

COMMITTENTE

WPD Serra e mesu S.r.l.
 Viale Regina Margherita, 33
 09124 Cagliari (CA)
 c/o Opificio Innova S.r.l.
 PEC: wpdserraemesusrl@legalmail.it

**COD. ELABORATO**

WPD-MG-RA4

ELABORAZIONI

I.A.T. Consulenza e progetti S.r.l. con socio unico
 - Via Giua s.n.c. - Z.I. CACIP, 09122 Cagliari (CA)
 Tel./Fax +39.070.658297 Web www.iatprogetti.it

PAGINA

1 di 59

REGIONE SARDEGNA

PROVINCIA DI ORISTANO

PARCO EOLICO "SERRA E MESU"

Comuni di Mogorella, Ruinas e Villa Sant'Antonio (OR)

**OGGETTO****STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE****TITOLO****PIANO DI MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI****PROGETTAZIONE**

I.A.T. CONSULENZA E PROGETTI S.R.L.
 ING. GIUSEPPE FRONGIA

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Ing. Giuseppe Frongia
 (coordinatore e responsabile)
 Ing. Marianna Barbarino
 Ing. Enrica Batzella
 Pian.Terr. Andrea Cappai
 Ing. Gianfranco Corda
 Ing. Paolo Desogus
 Pian. Terr. Veronica Fais
 Ing. Gianluca Melis
 Dott. Fabio Mancosu
 Dott. Ing. Fabrizio Murru
 Ing. Andrea Onnis
 Pian. Terr. Eleonora Re
 Ing. Elisa Roych
 Ing. Marco Utzeri

CONTRIBUTI SPECIALISTICI

Ing. Antonio Dedoni (acustica)
 Dott. Geol. Mauro Pompei (Geologia)
 Agr. Dott. Nat. Nicola Manis (Pedologia)
 Dott. Nat. Alessio Musu (Flora)
 Dott. Nat. Maurizio Medda (Fauna)
 Dott. Emiliano Cruccas (Archeologia)

Cod. pratica 2023/0392

Nome File: WPD-MG-RA1 Studio di impatto ambientale - Relazione generale _ IN PROGRESS

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEG.	CONTR.	APPR.
0	Giugno 2024	Emissione per procedura di VIA	GF	GF	WPD

Disegni, calcoli, specifiche e tutte le altre informazioni contenute nel presente documento sono di proprietà della I.A.T. Consulenza e progetti s.r.l. Al ricevimento di questo documento la stessa diffida pertanto di riprodurlo, in tutto o in parte, e di rivelarne il contenuto in assenza di esplicita autorizzazione.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 2 di 59

INDICE

1	FINALITÀ	5
2	PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI	7
3	MODALITÀ	8
3.1	Gli interventi in progetto	8
3.2	Tipologie di controlli e monitoraggi	9
4	DESCRIZIONE DELLE AZIONI DI MONITORAGGIO SULLE COMPONENTI E/O FATTORI AMBIENTALI	10
4.1	Componente atmosfera	10
4.1.1	<i>Obiettivi</i>	10
4.1.1.1	<i>Criteri generali</i>	11
4.1.1.2	<i>Laboratorio mobile</i>	11
4.1.1.3	<i>Ubicazione e punti di rilevamento</i>	11
4.1.1.4	<i>Controlli, frequenze, responsabilità e azioni correttive</i>	11
4.2	Terre e rocce da scavo	14
4.2.1	<i>Obiettivi</i>	14
4.2.2	<i>Modalità di rilevamento</i>	14
4.2.2.1	<i>Criteri di campionamento</i>	14
4.2.2.2	Caratteristiche dei campioni	16
4.2.2.3	Parametri da determinare	16
4.2.2.4	Metodi di prova e verifica di idoneità dei materiali	17
4.2.2.5	Azioni correttive	18
4.2.2.6	Responsabile delle attività	19
4.3	Componente vegetazione e flora e ripristini ambientali	19
4.3.1	<i>Obiettivi</i>	19
4.3.2	<i>Ubicazione delle stazioni di monitoraggio</i>	19
4.3.3	<i>Modalità di rilevamento e periodicità</i>	20
4.3.3.1	<i>Fase antecedente all'apertura del cantiere</i>	21
4.3.3.2	<i>Fase di cantiere</i>	22
4.3.3.3	<i>Fase di esercizio</i>	23
4.3.4	<i>Azioni correttive e/o di ordinaria manutenzione del verde</i>	24
4.3.4.1	<i>Responsabile delle attività</i>	28
4.4	Componente clima acustico	28
4.4.1	<i>Obiettivi</i>	28
4.4.2	<i>Monitoraggio ante operam</i>	28
4.4.3	<i>Monitoraggio in operam</i>	30

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 3 di 59	

4.4.4	Monitoraggio post-operam	31
4.4.4.1	Criteri generali	31
4.4.4.2	Ricettori e ubicazione delle stazioni di monitoraggio	34
4.4.5	Modalità di rilevamento e periodicità	37
4.4.6	Strumentazione utilizzata	39
4.4.7	Azioni correttive.....	39
4.4.8	Responsabile delle attività.....	39
4.5	Componente avifauna e mammiferi volanti.....	39
4.5.1	Monitoraggio ante-operam	39
4.5.1.1	Obiettivi.....	39
4.5.1.2	Modalità di rilevamento.....	40
4.5.2	Monitoraggio post-operam	45
4.5.2.1	Obiettivi.....	45
4.5.2.2	Modalità di rilevamento.....	45
4.5.3	Azioni correttive.....	47
4.5.4	Responsabile delle attività.....	47
4.6	Patrimonio culturale e paesaggio	48
4.6.1	Premessa.....	48
4.6.2	Monitoraggio ante operam	49
4.6.3	Monitoraggio in corso d'opera	49
4.6.4	Monitoraggio post-operam	49
4.6.5	Azioni preventive e/o correttive	49
4.6.6	Responsabile delle attività.....	50
4.6.7	Acque sotterranee.....	50
4.6.7.1	Assetto idrogeologico	50
4.6.7.2	Obiettivi.....	51
4.6.7.2.1	Modalità operative generali	51
4.6.7.2.2	Gestione acque meteoriche dilavanti	51
4.6.7.2.3	Gestione acque di lavorazione	52
4.6.7.2.4	Terre e rocce da scavo	52
4.6.7.3	Punti di monitoraggio.....	54
4.6.7.4	Criteri di campionamento e parametri descrittivi.....	54
4.6.7.5	Frequenza e durata dei monitoraggi	55
4.6.7.6	Azioni correttive	55
4.6.8	Acque superficiali.....	55
4.6.8.1	Criteri di campionamento.....	56
4.6.8.2	Punti di monitoraggio.....	56

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusri@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 4 di 59	

5 RESTITUZIONE DEI DATI..... 58

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 5 di 59

1 FINALITÀ

Il presente Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) costituisce parte integrante dello Studio di Impatto Ambientale (nel seguito SIA) del progetto di un parco eolico situato nei Comuni di Mogorella, Ruinas e Villa Sant'Antonio (Regione Sardegna – Provincia di Oristano).

Il progetto prevede l'installazione di n. 7 turbine di grande taglia, posizionate su torri di sostegno in acciaio dell'altezza pari a 166 m e aventi diametro del rotore pari a 172 m (altezza massima al tip 252 m), nonché l'approntamento delle opere accessorie indispensabili per un ottimale funzionamento e gestione della centrale (viabilità e piazzole di servizio, distribuzione elettrica di impianto, SSE Utente e cavidotto di interconnessione delle opere per la successiva immissione dell'energia prodotta alla Rete di Trasmissione Nazionale).

L'impianto raggiungerà complessivamente una potenza nominale di 50,4 MW, pari al valore massimo in immissione stabilita dal preventivo di connessione con codice pratica 202200324, rilasciato dal Gestore della Rete di Trasmissione Nazionale (Terna).

In accordo con la menzionata Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG), l'impianto verrà collegato in antenna sulla sezione a 220 kV su un nuovo stallo a 220 kV della Stazione Elettrica (SE) della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) a 220 kV di "Mogorella".

Il Piano di Monitoraggio Ambientale (PMA) individua e descrive le attività di controllo che la Società titolare dell'iniziativa (wpd Serra e Mesu Srl) 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:

- 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

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesur@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 6 di 59

dell'acquisizione dell'Autorizzazione Unica del progetto ai sensi dell'art. 12 del D.Lgs. 387/2003;

- 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;
- 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.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesur1@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 7 di 59

2 PRINCIPALI RIFERIMENTI NORMATIVI

- [1] Legge n. 447 del 26.10.1995 – Legge quadro sull’inquinamento acustico.
- [2] D.P.C.M. 14.11.1997 – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore.
- [3] D.M. 16.03.1998 – Tecniche di rilevamento e misurazione dell’inquinamento acustico.
- [4] D.Lgs. 03.04.2006 n. 152 e ss.mm.ii. - Norme in materia ambientale.
- [5] D.G.R. 24.03.2021 n. 11/75 “Direttive regionali in materia di VIA e di provvedimento unico regionale in materia ambientale (PAUR)”.
- [6] Impianto Parco eolico “Serra e Mesu” – Studio di impatto ambientale (Giugno 2024 - rev. 0).
- [7] Impianto Parco eolico “Serra e Mesu” – Progetto definitivo opere civili ed elettromeccaniche (Giugno 2024 - rev. 0).
- [8] Impianto Parco eolico “Serra e Mesu” – Studio previsionale di impatto acustico (Giugno 2024 - rev. 0).

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 8 di 59

3 MODALITÀ

3.1 *Gli interventi in progetto*

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

- allestimento delle aree funzionali alla logistica del cantiere e delle aree di trasbordo dei componenti degli aerogeneratori da mezzi di trasporto eccezionale "standard" a mezzi di trasporto eccezionale "speciale" provvisti di dispositivo "alza pala" ("Blade Lifter");
- 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 (Elaborato WPD-MG-RC16 - Descrizione della viabilità principale di accesso al parco eolico ai fini del trasporto degli aerogeneratori);
- allestimento della viabilità di cantiere dell'impianto da realizzarsi attraverso il locale adeguamento della viabilità esistente o, laddove indispensabile, prevedendo la creazione di nuovi tratti di viabilità; ciò per assicurare adeguate condizioni di accesso alle postazioni degli aerogeneratori, in accordo con le specifiche indicate dalla casa costruttrice delle turbine eoliche (Elaborati WPD-MG-TC1 ÷ WPD-MG-TC15);
- approntamento delle piazzole di cantiere funzionali all'assemblaggio ed all'installazione degli aerogeneratori (Elaborati WPD-MG-TC1 ÷ WPD-MG-TC15);
- realizzazione delle opere in cemento armato di fondazione delle torri di sostegno (Elaborato WPD-MG-TC15 - Schema fondazione aerogeneratore);
- 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 (Elaborato WPD-MG-TC14 - Opere di regimazione acque superficiali - Planimetria generale);
- installazione degli aerogeneratori;
- approntamento/ripristino di recinzioni, muri a secco 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 e dei tracciati stradali di cantiere; ciò al fine di ridurre l'occupazione permanente delle infrastrutture connesse all'esercizio del parco eolico, non indispensabili nella fase di ordinaria gestione e manutenzione dell'impianto, contenere opportunamente il verificarsi di fenomeni erosivi e dissesti e favorire un più equilibrato inserimento delle opere nel contesto paesaggistico;
- ripristino ambientale delle aree individuate per le operazioni di trasbordo della componentistica degli aerogeneratori e dell'area logistica di cantiere;

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 9 di 59

- esecuzione di mirati interventi di mitigazione e recupero ambientale, in particolar modo in corrispondenza delle scarpate in scavo e/o in rilevato, in accordo con quanto specificato nei disegni di progetto.

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 a 30 kV di vettoriamento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori;
- realizzazione della SSE di Utenza 30/220 kV in cui troveranno posto i quadri MT di impianto ed i sistemi di trasformazione per l'elevazione della tensione da 30 a 220 kV;
- realizzazione della trincea di scavo e posa del cavo interrato AT, ai fini della successiva immissione dell'energia prodotta nella RTN.

3.2 Tipologie di controlli e monitoraggi

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 wpd Serra e Mesu 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.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesur1@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 10 di 59

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

4.1 Componente atmosfera

4.1.1 Obiettivi

Trattandosi di un impianto che, in fase di esercizio non origina emissioni in atmosfera, le attività di sorveglianza e controllo sulla qualità dell'aria assumono rilevanza nelle sole fasi costruttive e di dismissione. Tali controlli saranno orientati a:

- definire dei livelli di attenzione in relazione ai parametri di misurazione;
- ottimizzare costantemente le procedure tecnico-gestionali finalizzate al controllo della qualità dell'aria ed alla minimizzazione delle emissioni.

Il monitoraggio degli indicatori ambientali, di riferimento per la componente "Emissioni in aria", individuati per le finalità del presente PMA riguarda la qualità dell'aria nell'immediato intorno delle aree di cantiere del progetto.

