

SARDEOLICA S.r.l.

Sesta Strada Ovest - Z.I. Macchiareddu I-09068 Uta (CA)

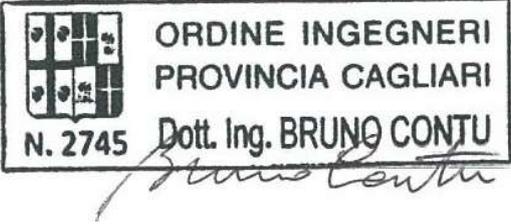
Società del gruppo SARAS

REALIZZAZIONE DEL PARCO EOLICO "ONANIE" NEL TERRITORIO DEL COMUNE DI ONANI' (NU)

STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE



PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

ALLEGATO S	Id. elaborato: SIA-ALL-S	Coordinamento: Dott. Ing. Bruno Contu  A cura di: Ing. Bruno Contu
Rev.	Data	
0	Marzo 2022	
Il Committente: 		
Elaborazione S.I.A.:  ECOS S.R.L. Via Meucci 11a, 09131 CAGLIARI Tel. 07044805 - Fax 0704526095 http://www.ecos-srl.com e-mail: ecos@ecos-srl.com		

INDICE

1. PREMESSA	2
2. SCOPO	2
3. RIFERIMENTI NORMATIVI	2
4. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO	2
5. INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVE OGGETTO DI MONITORAGGIO	3
6. DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVE	3
6.1. SUOLO	3
6.2. FLORA E VEGETAZIONE	6
6.3. FAUNA	9
6.4. RUMORE	12
6.5. PATRIMONIO CULTURALE	16
6.6. VIABILITÀ E OPERE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE	19
7. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO.....	21
7.1. CRONOGRAMMA MONITORAGGI ANTE OPERAM.....	21
7.2. CRONOGRAMMA MONITORAGGI IN FASE DI COSTRUZIONE	21
7.3. CRONOGRAMMA MONITORAGGI POST OPERAM.....	21
8. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI	22



1. PREMESSA

Il presente documento costituisce il Piano di Monitoraggio Ambientale per il progetto di realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio comunale di Onani, elaborato come documento a sé stante a recepimento delle richieste di integrazioni e osservazioni formulate in sede di procedura di VIA del Parco eolico *Onanie*, nel territorio comunale di Onani, a seguito dell'emissione dei seguenti pareri endoprocedimentali:

- nota prot. 102519 del 24/09/2021 (punto 10) del Ministero della transizione ecologica;
- nota prot. 8522-P del 16/03/2021 (punto 13) del Ministero per i beni e le attività culturali e per il turismo;
- nota prot. N. 58079 del 31/05/2021 (Quadro di riferimento ambientale – Punto 6) della Regione Autonoma della Sardegna – Direzione Generale dell'Ambiente.

Il Piano è stato redatto con il contributo di diverse figure specialistiche, che hanno definito i monitoraggi da attuare, ciascuna per il proprio ambito di competenza.

2. SCOPO

Il Piano di Monitoraggio Ambientale è finalizzato a programmare le seguenti attività:

1. Monitoraggio degli effetti ambientali ante operam, da svolgere prima di avviare i lavori, per individuare lo scenario di riferimento;
2. Monitoraggio in corso d'opera, durante il periodo di realizzazione, dall'apertura del cantiere fino al suo completo smantellamento, comprendente il ripristino dei siti;
3. Monitoraggio degli effetti ambientali post operam, quali fasi di variazione dello scenario di riferimento durante la fase di esercizio dell'opera mediante la valutazione delle componenti ambientali sulle quali è stato valutato un impatto ambientale significativo nell'ambito dello SIA. Tali fasi di monitoraggio permettono di verificare l'efficienza delle misure di mitigazione previste nello SIA nonché di identificare eventuali impatti ambientali non previsti o di entità superiore rispetto a quanto già valutato.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

Ai sensi dell'art. 22 comma 3 del D.Lgs 152/2006 e ss.mm.ii., tra le informazioni che deve contenere lo studio di impatto ambientale è compreso il progetto di monitoraggio dei potenziali impatti ambientali significativi e negativi derivanti dalla realizzazione e dall'esercizio del progetto, che include le responsabilità e le risorse necessarie per la realizzazione e la gestione del monitoraggio.

Il presente elaborato è stato redatto facendo riferimento, alle Linee Guida nella Rev. 1 del 16/06/2014, redatte dal MATTM, dal Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, ISPRA, rivolte a progetti sottoposti a VIA in sede statale. Le indicazioni contenute nelle suddette linee guida sono state applicate, laddove coerenti con l'iniziativa in oggetto sottoposta a VIA in sede Nazionale.

4. DESCRIZIONE SINTETICA DEL PROGETTO

Il progetto in corso di istruttoria riguarda la costruzione di un Parco eolico della potenza complessiva di 37,2 MW, costituito da 6 aerogeneratori da 6,2 MW ciascuno nel territorio comunale di Onani (NU), una sottostazione elettrica nel territorio comunale di Buddusò (SS), nelle vicinanze della sottostazione Terna di prossima realizzazione, per la connessione del Parco alla Rete di Trasmissione Nazionale, un cavidotto interrato in territorio di Onani, Bitti (NU) e Buddusò, per il trasporto dell'energia elettrica dagli aerogeneratori alla sottostazione elettrica, nonché la predisposizione della viabilità, delle opere di regimentazione delle acque meteoriche e delle reti tecnologiche a servizio del Parco.



5. INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVE OGGETTO DI MONITORAGGIO

Il monitoraggio ambientale rappresenta l'insieme di azioni, successive alla fase decisionale, che consentono di verificare, attraverso la rilevazione di determinati parametri (biologici, chimici e fisici), gli impatti ambientali significativi, attesi dal processo di VIA, generati dall'opera nelle fasi di realizzazione e di esercizio.

Pertanto, per l'individuazione delle componenti/fattori ambientali da monitorare si è fatto riferimento alle risultanze dello Studio di Impatto Ambientale del progetto in esame e degli studi specialistici allegati.

Dalle analisi effettuate, per la particolare tipologia di opera da realizzare, sono state ritenute potenzialmente significative le seguenti componenti ambientali:

- suolo (in riferimento alla gestione delle terre e rocce da scavo);
- flora e vegetazione;
- fauna;
- rumore;
- patrimonio culturale;
- viabilità e opere di regimazione delle acque.

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

6. DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO SULLE COMPONENTI AMBIENTALI SIGNIFICATIVE

6.1. SUOLO

Obiettivo del monitoraggio

L'attività di monitoraggio è finalizzata a 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 e ss,mm,ii, relativamente alle terre e rocce da scavo riutilizzate nel sito di produzione.

