

**Badia Tedalda Eolico SrL**

| Via Francesco Tamagno, 7 | 20124 Milano (MI) | P.IVA 12334000960 | PEC badiatedaldaeolicosrl@pec.it |

# Parco Eolico Poggio Trevescovi

Formato: A4/A3

Scala: ---

Aprile 2023

**Progettazione specialistica**  
ENVIarea stp snc

Ing. Cristina Rabozzi  
Ord. Ing. Prov. SP, n. 1324 sez. A

Dott. Agr. Andrea Vatteroni  
Ord. Agr. e For. Prov. PI-LU-MS,  
n. 580

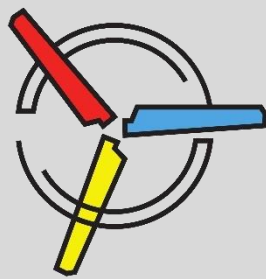
Dott. Agr. Elena Lanzi  
Ord. Agr. e For. Prov. PI-LU-MS,  
n. 688

## SI.AMB.R.03.a

Studio degli impatti sul patrimonio ambientale, paesaggistico e biotico  
*Studio di impatto ambientale*

### PROGETTO DI PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

Rev.	Data	Oggetto
a	14/04/2023	Prima emissione



# Parco eolico Poggio Tre Vescovi

## Proponente



**Badia Tedalda Eolico Srl**  
Via Francesco Tamagno, 7 - 20124 Milano (MI)

**Referente di progetto**  
Dott. Roberto Schirru  
**Coordinamento tecnico**



**ENVIarea stp snc**  
Ing. Cristina Rabozzi  
Dott. Agr. Elena Lanzi  
Dott. Agr. Andrea Vatteroni

## Progettazione opere civili e cantierizzazione



**ENKI srl**  
Ing. Andrea Mazzetti

**Progettazione opere di utenza e di rete per la connessione CP "Badia Tedalda"**  
Ing. Michele Pigliaru

**Geologia e geotecnica**



**Sinergia srls**  
Dott. Geol. Luca Gardone

**Aspetti trasportistici**



**Siemens Gamesa S.A.**  
Ing. Alessandro Noro

## Topografia



**3D Metrica** – Ing. Paolo Corradeghini

## Anemometria



**Skywind GmbH**  
Ing. Sasha Claes

**Studio di impatto ambientale, studio di incidenza ambientale, aspetti socio-economici e antropici**



**ENVIarea stp snc**  
Ing. Cristina Rabozzi  
Dott. Agr. Elena Lanzi  
Dott. Agr. Andrea Vatteroni

## Paesaggio



**INLAND Landscape Architecture** – Arch. Andrea Meli

## Biodiversità, ecosistemi e reti ecologiche



**Dott. For. Ilaria Scatarzi**  
**Dott. Biol. Marco Lucchesi**  
**Dott. Dino Scaravelli**

**Consorzio Futuro in Ricerca**  
Dott. Lisa Brancaleoni  
(aspetti floristico-vegetazionali)  
(aspetti forestali, ecosistemi e reti ecologiche)  
(avifauna)  
(chiropterofauna)

## Archeologia



**Cooperativa archeologia s.c.**  
Dott. Andrea Biondi

## Acustica



**Tecnocreo srl**  
Ing. Matteo Bertoneri

## CEM e vibrazioni

Ing. Michele Pigliaru





## SOMMARIO

Premessa .....	3
<b>1. INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO .....</b>	<b>4</b>
1.1 Soggetto proponente.....	4
1.2 Inquadramento territoriale .....	4
1.3 Inquadramento catastale .....	6
<b>2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO .....</b>	<b>7</b>
2.1 Progetto del parco eolico .....	7
2.2 Descrizione dell'impianto eolico.....	7
2.2.1 Descrizione e caratteristiche del modello di turbina di progetto .....	7
2.3 Cantierizzazione e cronoprogramma delle opere.....	10
2.4 Quadro sinottico gestionale dei materiali da scavo: ipotesi preliminare .....	11
2.5 Gestione e manutenzione dell'impianto .....	14
2.6 Vita utile d'impianto .....	14
2.7 Dismissione dell'impianto ( <i>decommissioning</i> ).....	14
2.8 Opere di mitigazione e ripristino ambientale .....	15
2.8.1 Principi di intervento .....	15
2.8.2 Metodi di rinverdimento da utilizzare per le superfici piane interessate dai lavori (scarpate e piazzole) .....	16
2.8.3 Opere di ingegneria naturalistica .....	19
<b>3. SINTESI DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI .....</b>	<b>21</b>
<b>4. OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA) .....</b>	<b>28</b>
4.1 Fasi della redazione del PMA.....	28
4.2 Identificazione delle componenti .....	28
4.3 Gestione dei dati di monitoraggio .....	29
4.4 Modalità temporale di espletamento delle attività .....	30
<b>5. MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI IDENTIFICATE .....</b>	<b>31</b>
5.1 Rumore .....	31
5.1.1 Identificazione dei parametri da monitorare .....	32
5.1.2 Aspetti metodologici .....	33
5.2 Fauna .....	39
5.2.1 Identificazione dei parametri da monitorare .....	39
5.2.2 Aspetti metodologici per il monitoraggio dell'avifauna .....	39
5.2.3 Aspetti metodologici per il monitoraggio della chiroterofauna .....	41
5.2.4 Monitoraggio mortalità per collisione.....	42
5.3 Opere a verde di mitigazione e inserimento ambientale .....	43
5.3.1 Monitoraggio delle opere a verde post impianto.....	43
5.3.1.1 Identificazione dei parametri da monitorare.....	43
5.3.1.2 Aspetti metodologici.....	44