In relazione alla fase del monitoraggio ante operam, in operam e post operam-dimissione è possibile delineare le seguenti attività ed obiettivi specifici:

Monitoraggio ante operam (AO)

Nella fase ante operam, il monitoraggio dovrà consentire di disporre di un riferimento ("bianco ambientale") per l'analisi dei dati nella successiva fase costruttiva. L'attività è finalizzata, inoltre, a registrare eventuali significative variazioni della qualità dell'aria rispetto alla caratterizzazione e/o alle previsioni contenute nello SIA a seguito di nuove/diverse pressioni ambientali (es. entrata in esercizio di infrastrutture o impianti che generino emissioni significative).

Con tali finalità, in tale fase si prevede l'analisi delle concentrazioni al suolo degli inquinanti atmosferici più oltre indicati prevedendo specifiche campagne di monitoraggio della qualità dell'aria (inquinanti atmosferici e caratteristiche climatiche).

Per quanto precede, la programmazione delle misurazioni strumentali dovrà essere affiancata da un'attività di "verifica del territorio" con particolare riferimento all'individuazione e caratterizzazione delle eventuali attività antropiche a carattere emissivo che possono interferire con le finalità del monitoraggio nelle sue diverse fasi.

Monitoraggio in operam (IO) e post-operam (PO-dimissione)

Il monitoraggio della qualità dell'aria sarà effettuato nell'ambito delle medesime aree di riferimento individuate nella fase precedente (ante operam) e prevedrà le medesime attività previste nella suddetta fase, come più oltre specificato.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpdserraemesur1@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 11 di 59

4.1.1.1 Criteri generali

Il proposto monitoraggio della qualità dell'aria prevede l'esecuzione di specifiche campagne di misura con laboratorio mobile al fine di valutare il rispetto dei limiti legislativi e eventuali variazioni di concentrazioni degli inquinanti conseguenti all'operatività del cantiere.

Ai fini della caratterizzazione della qualità dell'aria ambiente, le tecniche di misurazione dei principali inquinanti "convenzionali" (quelli per i quali la legislazione vigente, D.Lgs.155/2010 e s.m.i., stabilisce valori limite di concentrazione nell'aria ambiente per gli obiettivi di protezione della salute umana e della vegetazione) sono stabilite dai metodi di riferimento o dai metodi equivalenti definiti nell'Allegato VI del medesimo decreto.

Come criterio generale, le campagne di misura andranno programmate, di concerto con gli Enti di controllo, garantendo:

- il monitoraggio in periodi dell'anno significativi (anche in ragione dei fenomeni di stagionalità di alcuni inquinanti);
- il monitoraggio in concomitanza delle situazioni più critiche, dovute sia condizioni meteorologiche avverse per la dispersione degli inquinanti che a condizioni emissive significative (es. picchi di emissione).

4.1.1.2 Laboratorio mobile

La strumentazione utilizzata nel laboratorio mobile sarà simile a quella ordinariamente richiesta nelle stazioni fisse di monitoraggio della qualità dell'aria. Gli analizzatori automatici installati, in particolare, risponderanno alle caratteristiche previste dalla legislazione (D.Lgs. 155 del 13 agosto 2010 - Attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa).

Anche per le altezze dei prelievi, i criteri utilizzati saranno quelli indicati dalle suddette norme.

4.1.1.3 Ubicazione e punti di rilevamento

I siti di misura prescelti, da individuare puntualmente di concerto con ARPAS, rispetteranno i criteri di rappresentatività indicati per il posizionamento delle cabine fisse di rilevamento negli Allegati III, IV, VIII del D.lgs. 155 del 13 agosto 2010.

In questa fase si propone l'esecuzione dei rilievi in corrispondenza delle aree di cantiere (Elaborato WPD-MG-TC17a - Planimetria area logistica di cantiere e trasbordo).

4.1.1.4 Controlli, frequenze, responsabilità e azioni correttive

Vengono nel seguito indicati i controlli previsti per il monitoraggio della qualità dell'aria durante il periodo costruttivo. Per ciascuna delle attività programmate saranno individuati:

- l'oggetto delle misure;

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusri@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 12 di 59	

- i punti e le modalità di campionamento;
- i livelli di guardia per ciascuno dei parametri oggetto di misurazione;
- il responsabile delle misure;
- la frequenza delle misure (in fase operativa e post-operativa);
- le modalità di registrazione ed archiviazione dei dati;
- le eventuali azioni correttive da intraprendere in caso di non conformità.

MODALITA' DI MONITORAGGIO DELLE POLVERI AERODISPERSE

Oggetto	Monitoraggio delle polveri diffuse all'esterno del sito
Modalità	<p>Si prevede il controllo delle polveri originate dalle lavorazioni di cantiere e dal transito dei mezzi d'opera impegnati nella fase costruttiva.</p> <p>I punti di campionamento saranno definiti di concerto con ARPAS in corrispondenza di 1 o più ricettori individuabili lungo la viabilità di accesso alle aree di lavorazione; l'analisi dovrà prendere in considerazione i seguenti parametri: PTS, PM₁₀ e PM_{2.5}.</p> <p>Le procedure analitiche e di campionamento da impiegarsi nella determinazione dei parametri potranno riferirsi, oltre che alla vigente normativa nazionale e comunitaria sulla qualità dell'aria ambiente (se pertinente per il parametro di interesse), a metodiche standardizzate pubblicate dagli enti normatori quali UNI (nazionale) ISO (internazionale), EN o CEN (europei) o da enti governativi per la protezione dell'ambiente (EPA).</p> <p>Allo stato attuale i metodi di riferimento stabilite dalla normativa si riferiscono a quelli indicati dall'Allegato VI al DM 155/2010.</p>
Fase di monitoraggio	AO, IO, PO (dismissione)
Livelli di guardia	<p>Possono assumersi, quali valori indicativi per la determinazione dei livelli di guardia, le seguenti soglie individuate per la qualità dell'aria e/o la sicurezza ed igiene negli ambienti di vita/lavoro:</p> <p>PTS 50 µg/m³ (valore limite giornaliero per il PM₁₀ da non superare)</p>

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 13 di 59	

	<p>più di 35 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010).</p> <p>PM₁₀ 50 µg/m³ (valore limite giornaliero da non superare più di 35 volte per anno civile stabilito dal D.Lgs. 155/2010).</p> <p>PM_{2,5} 25 µg/m³ (VL nell'anno civile ex D.Lgs. 155/2010).</p> <p>Tali valori dovranno necessariamente essere verificati successivamente all'esecuzione delle misure di "bianco ambientale" al fine di tenere in debita considerazione le sorgenti di emissione esistenti (p.e. presenza di traffico veicolare, attività produttive, ecc.).</p>
Responsabile	Laboratorio accreditato incaricato dalla Proponente
Frequenza	<u>Semestrale</u>
Azioni correttive	<p>Nel caso fossero rilevati valori sensibilmente superiori ai livelli di guardia si dispone per la ripetizione entro breve periodo delle analisi per la verifica dell'attendibilità delle misure. Qualora alcuni dei parametri considerati dovessero permanere al di sopra dei livelli di guardia potranno individuarsi le seguenti azioni correttive:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> intensificazione delle operazioni di bagnatura volte a limitare il sollevamento di polveri; <input type="checkbox"/> ripetizione delle misure per la verifica dell'efficacia degli accorgimenti adottati.
Registrazioni	<p>I dati rilevati in corrispondenza delle <u>postazioni mobili</u> sono acquisiti in forma cartacea e/o digitale e firmati digitalmente (bollettini di analisi) dall'incaricato che ne dispone l'archiviazione secondo quanto previsto dalla specifica.</p> <p>L'incaricato della Proponente cura che copia dei rapporti di analisi sia conservata presso l'area di cantiere e venga resa disponibile agli Enti di controllo in occasione di ispezioni e sopralluoghi. In tali circostanze le Autorità di controllo saranno accompagnate da personale qualificato, responsabile delle procedure operative.</p>

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 14 di 59

4.2 Terre e rocce da scavo

4.2.1 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 in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti"* allegato al Progetto.

I movimenti terra e flussi di materia afferenti alle opere stradali ed alle piazzole di macchina sono stati distinti in rapporto ad aree di lavorazione omogenee per caratteristiche tecniche-costruttive e funzionali.

4.2.2 Modalità di rilevamento

4.2.2.1 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. 7 punti di campionamento);
- caratterizzazione con pozzetti geognostici in corrispondenza delle aree in scavo destinate alle piazzole macchine e alla SSE Utente;
- 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

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesur1@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 15 di 59	

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	~3	Sondaggio meccanico	7	21 (7 x 3)
Piazzole WTG (Aree in scavo)	~2	Pozzetto	16	32 (16x 2)
Stazione elettrica utente (Area 3.640 m ²)	~2	Pozzetto	4	8 (4 x 2)
Viabilità e cavidotti (L~9.175 m)	1÷2 m	Pozzetto	20	40 (20x 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.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesur1@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 16 di 59

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.

4.2.2.2 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.

4.2.2.3 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 4.2 riporta il set di analiti previsto dalla Tabella 4.1 del DPR 120/2017, con evidenza delle sostanze indicatrici selezionate.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 17 di 59	

Tabella 4.2 – 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 (*)
(*) 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.

4.2.2.4 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.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesur1@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 18 di 59	

Tabella 4.3 – Metodi di prova per l'analisi delle terre e rocce da scavo

Parametro	Metodica preparativa campione	Metodiche analisi
Arsenico	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cadmio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cobalto	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Nichel	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Piombo	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Rame	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Zinco	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Mercurio	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo totale	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + Met.XI + EPA 6020B
Cromo VI	DM 13/09/1999 Met.II.1 + EPA 3060A	DM 13/09/1999 Met.II.1 + EPA 3060A + EPA 7196A

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.

4.2.2.5 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

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesur1@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 19 di 59	

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.

4.2.2.6 Responsabile delle attività

Le attività di prelievo ed analisi dei campioni saranno affidate a personale specializzato ed a laboratorio chimico certificato SINAL/ACCREDIA.

4.3 Componente vegetazione e flora e ripristini ambientali

4.3.1 Obiettivi

Oggetto del monitoraggio è la comunità biologica, rappresentata dalla vegetazione naturale e semi-naturale e dalle specie appartenenti alla flora vascolare (con particolare riguardo a specie e habitat inseriti nella normativa comunitaria, nazionale e regionale), le interazioni svolte all'interno della comunità e con l'ambiente abiotico, nonché le relative funzioni che si realizzano a livello di ecosistema.

L'obiettivo delle indagini è quindi il monitoraggio dei popolamenti vegetali, delle loro dinamiche, delle eventuali modifiche della struttura e composizione delle biocenosi e dello stato di salute delle popolazioni di specie target, indotte dalle attività di cantiere e/o dall'esercizio dell'opera.

4.3.2 Ubicazione delle stazioni di monitoraggio

L'area di indagine comprende l'intero buffer di 100 m rispetto al perimetro di cantiere indicato nel layout progettuale. I punti di monitoraggio (stazioni permanenti) sono stati inseriti all'interno di tale area buffer. I punti di monitoraggio individuati saranno gli stessi per le fasi ante, in corso e post-operam, al fine di verificare eventuali alterazioni nel tempo e nello spazio e di monitorare l'efficacia delle mitigazioni previste. Per quanto concerne le fasi in corso e post-operam, saranno identificate le eventuali criticità ambientali non individuate durante la fase ante-operam, che potrebbero richiedere ulteriori esigenze di monitoraggio.

L'individuazione degli specifici punti di monitoraggio ha seguito differenti metodologie sulla base del tipo di opera e di campionamento:

Tipo di stazione	Criteri di scelta localizzativa della stazione	Modalità di installazione
Plot (quadrati) a distanze regolari	Estrazione casuale, tramite software GIS, di punti a distanze regolari lungo il perimetro dei cantieri. Da ogni punto individuato lungo il perimetro verrà	Materializzazione punto iniziale del transetto mediante

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesurrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 20 di 59	

lungo transetto permanente	tracciato un transetto di lunghezza pari a 25 m con orientazione perpendicolare al confine del cantiere. Dall'insieme di punti estratto in maniera casuale sono stati esclusi quelli ricadenti in corrispondenza di aree prive di vegetazione spontanea significativa (superfici artificiali, seminativi, etc). Densità dei punti di monitoraggio: Un transetto ogni 500 metri lineari lungo il perimetro dell'area di cantiere. Lungo il transetto: un plot (quadrato) ogni 5 m lineari.	infissione picchetti bassi ad alta visibilità; rilevazione delle relative coordinate GPS.
Plot circolare permanente	Campionamento casuale stratificato: estrazione di punti casuali (mediante software GIS) all'interno degli habitat target e/o delle popolazioni di specie target (laddove presenti) all'interno di un'area buffer di 100 m dal perimetro dei cantieri, sulla base del materiale cartografico prodotto nell'ante-operam. <u>Densità dei punti di monitoraggio:</u> uno ogni 10.000 m ² di superficie occupata dall'habitat target o dal popolamento di specie target.	Materializzazione punto centrale plot mediante infissione picchetto alto ad alta visibilità; rilevazione delle relative coordinate GPS.

Si precisa che l'esatta localizzazione delle stazioni permanenti di monitoraggio attualmente pianificata potrebbe subire delle modifiche in fase di installazione ante-operam per le seguenti cause ostative:

- mancata possibilità di accesso in proprietà privata per assenza di autorizzazioni;
- mancata possibilità di accesso per impenetrabilità della vegetazione;
- modificazioni dello stato dei luoghi intercorse tra la data di redazione del presente documento e l'inizio dei lavori.