Il suddetto art. 185 infatti recita: "*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 monitoraggio, consistente nelle fasi di campionamento e analisi, dovrà svolgersi secondo quanto previsto dal documento *SIA – Allegato B.2 - Relazione sul riutilizzo delle terre e rocce da scavo* (rev. 1 – Marzo 2022).

Fasi interessate dal monitoraggio

- *ante operam*

Informazioni sull'area di monitoraggio

Il monitoraggio riguarda l'area occupata dalle piazzole degli aerogeneratori, dalla sottostazione elettrica produttore e dal tracciato del cavidotto.



Durata e periodicità

Il monitoraggio sarà effettuato nella fase di progettazione esecutiva o comunque prima dei lavori di scavo relativamente alle piazzole degli aerogeneratori e alla sottostazione elettrica, in fase di realizzazione relativamente al tracciato del cavidotto.

Modalità di esecuzione

Considerato che nelle sei piazzole degli aerogeneratori verrà effettuato solo lo scotico del terreno superficiale, per una profondità di circa 10-15 cm, al fine di livellare l'area per garantire la facilità delle operazioni e la sicurezza dei mezzi di manovra e di montaggio, su tali aree verrà effettuato un campionamento a mano. Tale campionamento verrà condotto in conformità al “*Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati*” dell’Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici (APAT - Manuali e linee guida 43/2006). Consisterà nel prelievo tramite strumenti manuali quali spatole o vanghe di almeno 5 incrementi successivi di terreno superficiale che poi andranno a costituire il campione primario da sottoporre ad analisi. Gli incrementi saranno variamente prelevati nell’area soggetta allo scotico, su almeno 5 punti e ad una profondità non superiore a 15 cm circa. La somma dei 5 incrementi sarà setacciata in campo a 2 cm, quindi omogeneizzata e quartata per confezionare il campione finale rappresentativo di ciascuna area di scotico. Il numero di campioni totali rappresentativi delle aree di scotico sarà pari a 6.

In corrispondenza delle opere di fondazione degli aerogeneratori verranno effettuate indagini tramite pozzetti geognostici effettuati con mezzo meccanico tipo escavatore. Infatti, considerata la stratigrafia dei luoghi contraddistinta dalla presenza di un bedrock impostato a profondità non superiori al metro, si ritiene che tale metodologia di indagine, oltre che la più speditiva, sia anche la più efficace poiché consente di visionare per intero gli orizzonti stratigrafici messi in luce e di prelevare i campioni indisturbati direttamente dalle pareti di scavo. Tale proposta è ulteriormente confortata dalla tipologia delle opere in progetto che non prevede scavi profondi. Ne deriva che l’indagine tramite pozzetto geognostico permette di meglio rappresentare tutti i volumi oggetto di scavo e movimentazione per l’installazione delle opere.

Considerando che in corrispondenza delle fondazioni degli aerogeneratori OS 01, OS 02 e OS 03 i materiali oggetto di scavo sono già stati indagati nel giugno 2015 in occasione della redazione dello Studio di Impatto Ambientale per la realizzazione del Parco eolico *Anemos*, che interessava parzialmente la stessa area (zona degli aerogeneratori OS01, OS02 e OS03 del Parco eolico *Onanie* proposto), il presente piano prevede l’indagine nei punti non ancora investigati, ovvero in corrispondenza delle opere di fondazione degli aerogeneratori OS 04, OS 05 e OS 06. In ciascuno di tali punti verrà realizzato un pozzetto geognostico che interesserà la verticale sino a due metri dal piano di campagna consentendo di prelevare: n. 1 campione relativo al terreno superficiale (di spessore indicativamente non superiore al metro circa) e n. 1 campione relativo alla roccia a consistenza litoide sottostante.

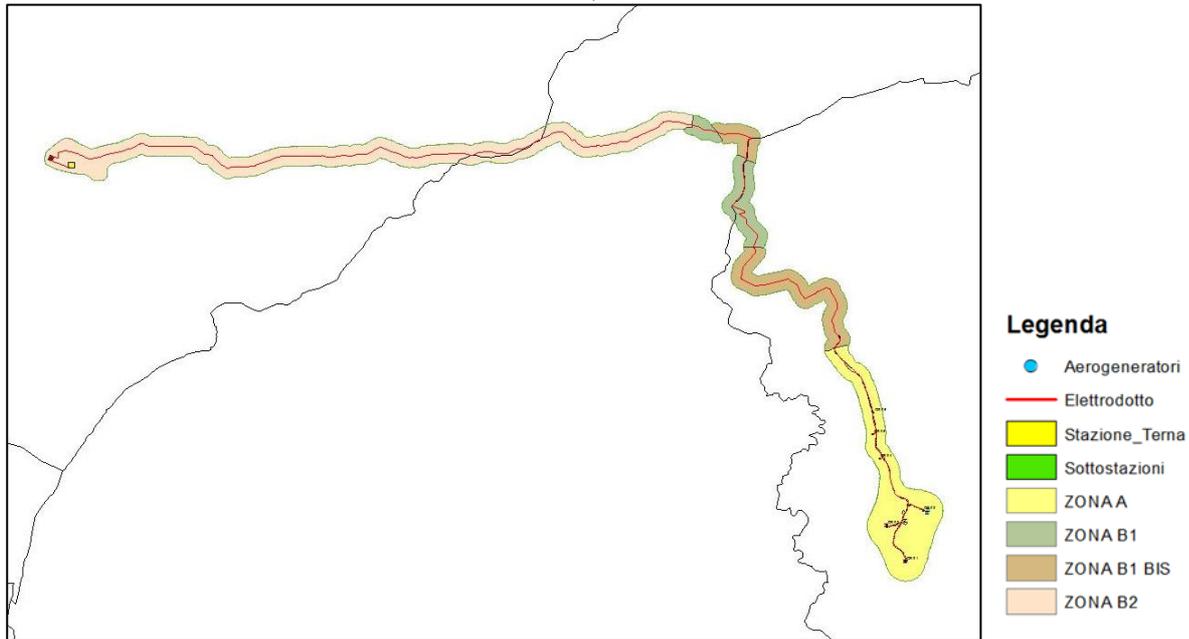
Il confezionamento del campione superficiale verrà eseguito secondo quanto previsto dal “*Manuale per le indagini ambientali nei siti contaminati*” dell’Agenzia per la protezione dell’ambiente e per i servizi tecnici (APAT - Manuali e linee guida 43/2006), prevedendo come di consueto setacciatura in campo a 2 cm, quindi omogeneizzazione e quartatura, mentre il campione litoide dovrà essere prelevato tal quale poiché lo stesso dovrà essere sottoposto a porfirizzazione pre analisi in conformità all’allegato 4 al DPR 120/2017.

Relativamente alle indagini da eseguire nelle aree di fondazione degli aerogeneratori verranno quindi eseguiti n. 3 pozzetti geognostici e prelevato un numero totale di campioni pari a 6.