5.3.2	Monitoraggio delle opere a verde di lungo periodo.....	44
<b>6.</b>	<b>ULTERIORI PARAMETRI MONITORATI .....</b>	<b>45</b>
<b>6.1</b>	<b>Produzione energetica annua ed emissioni di gas serra evitate.....</b>	<b>45</b>
6.1.1	Identificazione dei parametri da monitorare .....	45
6.1.2	Aspetti metodologici .....	45
<b>6.2</b>	<b>Produzione di rifiuti .....</b>	<b>46</b>
6.2.1	Identificazione dei parametri da monitorare .....	48
6.2.2	Aspetti metodologici .....	48

\* \* \*



## Premessa

Il presente documento costituisce il progetto di Piano di Monitoraggio Ambientale che accompagna lo Studio di Impatto Ambientale (SIA) redatto per l'avvio del procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale (*ex art. 23 D.Lgs. n. 152/2006 e smi*) inerente il progetto di impianto di produzione di energia da fonte eolica di potenza nominale pari a 72,6 MWp denominato 'Poggio Tre Vescovi' sito nel Comune di Badia Tedalda (AR), in prossimità del confine regionale tra Toscana e Emilia Romagna, avanzato da Badia Tedalda Eolica SRL, società controllata dal gruppo imprenditoriale di diritto societario tedesco GEO MbH.



## 1. INFORMAZIONI GENERALI E INQUADRAMENTO DELL'AREA DI INTERVENTO

### 1.1 Soggetto proponente

La società proponente il progetto in valutazione è Badia Tedalda Eolico Srl con sede legale in Milano (MI), Via Francesco Tamagno n. 7, codice fiscale e P.IVA 12334000960, completamente controllata dalla società tedesca GEO Gesellschaft für Energie und Ökologie mbH.

### 1.2 Inquadramento territoriale

L'area interessata dal progetto in esame si sviluppa nel territorio dei Comuni di Casteldelci, Badia Tedalda e Verghereto, tra il territorio aretino ed il Montefeltro.

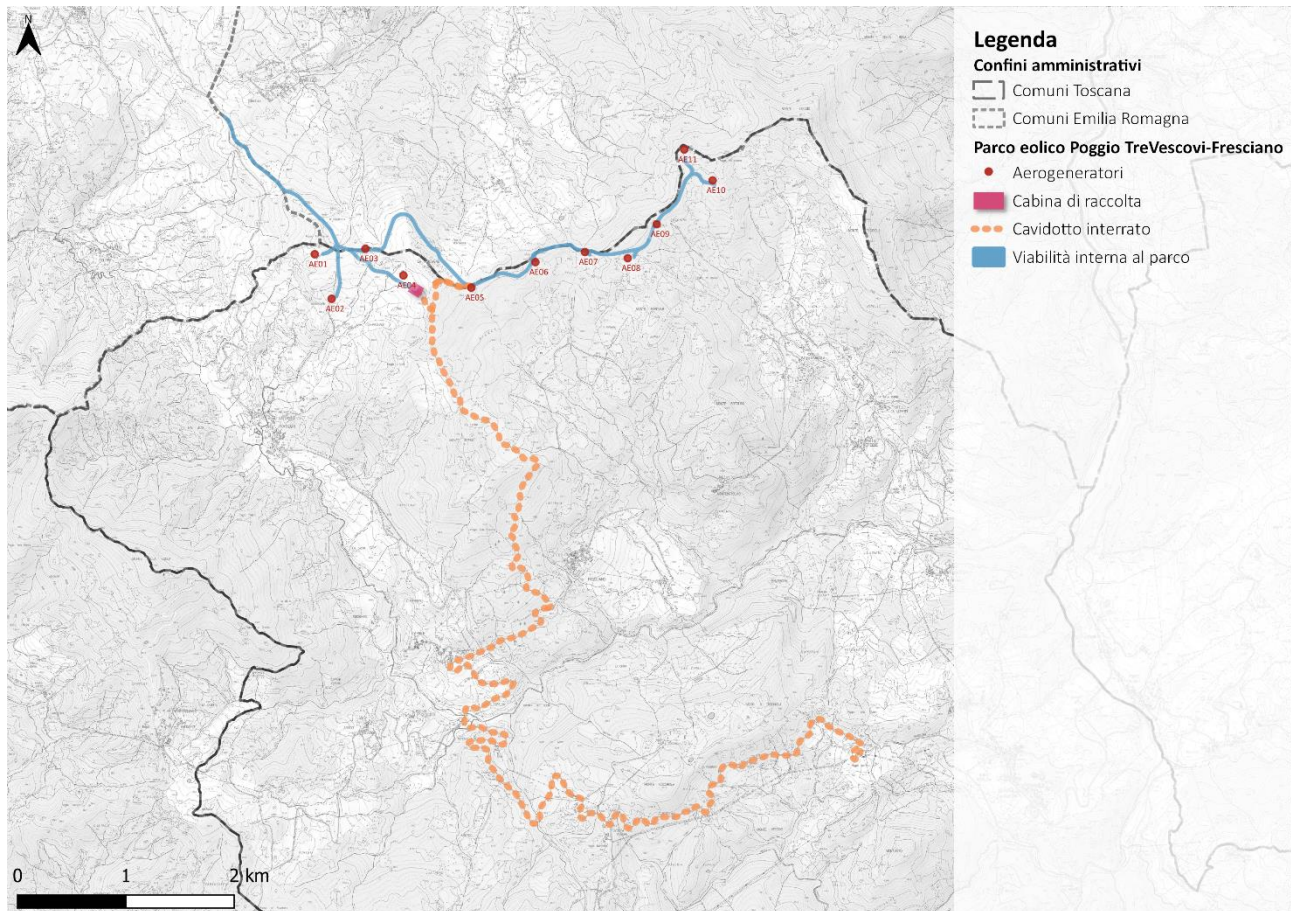
L'area di intervento occupa i pendii montani che si sviluppano lungo la dorsale appenninica delle regioni Emilia Romagna e Toscana ad una quota che varia da un minimo di circa 1000 m slm ad un massimo di circa 1.140 m slm.