4.3.3 Modalità di rilevamento e periodicità

In fase ante-operam verranno individuate delle stazioni permanenti di monitoraggio, di tipologia variabile a seconda del tipo di opera oggetto di monitoraggio, in aree test con formazioni vegetazionali interessate direttamente e/o indirettamente dalla realizzazione delle opere, entro un buffer di 100 m rispetto al perimetro di cantiere e saranno utilizzate anche nelle successive fasi temporali: in corso d'opera e post-operam.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesur1@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 21 di 59

Di seguito vengono riportate le metodologie per i parametri descrittivi individuati in precedenza:

- **Stato fitosanitario**
In fase ante-operam, in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, verranno preliminarmente identificate eventuali patologie già esistenti nelle popolazioni presenti. Successivamente, verranno registrati il numero di esemplari arborei ed arbustivi, distinti per specie, affetti da fitopatie, con cadenza trimestrale in fase di realizzazione e annuale in fase di esercizio, per i primi 3 anni. Questo permetterà di identificare l'aumento o la comparsa di eventuali nuove patologie, parassitosi e/o alterazioni della crescita dovute alla realizzazione dell'opera. Inoltre, verrà registrato il numero di esemplari arborei e arbustivi, sempre distinti per specie, morti o non più presenti, per le quali sarà necessario cercare di stabilire le cause del decesso, in modo da riuscire a identificare eventuali aree ad elevata mortalità.
- **Stato delle popolazioni**
In fase ante-operam, in corrispondenza delle stazioni di monitoraggio, verranno definite le popolazioni di specie target di interesse conservazionistico, per ciascuna delle quali saranno segnati i dati relativi al numero di esemplari e al grado di copertura espresso in %. Inoltre, verrà registrato il numero di esemplari di specie alloctone. Successivamente, prima ogni trimestre (fase di cantiere) e in seguito annualmente (fase post-operam), verranno registrati eventuali variazioni nel numero di esemplari, nel grado di copertura o l'eventuale comparsa di nuove specie alloctone di tipo invasivo. Verrà considerata negativa una diminuzione nella frequenza e copertura delle specie rispetto a quanto riscontrato nella fase ante-operam e/o la comparsa di un nuovo *taxon* invasivo.
- **Stato degli habitat**
In fase ante-operam verrà effettuato un censimento delle specie alloctone e sinantropiche, grazie al quale, effettuando un rapporto tra queste e le specie autoctone, sarà possibile valutare il grado di integrità della flora e della vegetazione presenti nell'habitat. Mentre, per la determinazione di variazioni nella sua estensione, in fase ante-operam si provvederà a cartografare l'unità omogenea identificativa dell'habitat, nella quale ricade la stazione permanente di monitoraggio, grazie alla quale, nelle fasi successive e in seguito alle indagini in campo, sarà possibile determinare eventuali cambiamenti floristico-vegetazionali e il grado di conservazione.
I monitoraggi verranno portati avanti con cadenza semestrale in fase di cantiere e con cadenza annuale post-operam.

4.3.3.1 Fase antecedente all'apertura del cantiere

Si conclude prima dell'inizio di attività interferenti, e si prefigge lo scopo di:

- definire lo stato fisico dei luoghi, le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico, esistenti prima dell'inizio delle attività;

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusri@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 22 di 59	

- rappresentare la situazione di partenza, rispetto alla quale valutare la sostenibilità ambientale dell'opera, che costituisce termine di paragone per valutare l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione dell'Opera;
- consentire la valutazione comparata con i controlli effettuati in corso d'opera, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente le valutazioni di competenza degli Enti preposti al controllo.

In questa fase si potranno acquisire dati precisi sulla consistenza floristica delle diverse formazioni vegetali, la presenza di specie alloctone, il grado di evoluzione delle singole formazioni vegetali, i rapporti dinamici con le formazioni secondarie. I rilievi verranno effettuati durante la stagione vegetativa.

Tabella 4.4 - Articolazione temporale del PMA ante-operam

Parametro descrittore	Ante-operam	Periodo
1. Stato fitosanitario degli esemplari	Una tantum	Marzo-aprile
2. Stato delle popolazioni di specie target	Una tantum	Marzo-aprile
3. Stato degli habitat	Una tantum	Marzo-aprile

4.3.3.2 Fase di cantiere

Comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti, e si prefigge lo scopo di:

- analizzare l'evoluzione di quegli indicatori ambientali, rilevati nello stato iniziale, rappresentativi di fenomeni soggetti a modifiche indotte dalla realizzazione dell'Opera, direttamente o indirettamente (es.: allestimento del cantiere);
- controllare situazioni specifiche, al fine di adeguare la conduzione dei lavori;
- identificare le criticità ambientali, non individuate nella fase ante-operam, che richiedono ulteriori esigenze di monitoraggio.

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. Il monitoraggio in fase di cantiere dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza, copertura e struttura delle cenosi precedentemente individuate (momento zero) e la variazione del contingente

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusri@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 23 di 59	

floristico di specie considerate specie target. Il monitoraggio verrà eseguito con particolare attenzione nelle aree prossime ai cantieri, dove è ipotizzabile si possano osservare le interferenze più significative.

Al fine di poter rilevare tempestivamente eventuali impatti in fase di cantiere, si prevede una maggiore frequenza delle attività di monitoraggio in questa fase.

Tabella 4.5 - Articolazione temporale del PMA in corso d'opera

Parametro descrittore	In corso d'opera	Periodo
1. Stato fitosanitario degli esemplari	Trimestrale / sino alla chiusura del cantiere	Marzo-aprile
2. Stato delle popolazioni di specie target	Trimestrale / sino alla chiusura del cantiere	Marzo-aprile
3. Stato degli habitat	Semestrale / sino alla chiusura del cantiere	Marzo-aprile

4.3.3.3 Fase di esercizio

Comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio, per un numero minimo di anni 3, e si prefigge lo scopo di:

- confrontare gli indicatori definiti nello stato ante-operam con quelli rilevati nella fase di esercizio dell'Opera;
- controllare i livelli di ammissibilità, sia dello scenario degli indicatori definiti nelle condizioni ante operam, sia degli altri eventualmente individuati in fase di costruzione;
- verificare l'efficacia degli interventi di mitigazione e compensazione.

Il monitoraggio post operam dovrà verificare l'insorgenza di eventuali alterazioni nella consistenza e nella struttura delle cenosi vegetali precedentemente individuate e variazioni al contingente floristico e valutare lo stato delle opere di mitigazione effettuate.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusri@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 24 di 59	

Tabella 4.6 - Articolazione temporale del PMA post-operam

Parametro descrittore	Post-operam	Periodo
1. Stato fitosanitario degli esemplari	Annuale / per 3 anni	Marzo-aprile
2. Stato delle popolazioni di specie target	Annuale / per 3 anni	Marzo-aprile
3. Stato degli habitat	Annuale / per 3 anni	Marzo-aprile

4.3.4 Azioni correttive e/o di ordinaria manutenzione del verde

In caso di superamento del valore soglia di significatività stabilito per ciascun indicatore, per cause da attribuire direttamente o indirettamente alla realizzazione dell'opera, verranno applicate le azioni correttive e/o mitigative indicate in Tabella 4.7. La scelta delle specifiche azioni correttive da applicare dovrà essere valutata sulla base della effettiva causa, certa o presunta, responsabile del superamento della soglia di significatività.

Tabella 4.7 - Sintesi dei parametri descrittivi e relativi indicatori ed azioni correttive

Parametro descrittore	Azioni correttive (mitigazioni)
1. Stato fitosanitario degli esemplari arborei ed arbustivi	<p>Intensificazione delle attività di contrasto al sollevamento delle polveri (aumento della frequenza delle bagnature).</p> <p>Materializzazione del perimetro dei cantieri con telo schermante.</p> <p>Analisi strumentali per verificare la presenza di eventuali alterazioni chimico-fisiche dei suoli.</p> <p>Sostituzione preventiva di individui affetti da parassitosi o altra fitopatologia imputabile ad agenti patogeni virali, batterici o fungini.</p> <p>Compensazione mediante impianto di nuovi esemplari in sostituzione di quelli morti o irreversibilmente deperiti (sostituzione in proporzione 2:1).</p>

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusri@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 25 di 59	

Parametro descrittore	Azioni correttive (mitigazioni)
	<p>Aumento della frequenza periodica ed estensione temporale del monitoraggio.</p>
<p>2. Stato delle popolazioni di specie target</p>	<p>Materializzazione del perimetro del popolamento di specie target con barriere fisiche rigide (per interferenze legate al disturbo antropozoogeno).</p> <p>Analisi strumentali per verificare la presenza di eventuali alterazioni chimico-fisiche dei suoli.</p> <p>Attività di eradicazione di specie alloctone invasive.</p> <p>Prelievo di germoplasma e conservazione <i>ex-situ</i> finalizzata al successivo rafforzamento delle popolazioni.</p> <p>Aumento della frequenza periodica ed estensione temporale del monitoraggio.</p>
<p>3. Stato degli habitat</p>	<p>Attività di eradicazione di specie alloctone invasive.</p> <p>Analisi strumentali per verificare la presenza di eventuali alterazioni chimico-fisiche dei suoli.</p> <p>Rimozione di rifiuti eventualmente presenti.</p> <p>Restauro dell'habitat mediante impianto di nuovi esemplari.</p> <p>Aumento della frequenza periodica ed estensione temporale del monitoraggio.</p>

Le eventuali anomalie rilevate verranno descritte in forma di scheda o rapporto contenente:

- Dati relativi alla rilevazione (data, luogo, situazioni a contorno naturali/antropiche, operatore, foto, altri elementi descrittivi);
- eventuali analisi ed elaborazioni effettuate (metodiche utilizzate, operatore analisi/elaborazioni);

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 26 di 59

- descrizione dell'anomalia (valore rilevato e raffronto con gli eventuali valori limite di legge e con i range di variabilità stabiliti);
- descrizione delle cause ipotizzate (attività/pressioni connesse all'opera, altre attività/pressioni di origine antropica o naturale non imputabili all'opera).

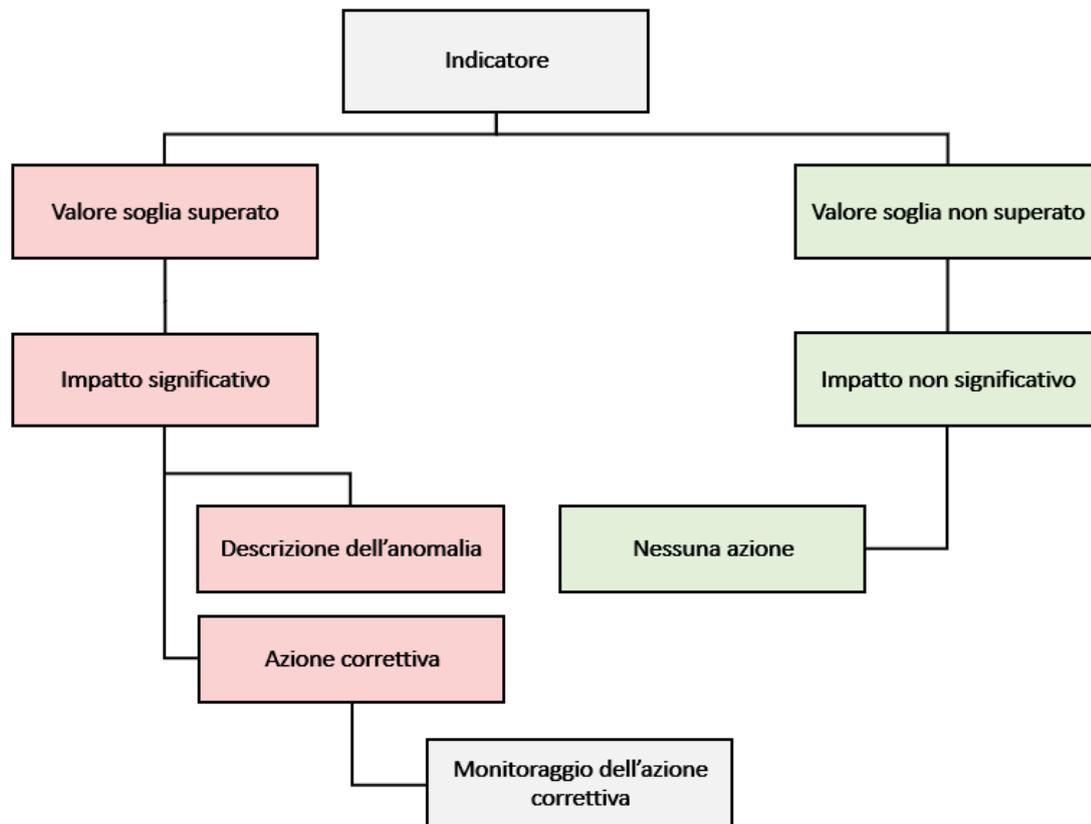


Figura 4.1 - Schema metodologico da applicare in fase di valutazione degli esiti dei monitoraggi

La manutenzione delle opere a verde consente il raggiungimento dello scopo del progetto e la sua conservazione nel tempo. Inoltre, con il piano di manutenzione si individuano gli interventi manutentivi ordinari e straordinari ed il loro significato estetico e fisiologico partendo dalle finalità che hanno condotto le scelte progettuali.