In corrispondenza della sottostazione elettrica verranno effettuate indagini analoghe a quelle previste per le aree di fondazione degli aerogeneratori, prevedendo la realizzazione di n. 2 pozzetti geognostici ed il prelievo totale di n. 4 campioni, di cui 2 di terreno e 2 di roccia da sottoporre alle successive analisi di laboratorio.

Relativamente al tracciato del cavidotto si propone, in conformità all’allegato 9 al DPR 120/2017, la “*Caratterizzazione delle terre e rocce da scavo in corso d’opera*”, prevedendo il campionamento ogni 3000-5000 mc di cumulo per ognuna delle 4 tipologie litologiche che saranno interessate dagli scavi (A, B1, B1bis e B2 rappresentate nella figura 1).



Figura 1 - Rappresentazione schematica del Parco eolico *Onanie*, con individuazione delle Zone A, B1, B1bis e B2

In linea di massima si prevede che il numero di campioni totali da prelevare sarà pari a 10, di cui:

- n.1 per la zona A
- n.2 per la zona B1
- n.2 per la zona B1 bis
- n.5 per la zona B2

I campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). I campioni litoidi saranno prelevati tal quali e sottoposti a porfirizzazione preanalisi in conformità all'allegato 4 al DPR 120/2017.

Il set di parametri analitici da ricercare è stato definito sulla base del contesto ambientale in cui si sta operando, in cui non risultano significative attività antropiche pregresse o in corso, pregresse contaminazioni, inquinamento diffuso o possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera.

Il set analitico proposto per il caso di specie è quello riportato di seguito (gli analiti da ricercare sono quelli elencati nella tabella 4.1 dell'Allegato 4 del DPR 120/2017):

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Mercurio;
- Cromo totale;
- Cromo VI;
- Amianto;
- Idrocarburi pesanti (C>12).



Responsabile

I campionamenti saranno eseguiti sotto la responsabilità di un geologo di comprovata esperienza, mentre le analisi saranno svolte da un laboratorio chimico accreditato in conformità alla Norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2018.

Recettori

N.A.

Risultati attesi ed eventuali limiti normativi da rispettare

I risultati delle analisi sui campioni dovranno essere confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui alla colonna A Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., con riferimento alla specifica destinazione d'uso urbanistica dei luoghi.

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 dovranno essere utilizzate le migliori metodologie analitiche ufficialmente riconosciute che presentino un limite di quantificazione il più prossimo ai valori di cui sopra.

Qualora si rilevi il superamento di uno o più limiti di cui alle colonne A e B Tabella 1 allegato 5, al Titolo V parte IV del decreto legislativo n. 152 del 2006 e s.m.i., è fatta salva la possibilità del proponente di dimostrare 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. In tale ipotesi, l'utilizzo dei materiali da scavo sarà consentito nell'ambito dello stesso sito di produzione o in altro sito diverso rispetto a quello di produzione, solo a condizione che non vi sia un peggioramento della qualità del sito di destinazione e che tale sito sia nel medesimo ambito territoriale di quello di produzione per il quale è stato verificato che il superamento dei limiti è dovuto a fondo naturale.

Registrazioni

Saranno prodotti idonei rapporti di campionamento e di analisi secondo la normativa vigente, che saranno conservati presso l'area di cantiere e resi disponibili alle Autorità di controllo in occasione di ispezioni e sopralluoghi.

6.2. FLORA E VEGETAZIONE

Obiettivo del monitoraggio

Il monitoraggio della flora e vegetazione ha lo scopo di:

- valutare e misurare lo stato delle componenti flora e vegetazione prima, durante e dopo i lavori per la realizzazione del Parco eolico;
- garantire, durante la realizzazione dei lavori in oggetto e per i primi tre anni di esercizio una verifica dello stato di conservazione della flora e vegetazione al fine di rilevare eventuali situazioni non previste e/o criticità ambientali e di predisporre ed attuare le necessarie azioni correttive;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione.

Fasi interessate dal monitoraggio

Il monitoraggio della flora e vegetazione è previsto nelle seguenti fasi:

- *ante operam*;
- in fase di costruzione;
- *post operam*.



Informazioni sull'area di monitoraggio

Nella fase *ante operam* il monitoraggio ha riguardato le seguenti aree:

- piazzole permanenti degli aerogeneratori;
- piazzole temporanee degli aerogeneratori;
- aree di stoccaggio temporaneo delle pale;
- aree ingombro gru secondarie;
- area accantieramento (40°31'10.8"N 9°26'13.6"E);
- area destinata alla realizzazione dell'impianto mobile temporaneo per la produzione del calcestruzzo (40°31'07.1"N 9°26'13.8"E);
- sito provvisorio di deposito materiali inerti provenienti da scavi (40°31'06.1"N 9°26'13.7"E);
- Tratti di strade/piste sterrate di nuova realizzazione (aree esterne alle pertinenze della Colonia Penale di "Mamone");
- tratti di strade/piste sterrate da adeguare (aree esterne alle pertinenze della Colonia Penale di "Mamone");
- tracciati di posa dell'elettrodotto (aree esterne alle pertinenze della Colonia Penale di "Mamone");
- area destinata alla realizzazione della Sottostazione elettrica produttore SARDEOLICA (40°34'06.6"N 9°17'05.0"E).

Per quanto riguarda i tracciati di posa dei cavidotti su strade asfaltare o sterrate, sono stati eseguiti rilievi a campione e verifiche finalizzate alla messa in evidenza di particolari criticità puntuali.

Nella fase di costruzione il monitoraggio riguarderà tutte le aree in cui sarà eseguito l'espianto, l'eventuale stoccaggio temporaneo e il reimpianto degli esemplari arborei.

Nella fase *post operam* il monitoraggio sarà eseguito nelle aree in cui sono stati reimpiantati alberi ed essenze arbustive.

Durata e periodicità

Fase ante operam

Le indagini floristiche sono state eseguite mediante rilievi in situ svolti durante il periodo compreso la seconda metà del mese di novembre 2021 e la prima metà del mese di dicembre 2021.

Fase di costruzione

Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione delle opere, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti.

Fase post operam

I monitoraggi in tale fase avranno una durata di tre anni a partire dall'avvio dell'esercizio dell'impianto eolico, con cadenza semestrale.

Modalità di esecuzione

Fase ante operam

La determinazione degli esemplari raccolti sul campo è stata eseguita sulla base delle opere "Flora dell'Isola di Sardegna Vol. I-VI" (ARRIGONI, 2006-2015) e "Flora d'Italia Vol. IV" (PIGNATTI et al., 2019).

Per gli aspetti tassonomici e nomenclaturali si è fatto riferimento a BARTOLUCCI et al. (2018).