L'area è connotata morfologicamente dal crinale che da Nord – Ovest sale al Poggio Tre Vescovi, originario punto di confine tra le regioni Toscana, Emilia Romagna e Marche che, successivamente, si sviluppa in direzione est fino al Monte Montagna; da qui il crinale si divide: un tratto prosegue a Sud formando rilievi in successione (Poggio La Croce, Monte Albino, ecc.), un secondo tratto prosegue verso Nord - Est fino al limite estremo dell'area interessata dal progetto coincidente con il Poggio di val D'Abeto, mentre, un terzo tratto prosegue verso Sud – Est (Monte Montale, Monte Botolino, ecc.).

L'area di crinale è contraddistinta da un lato da bassa acclività e dalla presenza di vasti prati erbosi mentre ad est i versanti sono più ripidi, ma anche più protetti dal vento, permettendo alle aree boscate di prendere il posto dei pascoli.



Figura 1-1. Inquadramento territoriale dell'area d'intervento



Il progetto prevede la realizzazione di un parco eolico costituito da 11 aerogeneratori con potenza unitaria di taglia elevata, prevedibilmente di 6,6MW, per una potenza totale di 72,6 MW.

Dal punto di vista cartografico, l'area ricade negli elementi nn. 278020, 278060 e 278070 della C.T.R. della Toscana in scala 1:10.000.

Il Parco Eolico si sviluppa in corrispondenza dell'areale compreso fra i comuni di Badia Tedalda (AR), Casteldelci (RN) e Verghereto (FC), e la distribuzione degli aerogeneratori deriva da un'attenta fase di studio che ha considerato una moltitudine di aspetti relativi soprattutto alle caratteristiche geologiche ed ambientali.

Gli aerogeneratori sono distribuiti in gran parte lungo allineamenti che permettono il miglior sfruttamento della risorsa eolica, compatibilmente con gli aspetti orografici e paesaggistici.

Le pale occupano una fascia di territorio di lunghezza complessiva di circa 3,6 km e sono distribuiti in modo piuttosto omogeneo ad una distanza variabile tra i 350 m e i 480 metri lineari.

Si riporta in Tabella 1-1 con la localizzazione degli aerogeneratori e mentre in è riportato l'inquadramento corografico dell'area di progetto, rimandando comunque alle tavole progettuali per maggior dettaglio.





**Tabella 1-1. Riepilogo quote e interdistanza aerogeneratori**

SISTEMA DI COORDINATE PROIEZIONE GAUSS BOAGA FUSO OVEST EPSG:3003 - MONTE MARIO/ ITALY ZONE 1			QUOTA IMPOSTA PIAZZOLA [m.s.l.m.]	INTERDISTANZA [m]	RISPETTO A
AEROGENERATORE	EST - X	NORD - Y			
AE01	1750216,2	4849071,4	1099,00	440,00	AE02
AE02	1750372,0	4848659,8	1026,00	557,98	AE03
AE03	1750684,6	4849122,0	1100,50	428,50	AE04
AE04	1751035,5	4848876,0	1089,00	637,78	AE05
AE05	1751663,1	4848762,6	1107,00	636,95	AE06
AE06	1752254,8	4848998,5	1094,00	467,15	AE07
AE07	1752712,6	4849091,6	1087,50	399,36	AE08
AE08	1753107,8	4849034,7	1083,00	412,63	AE09
AE09	1753375,5	4849348,8	1070,50	656,33	AE10
AE10	1753892,2	4849753,4	1083,00	387,00	AE11
AE11	1753630,2	4850038,2	1084,00	734,97	AE09

### 1.3 Inquadramento catastale

Di seguito (Tabella 1-2) si riporta quadro catastale delle aree che saranno interessate dalla collocazione degli aerogeneratori di progetto.