Il piano di manutenzione ha durata quinquennale, in quanto il verde cui si riferisce è costituito da piante giovani, in forte crescita ed evoluzione. Si precisa che tutti gli interventi dovranno essere eseguiti da personale qualificato e in regola, in numero sufficiente e con attrezzature adeguate al regolare e continuativo svolgimento delle opere.

In generale gli interventi che si renderanno necessari per garantire la riuscita dell'impianto vegetale

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 27 di 59

sono:

- **Ispezione periodica**: Attraverso questa sarà possibile valutare lo stato fitosanitario degli esemplari messi a dimora o trapiantati, mediante la verifica della vitalità e della presenza di insetti parassiti o malattie/ferite che possano far ipotizzare problemi di natura strutturale e/o fitosanitaria e richiedere particolari cure. Sarà necessario controllare le manifestazioni patologiche sulla vegetazione delle superfici impiantate provvedendo alla tempestiva eliminazione del fenomeno patogeno eventualmente riscontrato onde evitarne la diffusione e rimediare ai danni accertati.

Periodo e frequenza di intervento: Per i primi due anni dalla messa a dimora è preferibile eseguire le ispezioni con cadenza almeno trimestrale. Mentre dal terzo anno verranno effettuate una volta ogni sei mesi.
- **Irrigazione**: Le irrigazioni dovranno essere programmate nella quantità e nella frequenza in relazione alle esigenze specifiche delle piante, alla natura del terreno e all'andamento stagionale. Per agevolare le piante a superare indenni i periodi più caldi e siccitosi, soprattutto nel primo periodo di post-impianto, saranno necessarie irrigazioni di soccorso.

Periodo e frequenza di intervento: In estate i bagnamenti dovranno essere effettuati durante le ore più fresche per evitare stress fisiologici alle piante, con quantitativi variabili a seconda delle dimensioni della pianta. Le irrigazioni andranno effettuate dall'inizio di giugno alla fine di settembre, ogni 15 giorni, che dovranno essere intensificate in caso di temperature particolarmente elevate. In caso di scarsa piovosità e elevate temperature o altre criticità emerse dai controlli periodici nel corso della stagione autunnale e di quella primaverile, si provvederà con irrigazioni di soccorso che saranno pianificate nel numero e nella frequenza in base allo stato di stress riscontrato nelle piante.
- **Potature**: L'attività di potatura servirà per regolare la forma e lo sviluppo delle piante, anche al fine di ottimizzare il potere schermante degli individui. Questa attività comprenderà, tra le altre cose, l'asportazione di rami e del legno troppo vecchio, la rimonda delle sfioriture e l'asportazione dei rami fuori sagoma.

Periodo e frequenza di intervento: una prima volta entro in due anni dall'impianto e la seconda entro i cinque anni, da eseguire sempre nella stagione invernale.
- **Eliminazione e sostituzione delle piante morte**: Nell'ambito della manutenzione del verde le eventuali piante morte dovranno essere sostituite con altre identiche a quelle fornite in origine; la sostituzione deve, in rapporto all'andamento stagionale, essere inderogabilmente effettuata nel più breve tempo possibile, (se in stagione idonea) dall'accertamento del mancato attecchimento.

Periodo e frequenza di intervento: Una volta all'anno, al termine di ogni stagione vegetativa (novembre - dicembre).
- **Verifica presenza di specie aliene invasive**: Tutte le aree interessate dalla realizzazione di opere a verde verranno accuratamente ispezionate da un esperto botanico al fine di

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesur@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 28 di 59

verificare la presenza di eventuali plantule di specie aliene invasive (limitatamente a quelle perenni legnose) accidentalmente introdotte durante i lavori. Se presenti, esse verranno tempestivamente eradicata e correttamente smaltite. La verifica sarà ripetuta dopo due anni dalla chiusura del cantiere.

Periodo e frequenza di intervento: Una volta all'anno, tra marzo e aprile (modificabile sulla base della specifica fenologia delle specie riscontrate).

4.3.4.1 Responsabile delle attività

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

4.4 Componente clima acustico

4.4.1 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 previste dal Piano di Classificazione Acustica dello specifico comune interessato, 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 specifica Classe acustica, in corrispondenza dell'ambiente abitativo ubicato in posizione più sfavorevole in rapporto al rumore emesso dagli aerogeneratori.

4.4.2 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 (WPD-MG-RA10).

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 29 di 59	

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, L_{Aeq}
- Livelli percentili L_{A10} , L_{A50} e L_{A90} 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.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesur1@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 30 di 59	

4.4.3 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. A tale riguardo, ove necessario, per l'esecuzione dei lavori si dovrà ricorrere a specifica autorizzazione in deroga ai termini della L. 447/1995.

L'attività di monitoraggio durante le lavorazioni pertanto avrà l'obiettivo di verifica che le immissioni connesse all'attività del cantiere siano contenute 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 bimensile 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 (L_{Aeq}).

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	Posizione punto monitoraggio	Durata	Frequenza
Corso d'opera (verifica limite di immissione)	Punti di misura clima acustico (Figura 4.2)	3 ore durante il periodo diurno	Bimensile

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it	 think energy		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 31 di 59	

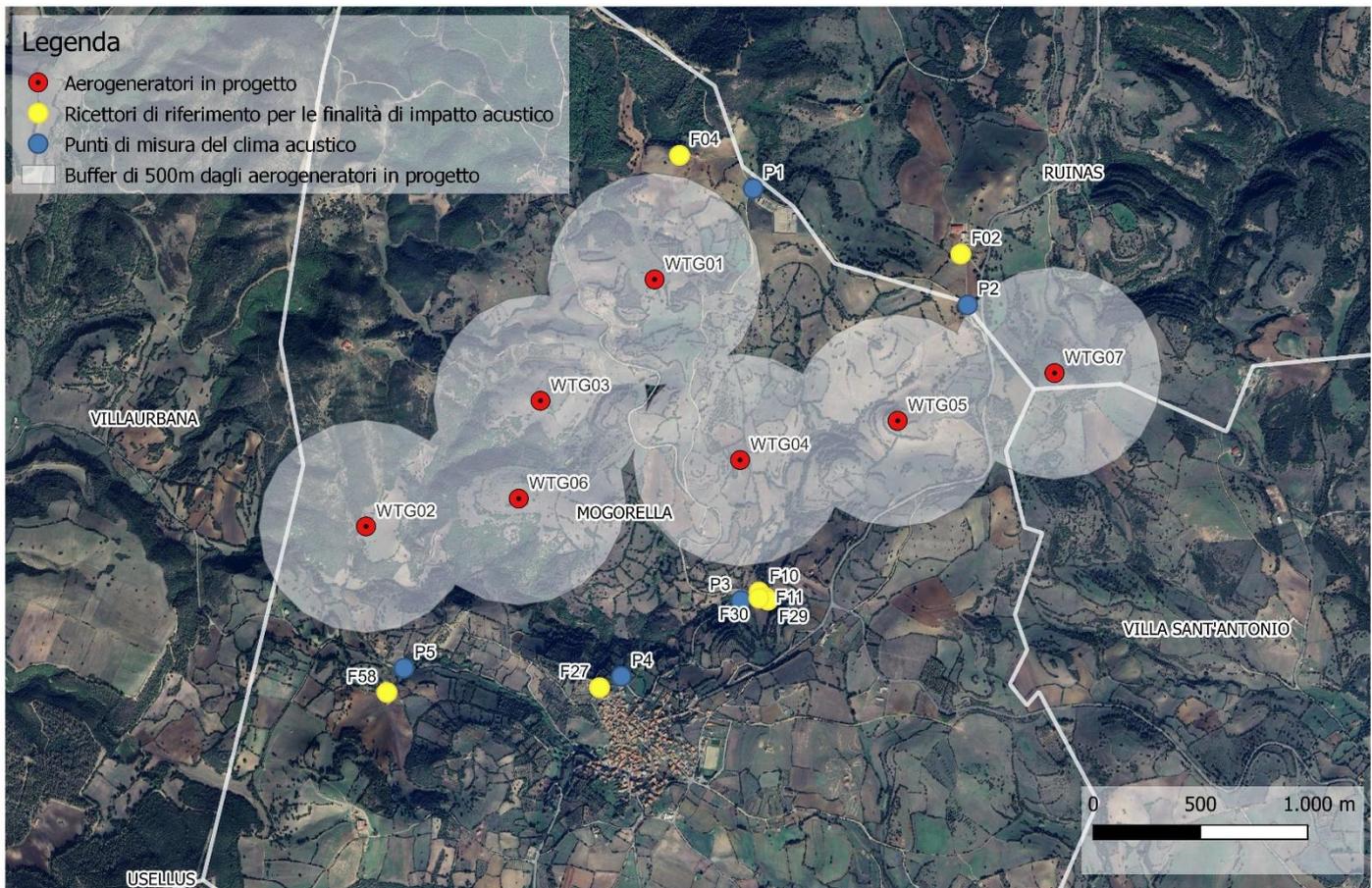


Figura 4.2: Ubicazione dei punti di misura del clima acustico rispetto ai fabbricati di interesse per l'impatto acustico e gli aerogeneratori in progetto

4.4.4 Monitoraggio post-operam

4.4.4.1 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:

- 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:
 - 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;

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesurli@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 32 di 59

- 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.
- 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:
 - 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;
 - 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.
- 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;
- 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 4.8 e Tabella 4.9

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusri@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 33 di 59	

Tabella 4.8: Valori limite di emissione (D.P.C.M. 14.11.97, art.2) Lew in dB(A)

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

Tabella 4.9: Valori limite di immissione (D.P.C.M. 14.11.97, art.3). Lew in dB(A)

Classi di destinazione d'uso del territorio		Tempi di riferimento	
		Diurno (06:00 – 22:00)	Notturmo (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	50	40
II	Aree prevalentemente residenziali	55	45
III	Aree di tipo misto	60	50
IV	Aree di intensa attività umana	65	55
V	Aree prevalentemente industriali	70	60
VI	Aree esclusivamente industriali	70	70

Inoltre, in corrispondenza dei ricettori potenzialmente più esposti alla rumorosità del parco eolico, individuati nello Studio previsionale di impatto acustico allegato allo SIA (Elaborato WPD-MG-RA10), 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).

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusri@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 34 di 59

4.4.4.2 Ricettori e ubicazione delle stazioni di monitoraggio

Avuto riguardo delle indicazioni della norma UNI/TS 11143-7 del febbraio 2013, che suggerisce di ricondurre l'area di influenza acustica di un impianto eolico ad una porzione di territorio il cui perimetro dista dai singoli aerogeneratori almeno 500 m, il censimento dei potenziali ricettori ha prudenzialmente riguardato un'area ben più estesa, ricompresa entro un buffer di 1.000 m dagli aerogeneratori in progetto.

Al fine di meglio inquadrare i criteri di individuazione dei potenziali edifici sensibili (o ricettori) del proposto impianto eolico, si ritiene opportuno richiamare i contenuti della D.G. Regione Sardegna n. 59/90 del 2020 (Individuazione delle aree non idonee all'installazione di impianti energetici alimentati da fonti energetiche rinnovabili) e segnatamente il punto 4.3.3 "Distanze di rispetto dagli insediamenti rurali".

"Al fine di limitare gli impatti visivi, acustici e di ombreggiamento, ogni singolo aerogeneratore dovrà rispettare una distanza pari a:

- *300 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno (h. 6.00 – h. 22.00);*
- *500 metri da corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno (h. 22.00 – h. 6.00), o case rurali ad utilizzazione residenziale di carattere stagionale;*
- *700 metri da nuclei e case sparse nell'agro, destinati ad uso residenziale, così come definiti all'art. 82 delle NTA del PPR."*

Secondo tale impostazione, pertanto, possono individuarsi le seguenti categorie di edifici:

Cat. 1 – case rurali ad utilizzazione residenziale (Categoria catastale A);

Cat. 2a - corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale e/o ad utilizzazione produttiva in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario notturno;

Cat. 2b - corpi aziendali ad utilizzazione agro-pastorale e/o ad utilizzazione produttiva in cui sia accertata la presenza continuativa di personale in orario diurno e/o luoghi di culto;

Cat. 3 - fabbricati ad utilizzazione agro-pastorale con presenza discontinua di personale;

Cat. 4 - fabbricati di supporto alle attività agricole (ricoveri, depositi, stalle);

Cat. 5 - ruderi/fabbricati in abbandono.

Cat. Altro – tutti i fabbricati che per tipologia e/o utilizzo non rientrano in nessuna delle categorie precedenti.

Muovendo da tale classificazione, al fine di procedere all'individuazione di potenziali ricettori nelle aree più direttamente interessate dalle installazioni eoliche, ricomprese entro una distanza massima di 1000 m dalle postazioni di macchina, si è proceduto ad una individuazione

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wdserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 35 di 59	

complessiva dei fabbricati con l'ausilio della cartografia ufficiale di riferimento (Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000). Successivamente si è proceduto a verificarne l'effettiva esistenza e consistenza dall'esame di foto aeree e satellitari nonché attraverso specifici sopralluoghi sul campo e interviste ai fruitori dell'area. In tal modo sono state acquisite le necessarie informazioni preliminari sulle caratteristiche tipologico-costruttive e le condizioni di utilizzo degli edifici. Per completezza di analisi sono stati inclusi nel censimento anche quei fabbricati che, in modo manifesto, non presentavano caratteristiche di potenziali ambienti abitativi (p.e. ruderi o depositi). A valle di tali riscontri, è stata inoltre accertata la categoria catastale di appartenenza degli edifici, laddove disponibile.