Le forme biologiche ed i tipi corologici sono stati assegnati sulla base di quanto indicato da PIGNATTI et al. (2017-2019). Gli elenchi floristici di seguito riportati sono da ritenersi solo parzialmente rappresentativi dell'effettiva composizione floristica dei siti, data la limitata durata dei rilievi rispetto all'intero ciclo fenologico annuale.



L'individuazione di elementi floristici endemici, di interesse conservazionistico e/o fitogeografico è stata operata sulla base di quanto indicato nelle seguenti opere: Regione Autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie rare e di interesse fitogeografico (pagg. 165-167); Regione autonoma della Sardegna, Piano Paesaggistico Regionale, All. C: Glossario e dizionario, Specie endemiche (pagg. 160-165); IUCN. 2021. The IUCN Red List of Threatened Species v. 2021-01. <http://www.iucnredlist.org>; Convenzione di Washington (C.I.T.E.S. - Convention on International Trade of Endangered Species); BILZ, M., KELL, S.P., MAXTED, N., LANSDOWN, R.V., 2011. European Red List of Vascular Plants. Luxembourg: Publications Office of the European Union; ROSSI et al, 2020. Lista Rossa della Flora Italiana. 2 Endemiti e altre specie minacciate. Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (pubblicata nel giugno 2021); ORSENIGO S. et al. 2020. Red list of threatened vascular plants in Italy. Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology.; ROSSI G. et al. 2013 – Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN, Ministero Ambiente e Tutela Territorio e Mare. Roma; CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1997. Liste rosse regionali delle piante d'Italia. Dipartimento di Botanica ed Ecologia, Università degli Studi di Camerino. Camerino; CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. 1992. Il libro rosso delle piante d'Italia. W.W.F. & S.B.I. Camerino, In PIGNATTI et al., 2001.

Per il conteggio degli esemplari arborei interferenti è stato fatto riferimento al layout progettuale georeferenziato in SR EPSG:3003 - Monte Mario / Italy zone 1 – Proiettato sovrapposto a foto satellitari Google 2018.

Sono stati considerati “esemplari arborei”:

- gli esemplari appartenenti alle specie *Quercus suber* (sughera), *Q. ilex* (leccio), *Q. gr. pubescens* (roverella), *Olea europaea* var *sylvestris* (olivastrò) e *Juniperus oxycedrus* (ginepro rosso), plantule escluse;
- gli esemplari di *Pyrus spinosa* (perastro) di altezza pari o superiore ai 5 metri. I restanti esemplari di minori dimensioni appartenenti a tale specie, dato l'elevato numero di individui presenti, sono stati censiti all'interno di un secondo Shapefile.

Fase di costruzione

Durante tale fase, il monitoraggio sarà eseguito per tutte le operazioni di espianto, eventuale stoccaggio temporaneo e reimpianto degli esemplari arborei, con lo scopo di verificare la coerenza ecologica e la corretta esecuzione pratica delle opere a verde.

Fase *post operam*

Durante tale fase, sia per gli alberi reimpiantati che per gli eventuali nuovi esemplari, saranno monitorati lo stato di sviluppo e le condizioni fitosanitarie delle piante, mentre per l'impianto di essenze arbustive sarà valutato esclusivamente il tasso di sopravvivenza degli esemplari messi a dimora.

Responsabile

Il responsabile dei monitoraggi della flora e vegetazione sarà un esperto in discipline naturalistiche o agronomico-forestali.

Risultati attesi

Fase *ante operam*

I risultati delle indagini svolte in campo sono riportati nel documento *SIA – H.INT – Relazione su flora, vegetazione e habitat – Integrazioni*.

Fase di costruzione

I monitoraggi previsti in tale fase sono volti ad accertare l'avvenuto recupero delle aree interessate dai lavori ed il corretto recepimento di eventuali prescrizioni.



Fase *post operam*

I monitoraggi previsti in tale fase sono volti ad accertare il corretto sviluppo e idonee condizioni fitosanitarie degli alberi reimpiantati e dei nuovi esemplari ed il tasso di sopravvivenza delle essenze arbustive messe a dimora.

Qualora il monitoraggio evidenziasse uno scarso attecchimento degli esemplari impiantati, sia arborei che arbustivi, si procederà ai necessari rinfoltimenti e alle cure culturali necessarie, fino a garantire una adeguata copertura delle aree.

Registrazioni

Fase *ante operam*

Le registrazioni delle indagini svolte in campo sono riportate nel documento *SIA – H.INT – Relazione su flora, vegetazione e habitat – Integrazioni*.

Fase di costruzione

Al termine dei lavori di realizzazione del Parco eolico sarà elaborato dall'esperto in discipline naturalistiche o agronomico-forestali e presentato al Corpo forestale e di vigilanza ambientale (CFVA) e al Servizio valutazioni impatti e incidenze ambientali (VIA) della Regione Sardegna (Direzione Generale della Difesa dell'Ambiente) un report di monitoraggio sui lavori eseguiti, corredato di idonea documentazione fotografica, che dovrà attestare l'avvenuto recupero delle aree interessate dai lavori, oltre al corretto recepimento di eventuali prescrizioni.

Fase *post operam*

Con cadenza annuale e per un periodo di tre anni saranno elaborati e presentati al CFVA e al Servizio VIA della Regione Sardegna rapporti di aggiornamento sullo stato di sviluppo delle piante e sulle eventuali cure e manutenzioni eseguite analoghi a quello prodotto al termine dei lavori.

6.3. FAUNA

Obiettivo del monitoraggio

Il monitoraggio della fauna sarà rivolto principalmente a popolamenti di uccelli e chiroteri con lo scopo di definire eventuali variazioni delle dinamiche di popolazioni, delle eventuali modifiche di specie target indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

Il monitoraggio consentirà, in particolare, di:

- acquisire un quadro più completo delle conoscenze riguardanti l'utilizzo da parte degli uccelli e dei chiroteri dello spazio coinvolto dalla costruzione dell'impianto, al fine di prevedere, valutare o stimare il rischio di impatto (non limitato alle collisioni) sulla componente medesima, a scale geografiche conformi ai range di attività delle specie e delle popolazioni coinvolte (*ante operam*);
- quantificare, nel tempo e nello spazio, l'entità dell'impatto degli aerogeneratori sugli uccelli e sui chiroteri, stimare il tasso di mortalità e il test di perdita dei cadaveri per stimare il tasso di predazione (*post operam*).

Fasi interessate dal monitoraggio

Il monitoraggio della fauna è previsto nelle seguenti fasi:

- *ante operam*;
- *post operam*.

Informazioni sull'area di monitoraggio

Fase *ante operam*



Il monitoraggio ante operam è stato effettuato in un range di 5 km dagli aerogeneratori OS01, OS02 e OS03.

Fase post operam

Saranno oggetto di monitoraggio tutte le piazzole di servizio degli aerogeneratori; la zona controllata avrà una forma circolare (preferibile 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 (125 metri).