**Tabella 1-2. Quadro catastale delle aree interessate dalla collocazione degli aerogeneratori di progetto**

AEROGENERATORE	CATASTO	FOGLIO	MAPPALE
AE01	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	18	10
AE02	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	19	21
			22
AE03	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	19	4
			5
			6
AE04	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	19	16
			17
			36
			72
AE05	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	20	51
AE06	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	20	3
			53
AE07	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	20	18
			19
AE08	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	21	17
			21
AE09	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	21	4
			5
AE10	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	15	42
AE11	NCT comune di Badia Tedalda (AR)	15	14
			15



## 2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

### 2.1 Progetto del parco eolico

Le principali caratteristiche e gli interventi necessari alla realizzazione del parco eolico possono essere schematizzati secondo le macro-fasi di seguito riportate:

- realizzazione e/o adeguamento della viabilità esterna ed interna di cantiere per l'accesso alle piazzole di imposta degli aerogeneratori e per il trasporto delle componenti;
- realizzazione delle 11 piazzole di imposta degli aerogeneratori e delle opere di sostegno e presidio ambientale;
- realizzazione delle 11 fondazioni degli aerogeneratori;
- installazione di 11 aerogeneratori, ciascuno di potenza di taglia elevata (6,6MW) per la conversione dell'energia eolica in energia elettrica;
- realizzazione di una rete di elettrodotti interrati (cavidotti) per l'interconnessione tra i diversi aerogeneratori;
- realizzazione di un cavidotto interrato, per l'interconnessione dell'impianto e la cabina elettrica Enel in AT presso Badia Tedalda.

### 2.2 Descrizione dell'impianto eolico

Gli 11 aerogeneratori sono ad asse orizzontale, ed ognuno degli aerogeneratori è costituito da un rotore tripala e da una gondola o navicella con carlinga in vetro resina, contenente:

- l'albero principale;
- il moltiplicatore di giri;
- il generatore elettrico;
- i sistemi ausiliari;
- torre tubolare in acciaio che sostiene la gondola o navicella.

L'energia cinetica del vento, raccolta dalle pale rotoriche, è utilizzata per mantenere in rotazione l'albero principale, su cui il rotore è calettato.

Attraverso il riduttore di giri, l'energia cinetica dell'albero principale è trasferita al generatore e trasformata in energia elettrica. Gli aerogeneratori utilizzati generano energia elettrica in bassa tensione e sono collegati, tramite cavi di potenza, a trasformatori BT/MT. Tali trasformatori verranno inseriti all'interno delle torri stesse degli aerogeneratori.

L'interconnessione tra i diversi aerogeneratori e la cabina elettrica di impianto è assicurata da cavi interrati.

#### 2.2.1 Descrizione e caratteristiche del modello di turbina di progetto

Di seguito si riportano i parametri tecnologici e di funzionamento della tipologia di aereogeneratore che sarà installato nel parco eolico in progetto. Schematicamente si evidenzia che ogni aerogeneratore è dotato di un sistema di controllo in grado di assicurare il migliore allineamento della navicella alla direzione del vento, nonché di sistemi di sicurezza in grado di garantire il fermo macchina per manutenzione normale, per emergenza o per motivi di sicurezza; in particolare è previsto il fermo dell'aerogeneratore ogniqualvolta la velocità del vento superi i 27 m/s.

Con riferimento all'aerogeneratore "di progetto", si considera un diametro del rotore di 155 metri, ed un'altezza al mozzo della torre di sostegno di 102,5 metri. L'altezza totale del generatore, alla punta estrema della pala, sarà pari a 180 metri, comprensiva di altezza della torre e della lunghezza della pala (vedi Figura 2-1).



Nella Tabella 2-1 si riportano le caratteristiche dell'aerogeneratore previsto nel progetto mentre per maggiori dettagli si rimanda al documento "Relazione tecnica descrittiva e calcoli preliminari delle strutture" (cod. elaborato: PD.OCC.R.01.a).