L'Elaborato WPD-MG-RA11 (Report dei fabbricati censiti) riporta l'individuazione dei fabbricati censiti in accordo con la metodologia precedentemente indicata. Nel Report è contenuto inoltre lo stralcio della ripresa aerea zenitale, la categoria catastale di appartenenza ed una fotografia dei fabbricati censiti.

Il censimento ha condotto all'individuazione di n. 55 edifici, o complessi di fabbricati agricoli; tra questi è stata riscontrata la prevalente presenza di corpi edilizi a servizio di attività del settore terziario come: magazzini e locali di deposito, stalle e ricoveri per animali, o immobili a supporto dell'attività agricola locale. La frequentazione di tali edifici è saltuaria e, in prossimità dell'area di impianto, principalmente legata alle esigenze di conduzione dei fondi agricoli.

Ai fini dei calcoli dello studio previsionale di impatto acustico ed entro una distanza di 1000 m dalle postazioni eoliche, sono stati individuati come potenziali ricettori n. 8 fabbricati, aventi destinazione abitativa accertata (edifici con categoria catastale "A").

Per tali fabbricati - identificati con le sigle F02, F04, F10, F11, F27, F29, F30 e F58 e riferibili alla Cat.1 - in accordo con le indicazioni della D.G.R. 59/90 del 2020, il posizionamento degli aerogeneratori ha ricercato le condizioni per assicurare - ove tecnicamente fattibile in ragione dei numerosi condizionamenti tecnici, ambientali e vincolistici - una distanza di rispetto pari a 500 m dai ricettori.

Per gli ulteriori edifici individuati al momento della ricognizione dei fabbricati entro i 1000 metri dagli aerogeneratori in progetto, non accatastati come Fabbricati, la destinazione catastale riportata nel presente Report è quella del "Catasto Terreni".

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l PEC: wpdserraemesusr1@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 36 di 59

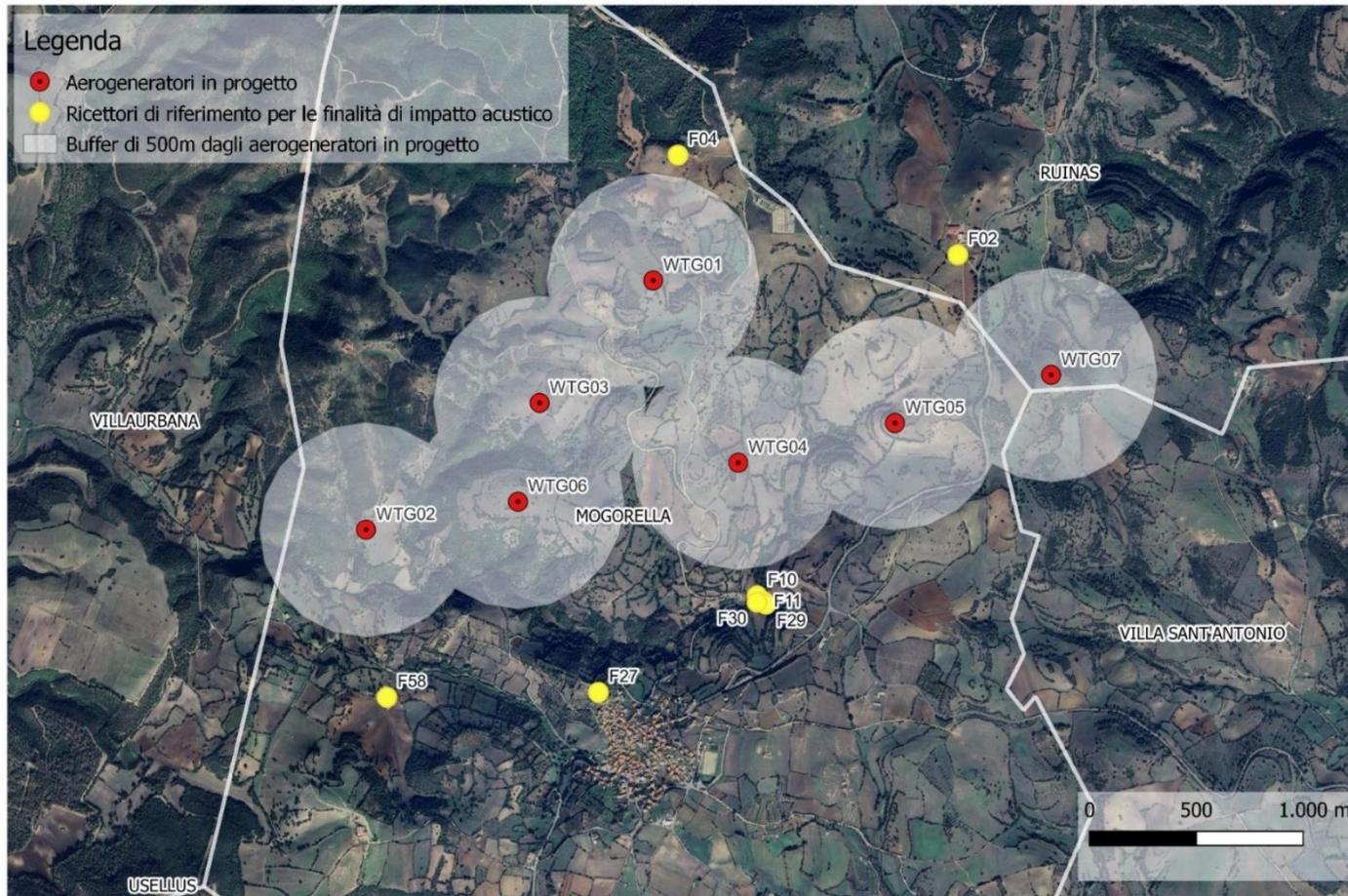


Figura 4.3: Individuazione planimetrica dei ricettori di impatto acustico

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusr@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 37 di 59	

4.4.5 Modalità di rilevamento e periodicità

Ai fini della verifica del rispetto del limite assoluto di immissione relativo alla Classe acustica per l'area di ubicazione dello specifico 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.

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

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

Le condizioni da rispettare per le diverse configurazioni sono:

- misure in ambiente esterno in condizioni di campo libero:
 - postazione di misura: La distanza del microfono da superfici riflettenti (a parte il suolo), alberi o possibili sorgenti interferenti deve essere di almeno 5 m. Posizionare la sonda meteo il più vicino possibile al microfono ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;
 - altezza del microfono: 1.5-2.0 m dal suolo, in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore;
- altezza sonda meteo: 3 m dal suolo.
- misure in ambiente esterno in prossimità di un edificio ricettore:
 - postazione di misura: Posizionare il microfono ad 1 m di distanza dalla facciata dell'edificio rivolta verso la sorgente eolica, lontano almeno 5 m da altre superfici

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 38 di 59	

riflettenti (a parte il suolo), alberi o possibili sorgenti interferenti. Posizionare la sonda meteo il più vicino possibile al microfono ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;

- altezza del microfono: in accordo a quanto prescritto dall'All. B, punto 6) del D.M. 16/03/1998, dovrebbe essere scelta "in accordo con la reale o ipotizzata posizione del ricettore; tuttavia, nell'ottica di una revisione della normativa di settore per questa tipologia di impianti, sarebbe preferibile porre il microfono ad un'altezza pari a 4 m dal suolo;
- altezza sonda meteo: 3 m dal suolo.
- misure per la verifica del limite differenziale di immissione:
 - postazione di misura all'interno dell'ambiente abitativo: individuare il locale abitabile, con finestra, più vicino al lato dell'edificio rivolto verso l'aerogeneratore maggiormente impattante; posizionare il microfono all'interno di tale locale con le modalità specificate nell'Allegato B del D.M. 16/03/98 per le misure in interno a finestre aperte.
 - postazione di misura all'esterno dell'ambiente abitativo: posizionare il microfono con le modalità descritte nel punto ii) precedente scegliendo la postazione esterna il più vicino possibile alla facciata del locale scelto per la misura interna. Posizionare la sonda meteo in esterno il più vicino possibile al microfono esterno ma sempre ad almeno 5 m da elementi interferenti in grado di produrre turbolenze e in posizione tale che possa ricevere vento da tutte le direzioni;
 - altezza del microfono interno: come da D.M. 16/03/1998;
 - altezza del microfono esterno: 4 m dal suolo;
 - altezza sonda meteo: 3 m dal suolo.

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

Le misure di rumore saranno ripetute ogni qual volta intervenga una modifica della configurazione di impianto che sia significativa ai fini dell'impatto acustico e, comunque, con periodicità eventualmente indicata dagli Enti preposti.

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.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 39 di 59	

Ai fini di un'appropriatezza verifica della conformità normativa, con particolare riferimento al rispetto del criterio di immissione differenziale in corrispondenza degli ambienti abitativi, tali circostanze rendono estremamente importante che lo scostamento tra rumore residuo e rumore ambientale sia riferito a condizioni di velocità del vento omogenee.

4.4.6 Strumentazione utilizzata

I rilievi saranno eseguiti con fonometro Larson Lavis 831 di classe 1, 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.

4.4.7 Azioni correttive

Riguardo al rispetto del criterio limite differenziale, laddove i rilievi fonometrici dovessero evidenziare le condizioni per l'applicabilità del criterio e 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. Queste ultime potranno prevedere: 1) interventi di attenuazione dell'emissione acustica delle sorgenti impattanti, da modularsi in concomitanza con determinate fasce orarie e direzioni di provenienza del vento; 2) interventi lungo la via di propagazione del rumore (p.e. attraverso l'introduzione di elementi schermanti); 3) interventi al ricevitore, quali p.e. azioni orientate all'isolamento acustico dell'involucro edilizio.

4.4.8 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.

4.5 Componente avifauna e mammiferi volanti

4.5.1 Monitoraggio ante-operam

4.5.1.1 Obiettivi

A partire dal mese di dicembre 2023 è stata avviata, così come richiesto per prassi dagli organi competenti in materia di VIA nel caso di proposte progettuali che riguardano la progettazione di impianti eolici, un'attività di monitoraggio ante-operam riguardante la componente avifauna e chiroterofauna, che avrà una durata complessiva pari a 12 mesi (termine novembre 2024 avifauna, termine agosto 2023 chiroterofauna).

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 40 di 59	

Il piano delle attività prevede 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 inoltre potrà fornire indicazioni essenziali per la pianificazione del monitoraggio post-operam che sarà adottato in fase di esercizio.

Ai fini della definizione delle metodologie di rilevamento di seguito illustrate sono stati consultati:

- il Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiropteri nei siti proposti per la realizzazione di parchi eolici adottato dalla Regione Piemonte con D.G.R. 6 Luglio 2009, n. 20-11717 e pubblicato nel B.U. n. 27 del 9/07/2009;
- il Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna che è stato elaborato dall'ANEV (Associazione Nazionale Energia del Vento), dall'Osservatorio Nazionale Eolico e Fauna, da Legambiente e con la collaborazione dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale).

In particolare, quest'ultimo documento appare quello più aggiornato ed applicabile soprattutto per i contesti regionali, come quello della Sardegna, che non hanno ancora adottato un protocollo di monitoraggio di riferimento da adottare obbligatoriamente nelle fasi *ante* e *post operam*, così come invece già accade in alcune regioni d'Italia, tra cui il sopracitato Piemonte, la Liguria, l'Umbria e la Puglia.

4.5.1.2 Modalità di rilevamento

Le metodologie di seguito descritte adottano 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.

L'applicabilità del protocollo di monitoraggio *ante-operam* prevede un tempo di indagine pari a 12 mesi dall'avvio delle attività; tale tempistica è funzionale ad accertare la presenza e distribuzione qualitativa delle specie che comprenda tutti i differenti periodi del ciclo biologico secondo le diverse fenologie, come di seguito descritto.

Verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni

Le indagini sul campo sono condotte in un'area circoscritta da un buffer di 500 metri a partire dagli aerogeneratori più esterni secondo il layout del parco eolico proposto; all'interno dell'area di studio sono previste 4 giornate di campo in relazione alla fenologia riproduttiva delle specie attese ed eventualmente già segnalate nella zona di studio come nidificanti. Preliminarmente alle indagini sul territorio sono state svolte delle indagini cartografiche, aero-fotogrammetriche e bibliografiche, al

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesuril@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 41 di 59

fine di valutare quali possano essere potenziali siti di nidificazione idonei. Il controllo delle pareti rocciose e del loro utilizzo a scopo riproduttivo è effettuato da distanze non superiori al chilometro, inizialmente con binocolo per verificare la presenza rapaci; in seguito, se la prima visita ha dato indicazioni di frequentazione assidua, si è previsto l'utilizzo del cannocchiale per la ricerca di segni di nidificazione (adulti in cova, nidi o giovani involati). Per quanto riguarda le specie di rapaci legati ad habitat forestali, le indagini sono condotte solo in seguito ad un loro avvistamento nell'area di studio, indirizzando le ispezioni con binocolo e cannocchiale alle aree ritenute più idonee alla nidificazione entro la medesima fascia di intorno. Durante tutte le uscite siti riproduttivi, le traiettorie di volo e gli animali posati verranno mappati su cartografia 1:25.000.

Verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari

All'interno dell'area circoscritta dagli aerogeneratori, è predisposto un percorso (transetto) di lunghezza minima pari a 2 km; analogamente è predisposto un secondo percorso nel sito di controllo, laddove possibile, di analoghe caratteristiche ambientali, tale da coprire una superficie di uguale estensione. La lunghezza del transetto tiene comunque conto dell'estensione del parco eolico in relazione al numero di aerogeneratori previsti. Tale metodo risulta essere particolarmente efficace per l'identificazione delle specie di Passeriformi, tuttavia saranno annotate tutte le specie riscontrate durante i rilevamenti; questi prevedono il mappaggio quanto più preciso di tutti i contatti visivi e canori con gli uccelli che si incontrano percorrendo il transetto preliminarmente individuato e che dovrà opportunamente, ove possibile, attraversare tutti i punti di collocazione delle torri eoliche (ed eventualmente anche altri tratti interessati da tracciati stradali di nuova costruzione). Le attività hanno inizio a partire dall'alba o da tre ore prima del tramonto, ed il transetto sarà percorso a piedi alla velocità di circa 1-1,5 km/h.

In particolare il Piano ha previsto un minimo di **5 uscite sul campo**, effettuate dal 1° maggio al 30 di giugno, in occasione delle quali saranno mappate su carta (in scala variabile a seconda del contesto locale di studio), su entrambi i lati dei transetti, i contatti con uccelli Passeriformi entro un buffer di 150 m di larghezza, ed i contatti con eventuali uccelli di altri ordini (inclusi i Falconiformi), entro 1000 m dal percorso, tracciando (nel modo più preciso possibile) le traiettorie di volo durante il percorso (comprese le zone di volteggio) ed annotando orario ed altezza minima dal suolo. Al termine dell'indagine saranno ritenuti validi i territori di Passeriformi con almeno 2 contatti rilevati in 2 differenti uscite, separate da un intervallo di 15 gg.

Verifica presenza/assenza rapaci diurni

È prevista l'acquisizione di informazioni sull'utilizzo delle aree interessate dall'impianto eolico da parte di uccelli rapaci nidificanti, mediante osservazioni effettuate da transetti lineari su due aree, la prima interessata dall'impianto eolico, la seconda di controllo, laddove possibile.

I rilevamenti si prevede siano effettuati nel corso di **almeno 5 uscite sul campo**, tra il 1° maggio e

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesuril@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 42 di 59	

il 30 di giugno, e si prevede di completare il percorso dei transetti tra le ore 10 e le ore 16, con soste di perlustrazione mediante binocolo 10x42 dell'intorno circostante, concentrate in particolare nei settori di spazio aereo circostante i siti in cui è prevista la collocazione delle torri eoliche.

I contatti con uccelli rapaci rilevati in entrambi i lati dei transetti entro 1000 m dal percorso saranno mappati su carta in scala opportuna, annotando inoltre, in apposita scheda di rilevamento, le traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), il comportamento (caccia, voli in termica, posatoi...etc), l'orario delle osservazioni, l'altezza o intervalli di queste approssimativa/e dal suolo.

Verifica presenza/assenza uccelli notturni

Sono in corso rilevamenti notturni specifici al fine di rilevare la presenza/assenza di uccelli notturni, in particolare le specie appartenenti agli ordini degli Strigiformi (rapaci notturni), Caradriformi (Occhione) e Caprimulgiformi (Succiacapre).

I rilevamenti sono condotti sia all'interno dell'area di pertinenza del parco eolico sia in un'area esterna di confronto avente caratteristiche ambientali quanto più simili all'area del sito di intervento progettuale.

La metodologia prevista consiste nel recarsi sul campo per condurre due sessioni mensili nei mesi di aprile e maggio (almeno 4 uscite sul campo) ed avviare le attività di rilevamento dalle ore crepuscolari fino al sopraggiungere dell'oscurità; durante l'attività di campo sarà adottata la metodologia del play-back che consiste nell'emissione di richiami mediante registratore delle specie oggetto di monitoraggio e nell'ascolto delle eventuali risposte degli animali per un periodo non superiore a 5 minuti per ogni specie stimolata. I punti di emissione/ascolto sono posizionati, ove possibile, presso ogni punto in cui è prevista ciascuna torre eolica, all'interno dell'area del parco stesso ed ai suoi margini, rispettando l'accorgimento di distanziare ogni punto di emissione/ascolto di almeno 200 metri.

Verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti

Il metodo di censimento adottato è il campionamento mediante punti d'ascolto (*point count*) che consiste nel sostare in punti prestabiliti 10 minuti, annotando tutti gli uccelli visti e uditi entro un raggio di 100 m ed entro un buffer compreso tra i 100 e i 200 m intorno al punto.

I punti di ascolto sono individuati all'interno dell'area del parco eolico in numero pari al numero di aerogeneratori + 2, ed un numero corrispondente in un'area di controllo adiacente e comunque di simili caratteristiche ambientali; nel caso in cui il numero di aerogeneratori sia uguale a 2 o 3, saranno ugualmente effettuati non meno di 9 punti.

I conteggi sono svolti in condizioni di vento assente o debole e cielo sereno o poco nuvoloso, e vengono ripetuti in almeno 8 sessioni per ciascun punto di ascolto (regolarmente distribuiti tra il 15

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 43 di 59	

aprile e il 30 di giugno), cambiando l'ordine di visita di ciascun punto tra una sessione di conteggio e la successiva. Gli intervalli orari di conteggio comprendono il mattino, dall'alba alle successive 4 ore; e la sera, da 3 ore prima del tramonto al tramonto stesso.

Verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo

Sono acquisite informazioni circa la frequentazione nell'area interessata dal parco eolico da parte di uccelli migratori diurni; il rilevamento consiste nell'effettuare osservazioni da un punto fisso di tutte le specie di uccelli sorvolanti l'area dell'impianto eolico, nonché la loro identificazione, il conteggio, la mappatura su carta delle traiettorie di volo (per individui singoli o per stormi di uccelli migratori), con annotazioni relative al comportamento, all'orario, all'altezza approssimativa dal suolo e all'altezza rilevata al momento dell'attraversamento nell'area in cui si sviluppa il parco eolico. Per il controllo dal punto di osservazione il rilevatore è dotato di binocolo 10x40 lo spazio aereo circostante, e con un cannocchiale 20x60 montato su treppiede per le identificazioni a distanza più problematiche.

I rilevamenti si prevede siano condotti dal 15 di marzo al 10 di novembre per un totale di 24 sessioni di osservazione tra le 10 e le 16; in particolare ogni sessione è svolta ogni 12 gg circa; almeno 4 sessioni sono state previste nel periodo tra il 24 aprile e il 7 di maggio e 4 sessioni tra il 16 di ottobre e il 6 novembre, al fine di intercettare il periodo di maggiore flusso di migratori diurni. In ogni sessione saranno comunque censite tutte le specie che attraversano o utilizzano abitualmente lo spazio aereo sovrastante l'area del parco eolico.

L'ubicazione del punto di osservazione/i soddisfa i seguenti criteri, qui descritti secondo un ordine di priorità decrescente:

- ogni punto deve permettere il controllo di una porzione quanto più elevata dell'insieme dei volumi aerei determinati da un raggio immaginario di 500 m intorno ad ogni pala.
- ogni punto dovrebbe essere il più possibile centrale rispetto allo sviluppo (lineare o superficiale) dell'impianto;
- saranno preferiti, a parità di condizioni soddisfatte dai punti precedenti, i punti di osservazione che offrono una visuale con maggiore percentuale di sfondo celeste.

Verifica presenza/assenza chiropteri

Il monitoraggio, che sarà condotto mediante rilevamenti e indagini sul campo, si svilupperà nelle seguenti fasi operative, di cui forniamo un computo di risorse necessarie e costi:

1. Analisi e sopralluoghi nell'area del monitoraggio:

Ricognizione conoscitiva dei luoghi interessati, con la localizzazione dei punti prescelti per il

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 44 di 59	

monitoraggio, sia nell'area del parco eolico, sia nell'area di controllo e organizzazione piano operativo. Analisi del materiale bibliografico. Ricerca della presenza di rifugi di pipistrelli nel raggio di 10 km e della presenza di importanti colonie, mediante sopralluoghi ed interviste ad abitanti della zona; controlli periodici nei siti individuati effettuati nell'arco di tutto il ciclo annuale.

2. Monitoraggi notturni (periodo marzo/ottobre):

Attività di campo per la valutazione dell'attività dei pipistrelli mediante la registrazione dei suoni in punti di rilevamento da postazione fissa, stabiliti nel piano operativo, presso ogni sito in cui è prevista la collocazione delle torri eoliche come da progetto, ed in altrettanti punti di medesime caratteristiche ambientali presso un'area di controllo.

- n. 8 uscite, nel periodo compreso tra il 15 marzo ed il 15 maggio
- n. 4 uscite nel periodo compreso tra l'1 giugno ed il 15 luglio
- n. 4 uscite nel periodo compreso tra l'1 agosto ed il 30 agosto
- n. 8 uscite nel periodo compreso tra l'1 settembre ed il 31 ottobre

L'attività dei pipistrelli viene monitorata attraverso la registrazione dei contatti con rivelatori elettronici di ultrasuoni (Bat detector). Verranno utilizzati due Bat detector Pettersson D980 e D240 in modalità Eterodine e Time expansion, con registrazione dei segnali su supporto digitale, in formato WAV, successivamente analizzati mediante il software Batsound della Pettersson Elektronik (vedi punto seguente).

3. Analisi in laboratorio dei segnali registrati sul campo con esame e misurazione dei parametri degli impulsi dei pipistrelli, e determinazione ove possibile della specie o gruppo di appartenenza. Le elaborazioni descriveranno il periodo e lo sforzo di campionamento, con valutazione dell'attività dei pipistrelli, espressa come numeri di contatti/tempo di osservazione, presenza di rifugi e segnalazione di colonie.

4. Stesura relazioni con risultati dell'attività svolta, riportanti i dati rilevati ed i riferimenti cartografici.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 45 di 59	

Tabella 4.10: Sintesi del cronoprogramma di attività di monitoraggio faunistico

ATTIVITÀ DI MONITORAGGIO	N° USCITE SUL CAMPO MENSILI											
	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D
verifica presenza/assenza di siti riproduttivi di rapaci diurni				1	2	1						
verifica presenza/assenza di avifauna lungo transetti lineari					3	2						
verifica presenza/assenza rapaci diurni					3	2						
verifica presenza/assenza uccelli notturni				2	2							
verifica presenza/assenza uccelli passeriformi nidificanti				2	3	3						
verifica presenza/assenza uccelli migratori e stanziali in volo			3	4	2	2	3	2	2	4	2	
verifica presenza/assenza chiroterri			2	3	3	2	2	4	4	4		

4.5.2 Monitoraggio post-operam

4.5.2.1 Obiettivi

Al fine di accertare adeguatamente i potenziali effetti degli aerogeneratori in progetto sulle specie avifaunistiche e sui chiroterri, le analisi condotte suggeriscono l'opportunità di prevedere la predisposizione ed attuazione di un piano di monitoraggio in fase di esercizio volto alla verifica dell'impatto da collisione sulle specie di avifauna e sui chiroterri secondo principi di base di seguito riportati.

4.5.2.2 Modalità di rilevamento

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

- Protocollo di Monitoraggio dell'Osservatorio Nazionale su Eolico e Fauna – ANEV, LEGAMBIENTE, ISPRA;
- Protocollo per l'indagine dell'avifauna e dei chiroterri nei siti proposti per la realizzazione di

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l PEC: wpserraemesuril@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 46 di 59	

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;
- Linee guida per la valutazione di impatto ambientale degli impianti eolici – Regione Puglia;
- Eolico e Biodiversità – WWF Italia ONG-ONLUS;
- Wind energy developments and Natura 2000 – UE Guidance Document.

Il proposto piano di monitoraggio *post-operam* è finalizzato ad assicurare un controllo periodico presso le piazzole di servizio di ciascuna torre per accertare l'eventuale presenza di spoglie di uccelli o chiroterri deceduti o feriti in conseguenza dell'impatto con le pale in rotazione. In accordo con le metodologie in uso per questo tipo di attività, il monitoraggio proposto avrà una durata di due anni.

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 chiroterrofauna;
2. Stima del tasso di mortalità.

A tal fine, saranno oggetto di verifica periodica opportune aree campione, la cui individuazione sarà concordata con il Servizio Valutazioni Ambientali; la zona controllata avrà una forma indicativamente circolare di raggio pari a 100 metri. All'interno della superficie di indagine il rilevatore percorrerà dei transetti, individuati in base alla tipologia di destinazione d'uso del suolo, anche segnando il tracciato sul campo con dei picchetti, al fine di campionare omogeneamente tutta la superficie con un'andatura regolare e lenta; le operazioni di controllo avranno inizio un'ora dopo l'alba.