Durata e periodicità

Nell'area oggetto dell'intervento sono stati svolti monitoraggi *ante operam* riguardanti l'avifauna ed i chiroterri nel 2014-2015, ciascuno della durata complessiva di 12 mesi.

Fase post operam

È proposto un monitoraggio, riguardante l'avifauna ed i chiroterri, della durata di 36 mesi a partire dall'avvio dell'esercizio dell'impianto eolico, che consisterà in un controllo mensile alla base di ciascuna torre per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiroterri, deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale rotanti.

Nella seguente tabella, per ogni mese, è indicato il numero di controlli da effettuare in prossimità di ogni aerogeneratore:

Tab. 1 – Numero dei controlli dell'avifauna da eseguire mensilmente in prossimità di ogni aerogeneratore

Periodo di indagine	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
Frequenza controlli	5	5	8	8	8	6	5	5	8	8	5	5

Modalità di esecuzione

La metodologia adotta l'approccio BACI (Before After Control Impact), che permette di misurare il potenziale impatto di un disturbo, o un evento. In breve, esso si basa sulla valutazione dello stato delle risorse prima (Before) e dopo (After) l'intervento, confrontando l'area soggetta alla pressione (Impact) con siti in cui l'opera non ha effetto (Control), in modo da distinguere le conseguenze dipendenti dalle modifiche apportate da quelle non dipendenti.

Fase ante operam

Il monitoraggio *ante operam* è stato eseguito tenendo conto delle linee guida stilate dal WWF (AA.VV. 2009) e da ANEV e Legambiente (2012). La metodologia utilizzata è riportata nel documento *SIA - Allegato A.1 – Monitoraggi ante operam dell'avifauna e della chiroterrofauna*.

Fase post operam

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 protocolli di riferimento che, pur non essendo 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 chiroterri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Piemonte;
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroterri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici – Regione Liguria;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Toscana;



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

- 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 preinstallazione, in sostanza, costituiranno già di per sé un valido supporto di informazioni e dati di partenza sufficientemente esaurienti 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 chiropteri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale rotanti.

All'interno della superficie d'indagine il rilevatore percorrerà transetti preliminarmente individuati sulla carta, eventualmente segnando il tracciato sul campo con 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.

Gli eventuali resti di animali ritrovati che non consentissero un'immediata identificazione della specie 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.

Responsabile

Il monitoraggio sarà eseguito da laureati in scienze naturali o equipollente con esperienza nel monitoraggio dell'avifauna e della chiroterofauna.

Risultati attesi

I monitoraggi previsti nella fase *post operam* sono volti ad accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiropteri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale rotanti.

Registrazioni

Fase ante operam

I risultati del monitoraggio svolto sono riportati nel documento *SIA - Allegato A.1 – Monitoraggi ante operam dell'avifauna e della chiroterofauna*.



Fase *post operam*

Annualmente sarà elaborata una relazione sullo stato dei risultati conseguiti, che indicherà, per ognuna delle aree oggetto di controllo, 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.

Sarà, inoltre, elaborata una relazione tecnica finale, che riporterà, oltre all'insieme dei dati contenuti nelle relazioni annuali, 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 chiroterofauna, gli impatti registrati per ogni torre, con l'individuazione delle torri che rivelino i maggiori impatti sulla fauna alata.

6.4. RUMORE

Obiettivo del monitoraggio

Il monitoraggio acustico ha lo scopo di verificare il 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*”, in prossimità dei recettori sensibili.

Oltre alla verifica del rispetto dei limiti di legge, il monitoraggio previsto ha lo scopo di consentire la taratura del modello di calcolo utilizzato in fase previsionale.

Fasi interessate dal monitoraggio

Il monitoraggio del rumore è previsto nelle seguenti fasi:

- *ante operam*;
- in fase di costruzione;
- *post operam*.

Informazioni sull'area di monitoraggio

Fase *ante operam*

In tale fase il monitoraggio avverrà nei seguenti punti, rappresentati nell'elaborato SIA – Tav. 12.a – Carta del monitoraggio acustico e delle isofoniche in fase di esercizio (rev. 1 – Marzo 2022):

- E1 in posizione baricentrica fra i generatori (OS 04, OS 05 e OS 06), traslata al limite dell'isofonica a 45 dB
- E2 in posizione baricentrica fra i generatori (OS 01, OS 02 e OS 03), traslata al limite dell'isofonica a 45 dB
- Recettori R2 (E3) (Azienda agricola) ed R7 (E4) Dispensa (magazzino in fabbricato rurale), punti ricettori dove si può verosimilmente distinguere il rumore del parco eolico dal rumore residuo
- Recettore B (E5) – Parrocchia Sacro Cuore (Onani)
- E6 – A distanza di circa 100 m dalla sottostazione elettrica

Fase di costruzione

In tale fase il monitoraggio avverrà nei seguenti punti, rappresentati nell'elaborato SIA – Tav. 12.b – Carta del monitoraggio acustico e delle isofoniche in fase di costruzione (rev. 1 – Marzo 2022):

- C1 nel recettore R2
- C2 nel recettore R7



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

- C3 - A distanza di circa 100 m dalla sottostazione elettrica
- C4 – In prossimità del nuraghe Loelle

Fase *post operam*

In tale fase il monitoraggio avverrà negli stessi punti del monitoraggio *ante operam*:

- E1 in posizione baricentrica fra i generatori (OS 04, OS 05 e OS 06), traslata al limite dell'isofonica a 45 dB
- E2 in posizione baricentrica fra i generatori (OS 01, OS 02 e OS 03), traslata al limite dell'isofonica a 45 dB
- Recettori R2 (E3) (Azienda agricola) ed R7 (E4) Dispensa (magazzino in fabbricato rurale), punti ricettori dove si può verosimilmente distinguere il rumore del parco eolico dal rumore residuo
- Recettore B (E5) – Parrocchia Sacro Cuore (Onani)
- E6 – A distanza di circa 100 m dalla sottostazione elettrica

Durata e periodicità

Fase *ante operam*

In tale fase sarà eseguito un blocco di monitoraggio costituito dai seguenti due campionamenti:

1. in assenza di vento;
2. con vento a terra minore di 5 m/s.

La durata dei campionamenti dovrà essere tale da garantire la rappresentatività rispetto al fenomeno da analizzare.

Fase di costruzione

Il monitoraggio avverrà durante la realizzazione dei lavori in occasione dell'inizio delle lavorazioni più rumorose.

Fase *post operam*

Per il rumore del parco eolico il monitoraggio sarà eseguito un blocco di monitoraggio costituito dai seguenti due campionamenti:

1. con vento a terra minore di 5 m/s
2. con vento a terra superiore ai 5 m/s

Per il rumore della sottostazione il monitoraggio sarà costituito da un solo campionamento eseguito con velocità del vento minore di 5 m/s.