Tabella 2-1. Principali parametri caratteristici aerogeneratore di "progetto"

Parametro/ Caratteristiche	Unità di misura	Valore
Numero di generatori	num	11
Potenza media dei generatori	MW	6.6
Potenza totale dell'impianto	MW	72.6
Velocità di cut/in	m/s	3
Velocità di cut/off	m/s	27
Numero di pale	num	3
Altezza mozzo navicella	m	102.5
Diametro del rotore	m	155
Altezza totale aerogeneratore – torre + pala	m	180
Diametro di base della torre	m	4.2
Suolo occupato dalla torre	m <sup>2</sup>	14
Suolo occupato complessivo base torri	m <sup>2</sup>	14 * 11 = 154
Area spazzata	m <sup>2</sup>	18869
Area spazzata tot. Impianto	m <sup>2</sup>	18869*11 = 207559
Rotore	Rotore sopravento con regolazione attiva delle pale	
Pale	Fibra di vetro (resina epossidica) e sistema parafulmini integrato	
Sistema di regolazione delle pale	Sistema di regolazione delle pale con regolazione indipendente per ogni pala con alimentazione di emergenza	
Sistemi frenanti	3 sistemi di regolazione delle pale indipendenti con alimentazione di emergenza, freno di tenuta rotore e blocco rotore	
Inseguimento vento	Attivo con azionatore e ammortizzazione dipendente dal carico	
Controllo a distanza	Controllo da remoto con tecnologia SCADA	



Figura 2-1. Schema aerogeneratore taglia media 6,6 MW

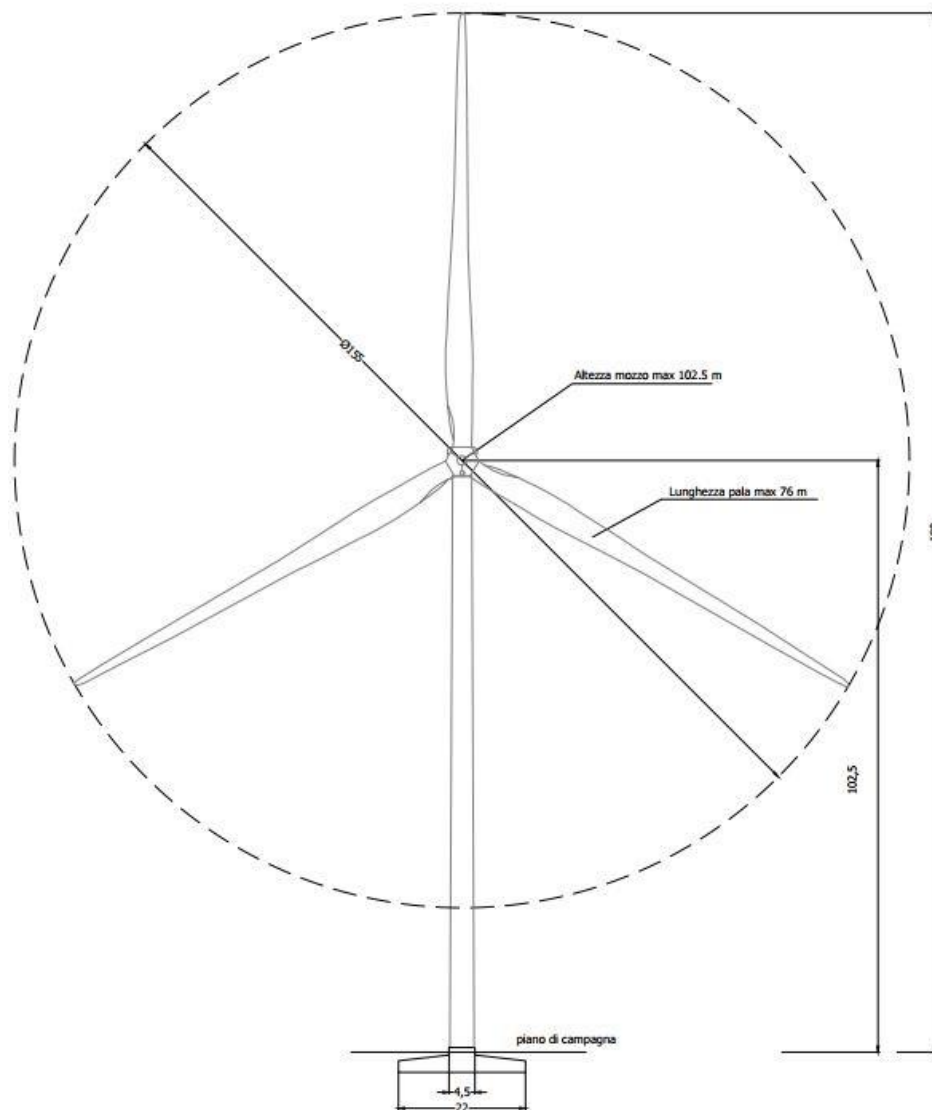




Figura 2-2. Foto aerogeneratori taglia media 6,6 MW



### 2.3 Cantierizzazione e cronoprogramma delle opere

Nel rimandare alla relazione generale di progetto per maggiori dettagli si segnala, in questa sede, che la cantierizzazione delle opere si articolerà nelle seguenti macro-fasi operative:

- preparazione delle strade di accesso e viabilità interna di cantiere;
- interventi di adeguamento della viabilità esterna;
- stoccaggio e movimentazione delle terre di scavo;
- preparazione cantiere e realizzazione piazzole;
- opere di fondazioni torri e di sostegno delle piazzole;
- sistemazione delle aree di cantiere e delle opere di presidio ambientale;
- realizzazione e posa in opera del cavidotto MT interno ed esterno;
- trasporto delle attrezzature;
- montaggio degli aerogeneratori;
- opere di mitigazione e ripristino ambientale;
- dismissione cantiere, collaudo e messa in esercizio;

In generale, i tempi di realizzazione del Parco Eolico saranno non superiori ai 20/24 mesi opportunamente intervallati da sospensioni in ragione delle attese condizioni metereologiche locali.