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

- a) coordinate GPS della specie rinvenuta;
- b) orientamento in rapporto all'aerogeneratore;
- c) distanza dalla base della torre;
- d) stato apparente del cadavere;
- e) identificazione della specie;
- f) probabile età;
- g) sesso;
- h) altezza della vegetazione nel luogo del rinvenimento;
- i) condizioni meteo al momento del rinvenimento e fasi della luna.

Inoltre, sarà determinato un coefficiente di correzione proprio del sito (coefficiente di scomparsa

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesuril@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 47 di 59	

dei cadaveri) utilizzando dei cadaveri test (mammiferi o uccelli) morti naturalmente.

Qualora gli eventuali resti di animali ritrovati non consentissero un'immediata identificazione della specie, gli stessi resti saranno conferiti ai centri di recupero fauna selvatica RAS-Ente Foreste presenti in provincia di Sassari (centro di Bonassai) o in provincia di Cagliari (centro di Monastir) affinché possano essere eseguite indagini più approfondite.

Nei due anni di monitoraggio si prevede l'elaborazione di due relazioni ogni dodici 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, la fenologia e la sensibilità generalmente riscontrata in bibliografia delle specie al potenziale impatto dell'eolico.

La relazione tecnica finale riporterà, oltre all'insieme dei dati contenuti nei precedenti elaborati, lo sforzo di campionamento realizzato, le specie colpite e la loro frequenza, anche in rapporto alla loro abbondanza nell'area considerata, i periodi di 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.

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

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

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

4.5.3 Azioni correttive

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

4.5.4 Responsabile delle attività

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

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 48 di 59	

4.6 Patrimonio culturale e paesaggio

4.6.1 Premessa

Il patrimonio culturale è definito come l'insieme costituito dai beni culturali e dai beni paesaggistici in conformità al disposto di cui all'articolo 2, comma 1, del decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42, mentre il paesaggio risponde alla nota definizione della Convenzione Europea sul Paesaggio che lo designa come *“una determinata parte di territorio, così come è percepita dalle popolazioni, il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni”*.

L'insieme delle due componenti non può essere scisso in parti ma va considerato come un'unica entità rispetto alla quale i progetti di impianti da FER può dirsi che producano effetti spesso soggettivi su cui non si verificano posizioni univoche. Va infatti notato che, accanto a una corrente di pensiero che giudica negativamente il loro inserimento nel paesaggio, si va sviluppando un sentire differente che vede prevalere, a fronte dei potenziali effetti negativi a carico del paesaggio percepito, i valori positivi legati ai temi del risparmio di risorse e della produzione energetica sostenibile.

I principali elementi di attenzione nell'area in esame, attinenti alla sfera paesaggistica, si riferiscono ai potenziali effetti associati alla visibilità dell'impianto ed alla alterazione degli elementi strutturanti del sistema agricolo estensivo che caratterizza l'area di progetto.

Nell'affrontare il complesso tema del monitoraggio della componente in esame appare doveroso sottolineare la circostanza che le proposte attività di monitoraggio previste nel PMA in rapporto alle componenti e fattori ambientali “Suolo”, “Vegetazione e flora”, “Fauna” e “Rumore” rivestono un ruolo trasversale anche nella verifica degli aspetti ambientali di interesse ai fini della salvaguardia della qualità paesaggistica, come risultante dell'azione di fattori naturali e/o umani e dalle loro interrelazioni. Si richiamano, a tale, riguardo in particolare:

- le previste verifiche in fase ante operam, in opera e post operam orientate alla mitigazione degli effetti ambientali sulla componente floristico-vegetazionale ed all'ottimale conseguimento degli obiettivi di ripristino ambientale.
- gli accertamenti chimico-fisici sui suoli funzionali alla verifica della corretta esecuzione delle pratiche di gestione delle terre e rocce da scavo;
- le previste azioni di controllo in fase post operam sulla componente faunistica, intese a valutare i possibili effetti sulla componente ed individuare, se necessario, possibili misure mitigative a fronte degli effetti riscontrati;
- le previste verifiche strumentali sul clima acustico - da condursi in fase ante operam, in operam e post operam - finalizzate ad accertare l'eventuale superamento delle soglie di legge e, se del caso, assicurare la tempestiva attuazione di adeguate misure mitigative.

In ragione di quanto precede, ed in assenza di riferimenti istituzionali espliciti circa la

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 49 di 59	

predisposizione del Progetto di Monitoraggio Ambientale per la componente “Paesaggio”¹, si propongono di seguito alcune azioni di controllo orientate ad assicurare la salvaguardia delle permanenze archeologiche.

4.6.2 Monitoraggio ante operam

Preventivamente alla realizzazione dell’opera in progetto, ove fosse ritenuto opportuno dalla competente Soprintendenza ABAP, verrà implementata la verifica dell’interesse archeologico nelle aree oggetto di progettazione (area di installazione dell’impianto, area SSE Utente, percorso del cavidotto, viabilità esistente, viabilità nuova).

Scopo dell’indagine preliminare è procedere ad una più approfondita verifica della presenza di strutture o resti di interesse archeologico o di materiale archeologico in dispersione superficiale o l’eventuale presenza di giacimenti archeologici noti attraverso lo studio bibliografico o dei materiali d’archivio.

In un processo di costante dialogo con gli Enti preposti, concordate con la competente Soprintendenza ABAP, si procederà a definire ed eseguire eventuali ulteriori attività preliminari (saggi di scavo ecc.).

4.6.3 Monitoraggio in corso d’opera

Durante la realizzazione dell’opera saranno messe in atto, in accordo con la competente Soprintendenza ABAP, strategie di monitoraggio volte alla verifica dell’eventuale presenza di strutture, resti di interesse archeologico o di materiale archeologico in dispersione superficiale nelle aree oggetto di progettazione (area di installazione dell’impianto, area SSE Utente, percorso del cavidotto, viabilità esistente, viabilità nuova).

Inoltre, si procederà, se ritenuto opportuno, con la sorveglianza archeologica in corso d’opera, prevista tra le attività indicate dall’art. 25 del D. Lgs 50/2016.

4.6.4 Monitoraggio post-operam

Al momento non ritenuto necessario, valutato che le principali interferenze potenziali con la componente si riferiscono alla fase di cantiere.

4.6.5 Azioni preventive e/o correttive

Nell’ambito del processo costruttivo, la presenza in cantiere di un archeologo, ove richiesta, assicurerà che:

¹ Non sono ancora stati emanati ad oggi degli indirizzi metodologici espliciti per il monitoraggio della componente “Paesaggio” (https://www.isprambiente.gov.it/files/via/B_Linee_Guida_per_il_monitoraggio.pdf)

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesur1@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 50 di 59	

- qualsiasi operazione di scavo, eventualmente derivante da varianti in corso d'opera, sia soggetta a preventivo nulla osta da parte della competente Soprintendenza ABAP;
- la competente Soprintendenza ABAP sia costantemente aggiornata sull'andamento dei lavori e su eventuali circostanze imprevedute che dovessero insorgere, con specifico riferimento alla tutela dei beni culturali;
- si proceda alla sospensione dei lavori ed alla immediata comunicazione alla competente Soprintendenza ABAP in caso di rinvenimento in fase di cantiere di resti, relitti o manufatti di qualsiasi natura e rilevanza archeologica (scoperte fortuite di cui all'art. 90 del D.Lgs. 42/04), mantenendo immutato lo stato di fatto al fine di consentire le verifiche tecniche di legge da parte della stessa Soprintendenza;
- il Direttore dei Lavori e le ditte incaricate dell'esecuzione dell'opera siano debitamente informati degli obblighi in capo alla Proponente in materia di tutela del patrimonio archeologico.

4.6.6 *Responsabile delle attività*

Tutte le attività previste dovranno essere presentate e svolte esclusivamente da un professionista archeologo in possesso dei requisiti di legge.

4.7 **Acque sotterranee**

4.7.1 *Assetto idrogeologico*

Nel settore di intervento la circolazione idrica sotterranea è strettamente legata alla presenza di un substrato conglomeratico di spessore decametrico a permeabilità media. Verso il basso la circolazione delle acque sotterranee è vincolata dalla presenza del basamento paleozoico. Il risultato di questo assetto litostratigrafico è una concentrazione della circolazione idrica in prossimità del contatto tra litologie conglomeratiche e substrato impermeabile soggiacente a profondità da plurimetriche a decametriche.

Non è escluso che in concomitanza delle precipitazioni possano instaurarsi condizioni di locale saturazione dei terreni sommitali e ristagni idrici.

Nell'area di intervento ed in adeguato intorno non sono state rilevate sorgenti.

Le poche presenti nell'area vasta sono ubicate a più nord, in corrispondenza dei compluvi di pertinenza dei tributari del *Riu Corradori*.

La consultazione del portale dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) non ha restituito pozzi profondi interferenti con le previste postazioni degli aerogeneratori.

I pochi pozzi superficiali rilevati attraverso i sopralluoghi, attingono da falde ospitate nei depositi alluvionali pleistocenici a modeste profondità dal p.c.. Le portate si presumono modeste, dell'ordine di 0,50÷0,60 l/s e comunque influenzate dal regime delle piogge.

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 51 di 59	

4.7.2 Obiettivi

Il monitoraggio delle acque sotterranee si propone di evidenziare eventuali significative variazioni delle caratteristiche quantitative e qualitative delle eventuali falde intercettate dalle opere.

Come evidenziato nello SIA, l'esercizio dell'impianto eolico non prevede il rilascio di inquinanti in forma solida, liquida o aeriforme. Pertanto, un potenziale evento di contaminazione delle falde idriche conseguente agli interventi in progetto può essenzialmente ricondursi al verificarsi di situazioni incidentali, da ritenersi alquanto improbabili ove, in fase di cantiere e di esercizio, sia osservata in modo rigoroso la vigente normativa ambientale nonché siano adottate procedure costruttive e accorgimenti opportuni di seguito richiamati.

4.7.2.1 Modalità operative generali

I rifornimenti di carburante e di lubrificante ai mezzi meccanici dovranno essere effettuati su pavimentazione impermeabile (da rimuovere al termine dei lavori), con rete di raccolta, allo scopo di raccogliere eventuali perdite di fluidi da gestire secondo normativa. Per i rifornimenti di carburanti e lubrificanti con mezzi mobili dovrà essere garantita la tenuta e l'assenza di sversamenti di carburante durante il tragitto adottando apposito protocollo. Dovrà essere controllata la tenuta dei tappi dal bacino di contenimento delle cisterne mobili ed evitare le perdite per traboccamento provvedendo a periodici svuotamenti. Si procederà a controllare sistematicamente i circuiti oleodinamici dei mezzi operativi.

Le perforazioni e getti di calcestruzzo (fondazioni cabine) in prossimità di eventuali falde idriche sotterranee (sino ad ora non rinvenute dagli studi geologici) dovranno avvenire a seguito di preventivo intubamento ed isolamento del cavo al fine di evitare la dispersione in acque sotterranee del cemento e di altri additivi.

Ove siano impiegati oli disarmanti nella costruzione, la scelta sarà orientata su prodotti biodegradabili e atossici.

4.7.2.2 Gestione acque meteoriche dilavanti

La gestione delle acque dilavanti dovrà avvenire in accordo con le seguenti procedure:

- nelle porzioni di cantiere eventualmente pavimentate, predisporre sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate, per evitare il ristagno delle stesse, ed acquisire specifica autorizzazione per lo scarico delle acque meteoriche dilavanti rilasciata dall'ente competente;
- realizzare un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;
- limitare le operazioni di rimozione della copertura vegetale e del suolo allo stretto necessario, avendo cura di contenerne la durata per il minor tempo possibile in relazione

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 52 di 59	

alle necessità di svolgimento dei lavori;

- in caso di versamenti accidentali, circoscrivere e raccogliere il materiale ed effettuare la comunicazione di cui all'art. 242 del D.Lgs. n. 152/2006.

4.7.2.3 Gestione acque di lavorazione

Per le acque di lavorazione (p.e. quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dai lava ruote, dal lavaggio delle macchine e delle attrezzature) le stesse dovranno essere gestite nei seguenti due modi:

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/2006, qualora si preveda il loro scarico in acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall'ente competente. In tal caso dovrà essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;
- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/2006, qualora sia ritenuto opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

4.7.2.4 Terre e rocce da scavo

Nella gestione delle terre e rocce da scavo in attesa di riutilizzo saranno adottate le seguenti modalità gestionali:

- effettuare lo stoccaggio in cumuli presso aree di deposito appositamente dedicate;
- identificare i cumuli con adeguata segnaletica, che ne indichi la tipologia, la quantità, la provenienza e l'eventuale destinazione di utilizzo;
- gestire i cumuli di terre e rocce da scavo in modo da evitare il dilavamento degli stessi, il trascinarsi di materiale solido da parte delle acque meteoriche e la dispersione in aria delle polveri, ad esempio con copertura o inerbimento e regimazione delle aree di deposito;
- isolare dal suolo il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo eventualmente frammiste a materiali contaminanti e gestirle in regime di rifiuto;
- assicurarsi che la gestione dei depositi delle terre e rocce da scavo non arrechi impatti nei terreni non oggetto di costruzione;
- stoccare il terreno vegetale di scotico in cumuli non superiori ai 2 m di altezza, per conservarne le caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche in modo da poterlo poi riutilizzare nelle opere di recupero ambientale dell'area dopo lo smantellamento del cantiere; per stoccaggi di durata superiore ai 2 anni si raccomanda l'inerbimento del cumulo.