La durata dei campionamenti dovrà essere tale da garantire la rappresentatività rispetto al fenomeno da analizzare.

Modalità di esecuzione

Per il posizionamento della stazione di misura e le modalità di effettuazione delle misurazioni si dovrà fare riferimento a quanto disposto dal Decreto 16/3/1998 - "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".

Saranno rilevati i seguenti parametri:

- L_{Aeq}
- L_{Amin}
- L_{Amax}



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

- Percentili L₅, L₁₀, L₅₀, L₉₀, L₉₅
- Presenza di componenti tonali e impulsive
- Presenza di eventi anomali
- Temperatura dell'aria
- Umidità relativa
- Pressione atmosferica
- Velocità e direzione del vento

Responsabile

Il monitoraggio acustico sarà svolto da un "Tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'art. 2 comma 7 della Legge 447/95.

Recettori

Nell'area del parco eolico i recettori acustici più prossimi sono rappresentati dalle due aziende agricole R1 ed R2. Per la vicinanza reciproca le verifiche della rumorosità vengono svolte nel solo recettore R2.

Risultati attesi

- Verifica del modello acustico ipotizzato
- Rispetto dei limiti di emissione e di immissione relativi alla classe acustica di appartenenza.

Eventuali limiti normativi da rispettare

I limiti da rispettare sono quelli stabiliti dal D.P.C.M. 14.11.97, riportati nelle seguenti tabelle, in funzione della classe di appartenenza:

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)	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



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

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 recettore R2 dovrà risultare verificato il criterio limite differenziale in periodo di riferimento diurno riferito alla differenza tra il rumore ambientale e il rumore residuo. Tale differenza deve rispettare il limite di 5 dB(A).

Registrazioni

Al termine di ogni monitoraggio sarà elaborata una relazione riportante i risultati ottenuti ed il confronto con i limiti di legge.



6.5. PATRIMONIO CULTURALE

Obiettivo del monitoraggio

Il monitoraggio del patrimonio culturale, riguardante nello specifico i beni archeologici, ha lo scopo di individuare, nella fase *ante operam*, eventuali zone o elementi di interesse archeologico interferiti dal progetto.

Fasi interessate dal monitoraggio

- *ante operam*

Informazioni sull'area di monitoraggio

Il monitoraggio riguarderà le seguenti aree, individuate a rischio archeologico alto o medio-alto:

- Aerogeneratori OS1-OS2-OS3 in territorio di Onani;
- Sottostazione elettrica produttore in Comune di Buddusò;
- Tracciato del cavidotto:
 - tra gli aerogeneratori OS1, OS2 e OS3 c/o sito nuraghe e tomba giganti Liugheri in territorio di Onani;
 - c/o sito nuraghe Ortuidda in territorio di Bitti;
 - c/o sito Abbas de Frau in territorio di Bitti;
 - c/o area archeologica del nuraghe Loelle in territorio di Buddusò;
 - c/o loc. Isteddi-strutture romane in territorio di Buddusò;
 - c/o stazione Terna.

Durata e periodicità

Il monitoraggio *ante operam* è previsto in due fasi diverse:

- in fase di VIA, relativamente alle aree occupate dagli aerogeneratori OS1-OS2-OS3 e dalla sottostazione elettrica produttore, e prevede l'esecuzione di:
 - n. 8 saggi archeologici 4x4 m in corrispondenza dell'installazione dell'aerogeneratore OS1;
 - n. 7 saggi archeologici 4x4 m in corrispondenza dell'installazione dell'aerogeneratore OS2;
 - n. 7 saggi archeologici 4x4 m in corrispondenza dell'installazione dell'aerogeneratore OS3;
 - n. 11 saggi archeologici 4x4 m in corrispondenza dell'area della sottostazione;
- prima dell'inizio dei lavori di realizzazione del Parco eolico, relativamente ai tratti del cavidotto sopra citati in prossimità di beni archeologici, e prevede l'esecuzione di:
 - n. 3 saggi archeologici 2x3 m lungo il tracciato dell'elettrodotta posta tra gli aerogeneratori OS1-OS2-OS3 c/o sito nuraghe e tomba giganti Liugheri;
 - n. 3 saggi archeologici 4x4 m lungo il tracciato dell'elettrodotta c/o strada statale 389 di Buddusò e del Correboi, sito nuraghe Ortuidda in territorio di Bitti;
 - n. 3 saggi archeologici 4x4 m lungo il tracciato dell'elettrodotta c/o strada statale 389, sito Abbas de Frau in territorio di Bitti;
 - n. 6 saggi archeologici 4x4m lungo il tracciato dell'elettrodotta c/o strada statale 389, area archeologica nuraghe e dolmen Loelle-Buddusò;
 - n. 3 saggi archeologici 4x4 m lungo il tracciato dell'elettrodotta c/o strada sterrata resti di strutture romane loc. Isteddi-Buddusò;
 - n. 3 saggi archeologici 4x4 m lungo il tracciato dell'elettrodotta c/o stazione Terna.

Per i dettagli si rimanda ai seguenti documenti:

- SIA - Allegato D.1-P1 – Piano di indagini archeologiche – Parte 1 (rev. 0 – Febbraio 2022)
- SIA - Allegato D.1-P2 – Piano di indagini archeologiche – Parte 2 (rev. 0 – Febbraio 2022)



Modalità di esecuzione

La consistenza e la complessità delle condizioni stratigrafiche non sono riportabili a situazioni di standardizzazione sempre valide e potranno essere necessari limitati allargamenti del saggio, al momento non precisabili numericamente e quantitativamente. Tuttavia, da un punto di vista strettamente operativo, le situazioni stratigrafiche possono determinare scelte omogenee nelle lavorazioni da mettere in atto. Tali lavorazioni possono riassumersi come segue:

- 1) scavo stratigrafico a mezzo meccanico di terreni privi di elementi archeologici, compresi i suoli a bassa antropizzazione;
- 2) scavo stratigrafico manuale di bassa complessità;
- 3) scavo stratigrafico manuale di media complessità;
- 4) scavo stratigrafico manuale di alta complessità;
- 5) pulitura superficiale di strati, crolli, strutture.