I lavori consisteranno essenzialmente negli interventi per l'adeguamento della viabilità esistente alle caratteristiche di carico e scarico dei mezzi di trasporto, nella realizzazione della viabilità interna primaria e secondaria e nella realizzazione delle piazzole e delle piste di accesso alle stesse. Nello scavo e posa in opera delle fondazioni, nella installazione degli aerogeneratori e nello scavo e posa in opera dei cavi elettrici interrati



## 2.4 Quadro sinottico gestionale dei materiali da scavo: ipotesi preliminare

Nel rimandare, per i dettagli, all'elaborato "Piano di gestione delle materie e delle terre e rocce da scavo" (cod. elab. SI.ENV.R.01.a), si va di seguito a fornire un quadro di sintesi dell'attesa produzione di materiali da C&D di progetto e delle ipotesi gestionali ivi formulate.

La realizzazione delle piazzole e delle opere di adeguamento/realizzazione della viabilità, prevede la movimentazione di volumi di terreni secondo quanto riportato nelle seguenti tabelle (Tabella 2-2÷Tabella 2-7).

In conclusione, infine, si va a tracciare un quadro sinottico, anche gestionale, dei materiali di scavo che saranno generati per la realizzazione dell'opera (Tabella 2-8).

I materiali derivanti dalle operazioni di scavo possono essere classificate sostanzialmente in due tipologie. La prima è rappresentata dal terreno di scavo, costituito dallo strato superficiale di terreno, classificato come terreno vegetale secondo la Norma UNI 10006/2002 e descritto come la parte superiore del terreno contenente sostanze organiche ed interessata dalle radici delle colture.

Il terreno vegetale escavato sarà reimpiegato totalmente per la riprofilatura e gli interventi di mitigazione ambientale delle aree di cantiere.

La seconda tipologia è rappresentata dagli strati meno superficiali del terreno di scavo. Il terreno è classificato dalla medesima Norma UNI come la roccia, sia essa sciolta o lapidea, considerata nel suo ambiente naturale. Il terreno proveniente dagli scavi di sterro sarà anch'esso reimpiegato quale terreno di riporto nell'ambito degli interventi di realizzazione delle piazzole e della viabilità interna di cantiere.

La possibilità di utilizzo del materiale sterrato come riporto è stata valutata e indicata come fattibile in base alle risultanze della relazione geologica tecnica allegata.

Tabella 2-2. Tabella dettaglio movimenti terra viabilità progetto

TABELLE 01 - VIABILITA'				
TRATTO	LUNGHEZZA (m)	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO al netto cassonetto (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO al netto cassonetto (mc)
A01	796	670	1668	998
A02	827	1785	3657	1872
A03	499	1078	1353	275
A04	602	1713	2011	298
A05	527	889	2156	1267
A06	750	906	3210	2304
A07	825	1653	4673	3020
A08	824	5015	2010	-3006
A09	540	3814	3324	-490
B01 - CALATA AE01	195	73	1329	1256
C01 - CALATA AE02	521	356	11757	11402
D01 - CALATA AE04	784	4056	2988	-1069
E01 - CALATA AE10	280	1273	-35	-1308
CALATA AE06	70	0	522	522
CALATA AE08	109	147	137	-11
CALATA AE09	94	49	55	6
ALTRE CALATE	118	152	230	78
<b>SOMMANO VIABILITA'</b>	<b>6190</b>	<b>17522</b>	<b>25810</b>	<b>6538</b>
<b>SOMMANO CALATE</b>	<b>2171</b>	<b>6105</b>	<b>16982</b>	<b>10877</b>
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>8361</b>	<b>23627</b>	<b>41041</b>	<b>17414</b>



Tabella 2-3. Tabella dettaglio movimenti terra piazzole progetto

TABELLA 02 - PIAZZOLE + PISTE MONTAGGIO				
PIAZZOLA	AREA (mq)	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
AE01	1605	850	888	38
AE02	1605	685	504	-181
AE03	1605	1209	1802	593
AE04	1605	2104	920	-1184
AE05	1605	1003	1113	110
AE06	1605	1612	478	-1134
AE07	1605	1088	939	-149
AE08	1605	835	824	-11
AE09	1605	1274	1490	216
AE10	1605	789	1002	213
AE11	1605	2456	924	-1532
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>17655</b>	<b>13905</b>	<b>10884</b>	<b>-3021</b>

Tabella 2-4. Tabella dettaglio movimenti terra cavidotto esterno ed interno progetto