Depositi e gestione dei materiali

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesuril@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 53 di 59	

Per le materie prime, le varie sostanze utilizzate, i rifiuti ed i materiali di recupero saranno attuate modalità di stoccaggio e di gestione che garantiscano la separazione netta fra i vari cumuli o depositi. Ciò al fine di evitare sprechi, spandimenti e perdite incontrollate dei suddetti materiali in un'ottica di adeguata conservazione delle risorse e di rispetto per l'ambiente.

In particolare, si procederà a:

- depositare sabbie, ghiaie, cemento e altri inerti da costruzione in modo da evitare spandimenti nei terreni non oggetto di costruzione e nel reticolo di allontanamento delle acque meteoriche;
- stoccare prodotti chimici, colle, vernici, pitture di vario tipo, oli disarmanti ecc. in condizioni di sicurezza, evitando un loro deposito sui piazzali a cielo aperto;
- assicurare che in cantiere siano presenti le schede di sicurezza di tali materiali;
- separare nettamente i materiali e le strutture recuperate, destinati alla riutilizzazione all'interno dello stesso cantiere, dai rifiuti da allontanare.

Gestione dei rifiuti di cantiere

La gestione dei rifiuti di cantiere avverrà in accordo con le seguenti modalità:

- le varie tipologie di rifiuto da allontanare dal cantiere saranno raggruppate in aree di deposito temporaneo, appositamente allestite;
- all'interno di dette aree i rifiuti saranno depositati in maniera separata per codice CER e stoccati secondo normativa o norme di buona tecnica atte ad evitare impatti sulle matrici ambientali (in aree di stoccaggio o depositi preferibilmente al coperto con idonee volumetrie e avvio periodico a smaltimento/recupero).
- saranno predisposti contenitori idonei, per funzionalità e capacità, destinati alla raccolta differenziata dei rifiuti assimilabili agli urbani mettendo in atto accorgimenti atti ad evitarne la dispersione eolica. I diversi materiali dovranno essere identificati da opportuna cartellonistica ed etichettati come da normativa in caso di rifiuti contenenti sostanze pericolose;
- saranno gestiti in regime di rifiuto tutti i materiali di demolizione, i residui fangosi del lavaggio betoniere, del lavaggio ruote, e di qualsiasi trattamento delle acque di lavorazione: come tali saranno trattati ai fini della raccolta, deposito o stoccaggio recupero/riutilizzo o smaltimento ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006, lasciando possibilmente come residuale questa ultima operazione;
- al fine della corretta gestione dei rifiuti le maestranze dell'Impresa e delle ditte che operano saltuariamente all'interno del cantiere saranno messe a conoscenza, formalmente, delle suddette modalità di gestione.

Ripristino delle aree di cantiere

Il ripristino delle aree di cantiere dovrà assicurare:

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 54 di 59	

- la verifica preliminare dello stato di eventuale contaminazione del suolo e successivo risanamento dei luoghi;
- il ricollocamento del terreno vegetale accantonato in precedenza;
- il ripristino della preesistente rete di deflusso superficiale allo scopo di favorire lo scorrimento e l'allontanamento delle acque meteoriche;
- il ripristino della preesistente copertura vegetale.

Durante la dismissione delle aree di cantiere (compresi gli interventi temporanei sulla viabilità esistente e la dismissione di piste provvisorie di servizio) ai fini del ripristino ambientale, dovrà essere rimossa completamente qualsiasi opera, terreno o pavimentazione impermeabile (unitamente al suo sottofondo) utilizzata per l'installazione. La gestione di tali materiali dovrà avvenire secondo normativa vigente di gestione dei rifiuti.

4.7.3 Punti di monitoraggio

Come evidenziato in precedenza la profondità dell'acquifero più superficiale, si attesta a profondità da plurimetriche a decametriche.

A tal riguardo, ove le indagini geognostiche da condursi in corrispondenza di ciascun aerogeneratore, nell'ambito della fase esecutiva, dovessero mettere in evidenza la presenza di una falda idrica entro le profondità indagate per le finalità geotecniche di progetto (o comunque entro quelle interessate dalle opere) si procederà all'allestimento di un piezometro di monitoraggio nei pressi delle postazioni di macchina interessate.

4.7.4 Criteri di campionamento e parametri descrittivi

L'acqua sarà campionata in conformità ai Metodi di campionamento CNR-IRSA.

In caso di campionamento statico la profondità di campionamento sarà valutata al momento dell'attività stessa, e sarà scelta in modo tale da prelevare la minor quantità possibile di sedimento in sospensione.

Preventivamente al campionamento delle diverse aliquote di acqua superficiale si provvederà all'avvinamento dei contenitori, utilizzati successivamente per campionare, con la medesima acqua che sarà prelevata.

Sui contenitori sarà posta un'etichetta in cui saranno riportati i dati identificativi del campione stesso: sito, denominazione del campione, data di prelievo.

All'atto del prelievo del campione saranno eseguite le seguenti analisi: Temperatura (°C), pH, Conduttività elettrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$), Ossigeno disciolto (mg/l) e potenziale Redox (mV) mediante sonde portatili immerse nelle acque attraverso la cella.

Sul campione di acque sotterranee saranno successivamente rilevati i seguenti analiti indicati nella Tabella 2 dell'Allegato 5 alla Parte Quarta, Titolo V del D.Lgs. 152/06:

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it	 wpd think energy		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 55 di 59	

- Metalli (Al, Sb, Ag, As, Be, Cd, Co, Crtot, Cr VI, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Mn, T, Zn);
- Inquinanti inorganici (B, cianuri liberi, fluoruri, nitriti, solfati);
- Idrocarburi totali.

4.7.5 Frequenza e durata dei monitoraggi

Sulla base dei presupposti delle attività di controllo si propone di eseguire il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee con le seguenti modalità per ciascun punto individuato secondo i criteri e le modalità indicate al par. 4.7.2.1:

- Ante Operam: n. 1 campionamento ed analisi e misura rilievo freatico;
- In Operam: n. 2 campionamenti semestrali ed analisi e misura rilievo freatico;
- In esercizio: n. 1 campionamento ed analisi per ciascun punto durante il primo anno di esercizio e misura rilievo freatico.

4.7.6 Azioni correttive

Qualora si riscontri il superamento dei limiti di legge per i parametri monitorati, o comunque un sensibile scostamento rispetto ai valori del “bianco”, andranno opportunamente ricercate le cause prevedendo un incremento della frequenza dei campionamenti e diagnosticando eventuali eventi di contaminazione avvenuti nell’area.

4.8 Acque superficiali

La realizzazione del parco eolico si prevede ai piedi del *Monte Grighine*, in un ambito prevalentemente collinare, con quote comprese tra 250 m e circa 400 m s.l.m., con pendenza generale dei versanti da bassa a media, compresa tra 5° e 20°.

La configurazione morfologica del territorio in esame ricalca l’assetto strutturale dei principali corpi geologici affioranti ed è il risultato di differenti sistemi morfoevolutivi instauratisi nella regione che hanno originato due domini geomorfologici principali: quello dei terreni paleozoici e dei sedimenti oligo-miocenici.

In generale i versanti sono regolari, con forme a tratti aspre ed acclività che non superano il 50%. Il principale processo che agisce è il dilavamento. I litotipi sedimentari e metamorfici paleozoici sono sottoposti ai tipici processi di esfoliazione lungo i piani di scistosità e di fratturazione.

I compluvi e gli alvei dei corsi d’acqua hanno conformazione a V, con deposizione di terre eluviali e detrito di falda, come ad esempio lungo il *Rio Carradori*.

Per quanto precede, atteso che una attività di monitoraggio delle acque superficiali presuppone la possibilità di realizzare delle attività di campionamento ripetibili nel tempo si propone di incentrare le valutazioni:

- *Riu Carradori*
- Rio nei pressi della località “Mitza Bioranu” in Comune di Mogorella

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpdserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 56 di 59	

- *Riu Perdafitta*

4.8.1 Criteri di campionamento

Il campionamento sarà in ogni caso eseguito in condizioni di acqua fluente e non prevedrà prelievi nei periodi di magra, in corrispondenza di eventuali ristagni idrici.

I parametri da analizzare saranno ricompresi nella Tabella 3 “Valori limiti di emissione in acque superficiali ed in fognatura” dell’Allegato 5 alla Parte Terza del D.Lgs. 152/06.

Nello specifico si prevede l’accertamento dei seguenti parametri indicatori:

- pH;
- solidi totali
- Arsenico;
- Cadmio;
- Cromo totale;
- Cromo VI;
- Ferro;
- Manganese;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Idrocarburi totali.

4.8.2 Punti di monitoraggio

- Riu Carradori Coordinate: 1488365.6 ; 4413418.6 e 1487414.9 ; 4413428.4
- Rio nei pressi della località “Mitza Bioranu” in Comune di Mogorella Coordinate: 1489000.8 ; 4414335.9
- Riu Perdafitta Coordinate: 1487372.5 ; 4414159.2

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it		COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 57 di 59

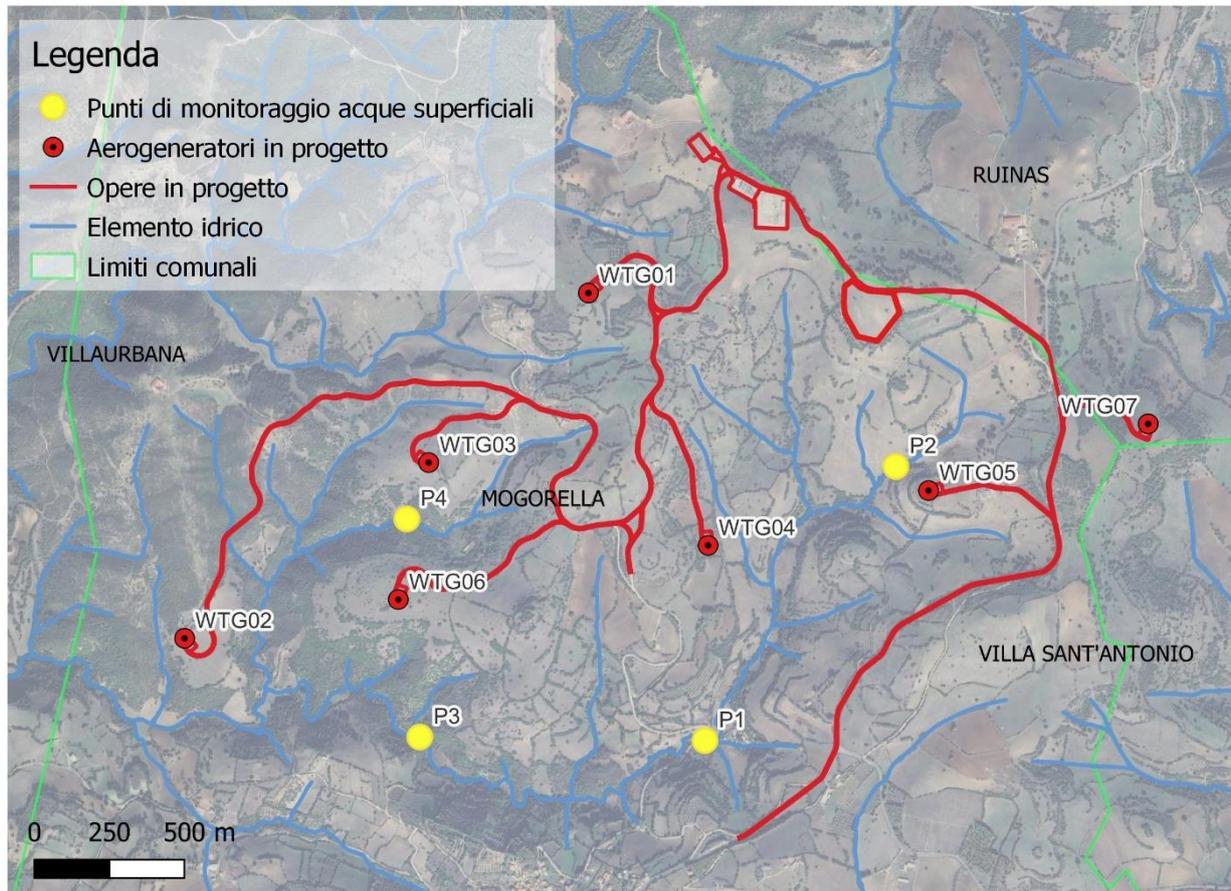


Figura 4.4: Punti di monitoraggio delle acque superficiali

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
 iat CONSULENZA E PROGETTI	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 58 di 59	

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 5.1

COMMITTENTE WPD Serra e mesu S.r.l. Viale Regina Margherita, 33 09124 Cagliari (CA) c/o Opificio Innova S.r.l. PEC: wpserraemesusrl@legalmail.it			COD. ELABORATO WPD-MG-RA1
	TITOLO STUDIO DI IMPATTO AMBIENTALE RELAZIONE GENERALE	PAGINA 59 di 59	

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

Figura 5.1: Contenuti informativi della scheda di sintesi