Le attività di scavo dei saggi per la Verifica Preventiva dovranno essere effettuate con le seguenti modalità:

- delimitazione dell'area di cantiere e alla sua messa in sicurezza;
- taglio della vegetazione e pulizia dell'area, avvalendosi per la ripulitura e nei livelli superficiali corrispondenti allo strato superficiale di terreno humotico dell'uso di idoneo mezzo meccanico per il movimento terra;
- esecuzione di saggi mediante mezzo meccanico dotato di benna liscia, mediante progressivi abbassamenti di quota coerenti con la stratigrafia messa in luce e secondo le indicazioni fornite dall'archeologo. Nel rispetto delle vigenti norme in materia di sicurezza, qualora lo scavo debba oltrepassare la profondità di 1,50 m, si procederà all'opportuna gradonatura delle pareti di scavo, in modo che il fondo scavo sia largo, in ogni caso, 1,50 m. Per ciascun saggio, l'archeologo procederà alla pulitura manuale delle superfici del saggio o di parti di esse, ritenute significative per l'analisi stratigrafica, per la redazione di una adeguata documentazione e per l'interpretazione di eventuali elementi archeologici. Il raggiungimento degli strati di formazione naturale determina la conclusione delle indagini, consentendo di asserire l'assenza di depositi antropici antichi;
- nel caso di rinvenimenti archeologici si dovrà procedere esclusivamente con scavo manuale stratigrafico per evidenziare il ritrovamento e consentire la valutazione alla Direzione Scientifica, ovvero la Soprintendenza, che ovviamente ha facoltà di chiedere approfondimenti e una maggiore estensione dei saggi ai sensi dell'art. 25, comma 8, lettera c del Dlgs 2016 n. 50;
- le dimensioni dei saggi saranno pari a m 4x4. L'indagine sarà effettuata con una profondità di scavo sino alla quota di imposta dell'intervento, ossia ad una profondità pari a quella necessaria per il posizionamento della base, a meno di individuare la roccia vergine, ovvero al substrato geologico privo di attestazioni antropiche, ad una quota superiore; si osserverà la prescrizione di verifica fino alla profondità raggiunta dalle opere per i piloni dei viadotti e le spalle o fino al raggiungimento del suolo vergine o substrato litoide. Per ciascun saggio, dettagliatamente descritto da schede che seguono ordine cronologico di esecuzione degli stessi, sarà necessario effettuare la lettura stratigrafica di sezioni di scavo e alla descrizione di ogni singolo strato riconoscibile, partendo dall'alto topografico. Di ciascun strato si dovranno annotare: tessitura, colore, elementi naturali e/o antropici inclusi nella matrice, quota in metri dal p.c. attuale, spessore, interpretazione geoarcheologica;
- i saggi di indagine archeologica, laddove rivelino la presenza di tracce o manufatti antropici di interesse archeologico, potranno essere suscettibili di allargamenti più o meno vasti e finalizzati ad una corretta valutazione delle evidenze emerse, da verificare esclusivamente mediante scavo manuale con l'utilizzo dell'attrezzatura adeguata (piccone, pala, piccozza, trowel, scopa, etc) eventualmente con ausilio di mini escavatore munito di benna liscia secondo le metodiche dello scavo archeologico stratigrafico. Contestuale allo scavo è ovviamente il recupero dei reperti, posti in contenitori separati e contrassegnati, distinti dai numeri corrispondenti alle UUSS di provenienza;
- La squadra sarà dotata di tutta l'attrezzatura necessaria per lo sviluppo dei lavori (zappe, picconi, pale, carriole, caldarelle, cazzuole grandi e piccole, piccozze, martelline, palettine, pennellesse e pennelli di varie dimensioni, martelli e chiodi, tavolame in sottomisura, picchetti in ferro con capocchie di sicurezza, nastri segnaletici, eventuale rete arancione di protezione, rulline metriche, doppiometri, paline, strumenti di rilievo topografico, bombolette di vernice, pennelli indelebili, buste in plastica per la conservazione dei reperti, contenitori in PP impilabili dim. 600x400x350 mm dotati di due prese laterali e di coperchio, macchine fotografiche professionali, atte a garantire la risoluzione richiesta dalla Direzione Scientifica, etc);



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

- l'organizzazione del cantiere di scavo avverrà nel rispetto e osservanza della normativa vigente in materia di sicurezza e del lavoro;
- è prevista per tutta la durata dei lavori la presenza costante in cantiere di un Professionista Archeologo in possesso del diploma di laurea e del diploma di specializzazione in archeologia di provata esperienza e adeguata preparazione, il quale avrà il compito di effettuare lo scavo archeologico, coordinare il personale di supporto e produrre la documentazione scientifica di scavo (diario di scavo, schede, relazione tecnico-scientifica, foto digitali e relativi elenchi etc.). A supporto delle attività di scavo, è prevista la presenza di due operai comuni. Le attività di rilievo saranno svolte da un Professionista Archeologo di provata esperienza e adeguata preparazione per la produzione della indispensabile documentazione tecnico-scientifica che si richiede in forma di relazioni di scavo, fotografie, caratterizzazioni, disegni, planimetrie, posizionamento topografico, ecc.) relativa ai risultati conseguiti. I saggi saranno documentati fotograficamente, georeferenziati e restituiti cartograficamente;
- la consegna dei materiali è richiesta in adeguamento alle modalità definite dalla Soprintendenza Archeologia. I materiali dovranno essere consegnati, secondo la sistemazione preliminare richiesta, suddivisi per unità stratigrafica e all'interno per macro-classi di materiale (ceramica, materiale metallico, vitreo, lapideo, ecc.), collocati in cassette di plastica rigida e non deformabile, secondo gli standard in uso. Nel caso di reperti particolari si seguiranno le indicazioni della DS;
- al termine dei lavori, sarà effettuato il ripristino e la chiusura delle aree di scavo, da eseguirsi mediante utilizzo del mezzo meccanico per il movimento terra e manualmente per livellamenti e colmature se a contatto con eventuali strati archeologici: in questi casi si intende comprensivo di TNT a protezione degli strati e delle strutture archeologiche, e successivo riempimento.

I siti archeologici eventualmente individuati non saranno pertanto indagati in estensione in questa fase progettuale. La loro indagine esaustiva sarà delineata in fase di progettazione esecutiva in uno specifico "Progetto di scavo archeologico, seconda fase dell'Archeologia preventiva", a carico della Stazione Appaltante e redatto da soggetto abilitato ai sensi del D.lgs. 50/2016, art. 25, comma 2 e del D.M. MiBACT 244/2019, secondo le modalità indicate dalla Circolare 1/2016 della Direzione Generale Archeologia Belle Arti e Paesaggio (DG-ABAP) del MiBACT. Qualora emergessero elementi di interesse archeologico la Soprintendenza potrà valutare interventi di conservazione e di valorizzazione dei beni archeologici rinvenuti.

La conduzione dei lavori dovrà comunque avvenire secondo tempi e modalità tali da consentire alla Soprintendenza il corretto espletamento dell'attività istituzionale di vigilanza e tutela.

Nei casi in cui i saggi dovessero rimanere aperti per una durata superiore a un giorno, si procederà alla messa in sicurezza del cantiere secondo le vigenti norme in materia di sicurezza.

Per tutta la durata dei lavori, la Soprintendenza sarà costantemente informata sul calendario degli interventi di carattere archeologico, in modo da predisporre ed effettuare i necessari sopralluoghi.