CAVIDOTTO ESTERNO				
TRATTO	LUNGHEZZA (m)	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
STRADA STERRATA/MULATTIERA	4585	3449	4633	1184
STRADA ASFALTATA - SP 53	5825	0	6117	6117
STRADA ASFALTATA - SS 258	3250	0	3413	3413
ARRIVO CP BADIA TEDALDA	340	262	357	95
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>14000</b>	<b>3711</b>	<b>14520</b>	<b>10809</b>

CAVIDOTTO INTERNO				
TRATTO	LUNGHEZZA (m)	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
VIABILITA' SITO	5526	3904	4184	280
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>5526</b>	<b>3904</b>	<b>4184</b>	<b>280</b>

CABINA RACCOLTA				
		B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
<b>SOMMANO TOTALE</b>		<b>95</b>	<b>518</b>	<b>423</b>

Tabella 2-5. Tabella dettaglio movimenti terra regimazione acque progetto

REGIMAZIONE ACQUE PREVENTIVA				
TRATTO	LUNGHEZZA (m)	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
Trincee drenanti	1481	800	4000	3200
Condotte drenanti	2420	605	605	0
Canali di guardia	4000	0	1000	1000
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>7901</b>	<b>1405</b>	<b>5605</b>	<b>4200</b>

REGIMAZIONE ACQUE A REGIME				
TRATTO	LUNGHEZZA (m)	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
Canalette viabilità	16722	1672	5017	3344
Canalette piazzole	1144	95	286	191
Condotte scarico	2640	950	950	0
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>20506</b>	<b>2718</b>	<b>6253</b>	<b>3535</b>





Tabella 2-6. Tabella dettaglio fondazioni progetto

FONDAZIONI			
PLINTO	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>18618</b>	<b>12004</b>	<b>-6614</b>

Tabella 2-7. Tabella dettaglio movimenti terra sistemazioni a verde

SISTEMAZIONI A VERDE				
TRATTO	LUNGHEZZA (m) / SUPERFICIE (mq)	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
Viabilità	8361	1672	0	-1672
Scarpate piazzole	1872	3550	0	-3550
Inerbimento piazzola	17655	4943	0	-4943
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>27888</b>	<b>10166</b>	<b>0</b>	<b>-10166</b>

Tabella 2-8. Quadro sinottico gestionale materiali di scavo

CONSUNTIVO			
OPERA	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
VIABILITA'	23627	41041	17414
PIAZZOLE	13905	10884	-3021
CAVIDOTTO ESTERNO + CABINE	3711	14520	10809
CAVIDOTTO INTERNO	3904	4184	280
CABINA RACCOLTA	95	518	423
REGIMAZIONE PREVENTIVA	1405	5605	4200
REGIMAZIONE A REGIME	2718	6253	3535
SISTEMAZIONE A VERDE	10166	0	-10166
FONDAZIONI	18618	12004	-6614
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>78148</b>	<b>95009</b>	<b>16861</b>

Dal computo dei volumi si evince che, se le buone caratteristiche geomeccaniche dei materiali escavati saranno confermate durante l'esecuzione dei lavori, vi sarà una pressoché totale compensazione fra le aliquote di materiale sterrato e il materiale da reimpiegare per riporti, per il rifacimento del cassonetto della viabilità e per le opere di sostegno.

Con riferimento alla tabella di consuntivo totale dei movimenti terra si evidenzia infatti che, l'esubero calcolato al netto di cassonetto, rappresenta l'aliquota lorda numerica di terreno in esubero, per cui come evidenziato in QRA e nella Relazione Geologica Tecnica, le ipotizzate buone qualità dei materiali da escavare possono invece far prevedere che gli stessi potranno essere integralmente riutilizzati per gli interventi di rifacimento del sottofondo stradale e per la realizzazione delle opere di sostegno.

È infine necessario chiarire che quota parte della volumetria di esubero individuata (16.861 mc) sarà riconducibile a materiali non terrigeni (in particolare: croste d'asfalto), derivanti dalla scarifica stradale per la realizzazione di 9075 m<sup>3</sup> dei totali 14.000 m del cavidotto di collegamento della cabina di controllo con la CP 'Badia Tedalda'. Si tratta, nel dettaglio, di 2750 mc ca.

<sup>1</sup> Si tratta della porzione del cavidotto MT di progetto che si svilupperà in corrispondenza della SP 53 e della SS 258





## 2.5 Gestione e manutenzione dell'impianto

Nel corso della vita utile d'impianto saranno necessarie opere di manutenzione del parco eolico al fine di garantire la piena efficienza dello stesso. Sinteticamente le attività manutentive possono essere così sintetizzabili:

