00 metri).

All'interno della superficie d'indagine il rilevatore percorrerà dei transetti preliminarmente individuati sulla carta (eventualmente 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. direzione in rapporto all'eolico;
- c. distanza dalla base della torre;
- d. stato apparente del cadavere;
- e. identificazione della specie;
- f. probabile età;
- g. sesso;
- h. altezza della vegetazione dove è stato rinvenuto;
- i. condizioni meteo al momento del rilevamento e fasi della luna

Inoltre sarà determinato un coefficiente di correzione, coefficiente di scomparsa dei cadaveri, proprio del sito 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 RAS-Ente Foreste presenti in provincia di Sassari presso il centro di Bonassai o in provincia di Cagliari presso il centro di Monastir affinché possano essere eseguite indagini più specialistiche.

Nei due anni di monitoraggi sono previste delle relazioni ogni sei mesi sullo stato dei risultati conseguiti; per ognuna delle aree oggetto di controllo, dovranno essere indicate la lista delle specie ritrovate, lo status di protezione, lo stato biologico (di riproduzione o non, ecc.) e la sensibilità generalmente riscontrata in bibliografia delle specie al potenziale impatto dell'eolico.

La relazione tecnica finale dovrà riportare, 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 maggiore incidenza degli impatti, sia in riferimento all'avifauna che alla chiropterofauna, gli impatti registrati per ogni torre, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata.

4.4.2.2 Tempistiche di indagine

Primi ventiquattro mesi di esercizio dell'impianto eolico.

4.4.2.3 Piano delle attività

Per ogni mese è indicato il numero previsto di controlli che verranno svolti nelle superfici in prossimità di ognuno degli aerogeneratori:

PERIODO DI INDAGINE	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Frequenza controlli	5	5	8	8	8	6	5	5	8	8	5	5

4.4.3 Responsabile delle attività

Le attività di monitoraggio degli aspetti faunistici sono eseguite esclusivamente da personale laureato e di provata esperienza in materia.

4.5 Prestazioni energetiche

4.5.1 Obiettivi

Il progetto di realizzazione dell'impianto eolico "Narbonis" si inquadra nelle strategie internazionali e nazionali orientate alla riduzione delle emissioni di gas climalternanti e dell'inquinamento atmosferico, al raggiungimento di una maggiore autonomia dell'approvvigionamento energetico ed alla riduzione del consumo di risorse non rinnovabili, con particolare riferimento ai combustibili fossili.

Si ritiene, pertanto, opportuno assicurare un monitoraggio ed una comunicazione trasparente circa le prestazioni energetiche dell'impianto, affinché lo stesso sia costantemente mantenuto ad un livello di efficienza elevato; ciò anche al fine di favorirne la piena integrazione nel territorio.

Un tale obiettivo comporta l'implementazione di sofisticati sistemi di controllo operativo automatizzato, ordinariamente contemplati dai moderni impianti eolici, nonché una opportuna programmazione ed attuazione delle attività di manutenzione ordinaria della centrale che consenta di ridurre le probabilità di guasto e fuori servizio, assicurando, inoltre, la massima tempestività degli interventi.

4.5.2 Modalità di rilevamento e periodicità

Il controllo dei processi nel settore della produzione di energia elettrica si basa su sistemi informatizzati (*Computer Maintenance Management System* - CMMS) prodotti per semplificare e pianificare le condizioni operative di esercizio e manutenzione degli impianti. Questi software consentono una gestione integrata di attività e processi, quali le condizioni di funzionamento delle turbine, i valori dei principali parametri di processo nelle varie sezioni impiantistiche, le sezioni momentaneamente fuori servizio, i dati di produzione energetica, l'elenco dei componenti

impiantistici e delle attrezzature, l'affidabilità delle apparecchiature la storia, gli ordini di lavoro, gli ordini di acquisto o di intervento, la pianificazione e gestione dei ricambi.

I dati energetici misurati o calcolati dal sistema di supervisione di centrale saranno utilizzati per compilare un set di indicatori prestazionali che costituirà il riferimento effettivo rispetto al quale effettuare le valutazioni di beneficio ambientale. Tali indicatori/dati potranno riferirsi ai parametri indicati nella seguente tabella:

Descrizione	Dato/indicatore	Frequenza acquisizione
Velocità e direzione del vento	Dato	Giornaliera
Produzione giornaliera di energia elettrica (kWh)	Dato	Giornaliera
Consumo giornaliero di energia elettrica (kWh)	Dato	Giornaliera
Produzione annua di energia elettrica (MWh)	Indicatore	Trimestrale
Consumo annuo di energia elettrica (MWh)	Indicatore	Trimestrale
Mancata produzione per fuori servizio (MWh)	Indicatore	Trimestrale
Risparmio netto combustibile fossile (kg _{TEP})	Indicatore	annuale
Emissioni evitate (kg CO ₂ , NO _x , SO ₂)	Indicatore	annuale

L'energia prodotta dall'impianto sarà quella misurata al contatore d'impianto e comunicata periodicamente all'Ufficio Tecnico di Finanza dell'Agenzia delle Dogane.

4.5.3 Responsabile delle attività

I dati di produzione elettrica saranno rilevati dal sistema computerizzato di gestione e gestiti dal personale addetto alla gestione e manutenzione dell'impianto, secondo procedure d'impianto da definire in fase di avvio dell'esercizio.

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 secondo lo schema indicato in Figura 1.

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 1 - Contenuti informativi della scheda di sintesi