Responsabile

Le indagini archeologiche saranno eseguite da ditte in possesso della qualifica OS25 e Direttore Tecnico abilitato ai sensi del DM 22 agosto 2017, n. 154, art.13 co. 3c. (regolamento D. Lgs 50/2016) e da figure professionali in possesso di adeguate competenze ed esperienza, con specifico riferimento a quanto disposto dall'art. 9 bis del D. Lgs. 42/2004 (Codice dei beni culturali e del paesaggio) e in specifico dal DM 244/2019, all. B (Archeologo).

Le professionalità previste per l'esecuzione delle indagini archeologiche comprendono:

- archeologo qualificato, in possesso di specifica, comprovata esperienza e capacità professionali, coerenti con l'intervento, che curerà gli aspetti tecnici e scientifici dello scavo, ovvero la corretta esecuzione dei saggi e la redazione della documentazione, con particolare riguardo alla relazione illustrativa dei risultati degli stessi;
- topografo/disegnatore per rilievo topografico e archeologico di dettaglio;
- antropologo fisico, in caso di ritrovamento di sepolture a inumazione;
- operai specializzati in scavo archeologico, che cureranno gli aspetti operativi delle indagini, ovvero la pulitura delle superfici dei saggi e gli scavi stratigrafici



Recettori

Sono stati considerati come recettori le aree, individuate a rischio archeologico alto o medio-alto, elencate al punto “Informazioni sull’area di monitoraggio”.

Risultati attesi

A seguito degli esiti che forniranno i saggi archeologici, sarà possibile definire i tratti e/o le aree di ciascun intervento di progetto in cui siano comprovate le seguenti circostanze:

- 1) insussistenza di tracce archeologiche;
- 2) presenza di tracce di frequentazione antica, intendendo la presenza di paleosuperfici debolmente antropizzate con scarsi elementi archeologici mobili, non perimetrabili;
- 3) presenza di siti archeologici, il cui perimetro e la cui consistenza sono stati definiti nel corso dell’esecuzione dei saggi archeologici. Per ciascuna di queste circostanze, sarà facoltà della Soprintendenza fornire indicazioni specifiche sulle modalità di prosecuzione dei lavori, secondo il disposto dell’art. 25 del D.Lgs. 50/2016 e secondo la procedura di verifica preventiva dell’interesse archeologico indicata nella Circolare 1/2016 della Direzione Generale ABAP, ovviamente da interpretarsi alla luce del successivo D.Lgs. 50/2016 che assume i precedenti artt. 95-96 dell’antecedente Codice D.Lgs. 163/2006.

Registrazioni

Alla conclusione dei saggi archeologici sarà elaborata e trasmessa alla Soprintendenza, in copia cartacea e su supporto informatico, entro un mese dalla fine dei lavori, la documentazione tecnico-scientifica costituita da testi, elenchi, tavole e fotografie, riportanti tassativamente precise indicazioni dell’opera e del singolo saggio SA.

6.6. VIABILITÀ E OPERE DI REGIMAZIONE DELLE ACQUE

Obiettivo del monitoraggio

Il monitoraggio ha lo scopo di verificare il mantenimento nel tempo delle caratteristiche costruttive e funzionali della viabilità e delle opere di regimazione delle acque.

Fasi interessate dal monitoraggio

- *post operam*

Informazioni sull’area di monitoraggio

Il monitoraggio riguarda la viabilità di accesso al Parco eolico e le connesse opere di regimazione delle acque.

Durata e periodicità

Il monitoraggio sarà effettuato per tutta la durata dell’esercizio del Parco eolico, in concomitanza con le normali attività di gestione dell’impianto, con periodicità semestrale.

Modalità di esecuzione

Il monitoraggio prevede le seguenti attività:



Realizzazione del Parco eolico *Onanie* nel territorio del Comune di Onani (NU)

- riscontro “visivo” dello stato dei piani viabili, allo scopo di verificare eventuali anomalie, perdita di consistenza, deformazioni o buche ed il mantenimento delle pendenze trasversali atte a garantire lo smaltimento delle acque meteoriche;
- verifica dei cavalcafossi, tombini e cunette, al fine di accertarsi del mantenimento nel tempo delle caratteristiche costruttive e funzionali, evitare intasamenti dovuti al deposito di materiali ed assicurare costantemente la corretta regimazione delle acque;
- ispezioni lungo le scarpate stradali, al termine del periodo invernale, al fine di verificare la presenza di eventuali fenomeni franosi con conseguente cedimento strutturale del corpo stradale.

È previsto, inoltre, un controllo straordinario della viabilità e delle opere di regimazione delle acque in caso di eventi meteorologici di particolare intensità, al fine di rilevare eventuali danneggiamenti subiti.

Responsabile

Il monitoraggio sarà effettuato dal Responsabile del Parco eolico o da un suo incaricato.

Registrazioni

Le attività svolte saranno registrate in apposita modulistica.



7. CRONOPROGRAMMA DELLE ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO**7.1. CRONOGRAMMA MONITORAGGI ANTE OPERAM**

Nella tabella che segue sono riportati i monitoraggi *ante operam*, esclusi quelli già effettuati:

Componente	In fase di VIA	Prima dell'avvio dei lavori
Suolo		(2 settimane)
Rumore		(1 settimana)
Patrimonio culturale	Parte 1 (2 settimane)	Parte 2 (2 settimane)

7.2. CRONOGRAMMA MONITORAGGI IN FASE DI COSTRUZIONE

Componente	Mese									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Flora e vegetazione										
Rumore										

7.3. CRONOGRAMMA MONITORAGGI POST OPERAM

Componente	Mese												Periodo di osservazione	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
Flora e vegetazione														3 anni dall'avvio
Fauna														3 anni dall'avvio
Rumore														A 6 mesi dall'avvio dell'impianto
Viabilità e opere di regimazione acque														Durata esercizio



8. PRESENTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati dei monitoraggi saranno riepilogati in appositi rapporti tecnici, che includeranno:

- le finalità specifiche dell'attività condotta;
- la descrizione e la localizzazione delle aree di indagine e dei punti di monitoraggio;
- l'articolazione temporale del monitoraggio in termini di frequenza e durata;
- i parametri monitorati, i valori rilevati e le relative elaborazioni e valutazioni, comprensive delle eventuali criticità riscontrate;
- per ogni punto di monitoraggio, una scheda di sintesi redatta sulla base del modello riportato nelle linee guida ministeriali, contenente le informazioni utili per poterlo identificare in modo univoco (quali ad esempio: codice identificativo, coordinate geografiche, estratto cartografico che ne consenta una chiara e rapida identificazione nell'area di progetto, documentazione fotografica, componente/fattore ambientale monitorato, fase di monitoraggio, parametri monitorati).