- manutenzione di esercizio corrente: tramite un sistema di telecontrollo da remoto lo stato degli aerogeneratori sarà monitorato in continuo;
- manutenzione ordinaria: questa sarà eseguita con frequenza semestrale ed un impegno pari a 6 – 8 ore per aerogeneratore e per intervento. La squadra di servizio e manutenzione sarà composta da due tecnici. Ad ogni controllo saranno testati tutti i componenti dell'aerogeneratore, così come previsto dal manuale di manutenzione. Le verifiche periodiche comprendono anche una serie di simulazioni in condizioni di avaria, per verificare la sicurezza del sistema. Un campione di olio lubrificante sarà inoltre periodicamente spedito ad un laboratorio specializzato per verificarne l'efficacia e le condizioni generali. Le verifiche saranno eseguite interamente all'interno delle macchine (in alto nella navicella ed al suolo alla base della torre) e saranno pertanto evitati sversamenti accidentali di oli e lubrificanti o di altri liquidi inquinanti sul terreno;
- manutenzione straordinaria: questi riguarderanno principalmente la sostituzione degli olii e dei lubrificanti o di eventuali pezzi che presentano anomali livelli di usura. In considerazione dell'eccezionalità e della specificità dell'intervento, ogni operazione verrà propedeuticamente analizzata, e successivamente eseguita da imprese e manodopera altamente specializzate, che offriranno in ogni condizione la massima garanzia contro eventuali compromissioni ambientali.

## 2.6 Vita utile d'impianto

La vita utile dell'impianto è fissata in 30 anni.

## 2.7 Dismissione dell'impianto (*decommissioning*)

Il tempo di vita media di un impianto eolico è generalmente non inferiore ai 20 anni, trascorsi i quali è comunque possibile, dopo una attenta revisione di tutti i componenti dell'impianto, prolungare ulteriormente l'attività dell'impianto e conseguentemente la produzione di energia. Una volta esaurita la vita utile, in altri termini, è possibile programmare lo smantellamento dell'intero impianto e la riqualificazione del sito di progetto che – con interventi non particolarmente onerosi – può essere ricondotto alle condizioni *ante operam*.

Da un punto di vista operativo la dismissione dell'impianto può essere così sintetizzata:

- interventi di montaggio degli aerogeneratori:
  - smontaggio delle pale: le tre pale in vetroresina vengono separate dalla navetta in cui trova alloggiamento il generatore e il riduttore, e quindi depositate sulla piazzola da una apposita gru. Si provvede quindi allo smontaggio delle tre pale e del perno centrale, pale che vengono quindi singolarmente posizionate su un autoarticolato speciale che effettua il trasporto alle Aziende produttrici (in genere nord europee) delle stesse pale che le ricondizioneranno per successivi riutilizzi in altri impianti;
  - smontaggio della navetta: la speciale gru da 600 ton. provvede successivamente a smontare e posizionare su speciale autoarticolato la navetta contenente il generatore e il riduttore, autoarticolato che effettua il trasporto presso ditte specializzate per lo smontaggio e il ricondizionamento di parti dello stesso, le parti non ricondizionate verranno quindi trasferite a fonderie che le utilizzeranno come "materie seconde";
  - smontaggio dei cilindri che compongono la torre: la torre viene smantellata in tre o 4 cilindri di circa 4 m di diametro (cilindri che compongono la stessa torre), e che vengono posizionati su



speciali autoarticolati che provvedono al trasferimento a fonderie dove l'acciaio speciale di cui sono composti, viene utilizzato come "materia seconda";

- interventi di ripristino ambientale delle piazzole: smontata la torre rimane una porzione di ancoraggio della stessa ad una profondità di circa 2 m rispetto al piano del terreno circostante ed eccedente il piano di campagna per circa 40 cm. Tale porzione della fondazione verrà completamente rimossa senza alterare la integrità del plinto in cemento armato che ora svolge la sola funzione di presidio strutturale del versante. L'intera area viene quindi ricoperta di terreno vegetale ripristinando la forma originaria e ottenendo la sistemazione finale con la piantumazione di essenze autoctone e vegetazione in analogia a quanto esistente nelle aree limitrofe. In questo modo il plinto di fondazione rimane interrato a circa 2 metri di profondità, consentendo tutte le normali operazioni agricole (aratura compresa) e/o pastorali a cui era originariamente dedicata l'area in oggetto.

Le operazioni di *decommissioning* richiederanno circa 8 mesi opportunamente intervallati da sospensioni in ragione delle attese condizioni meteorologiche locali.

## 2.8 Opere di mitigazione e ripristino ambientale

La realizzazione degli impianti eolici può risultare impattante sul paesaggio se non viene effettuato un adeguato ripristino ambientale che vada a mitigare l'impatto visivo a breve raggio. Le azioni compensative e di mitigazione che verranno adottate sono di seguito riportate sinteticamente per i diversi comparti ambientali interessati. Per quanto riguarda una trattazione più dettagliata delle opere di mitigazione e ripristino ambientale si rimanda agli elaborati relativi al progetto di paesaggio, con particolare riferimento a "Relazione di progetto di paesaggio" (cod. elaborato: PD.PPA.R.01.a) e "Fascicolo interventi tipologici" (cod. elaborato: PD.PPS.S.01.a).

### 2.8.1 Principi di intervento

Al fine di garantire una corretta e duratura copertura delle opere realizzate (scarpate della nuova viabilità e scarpate piazzole aerogeneratori) a mezzo di opere a verde, considerate le difficili condizioni ambientali della stazione, si rende necessario un intervento di rinverdimento di tipo intensivo.

Per quanto riguarda la trattazione delle opere relative al progetto di paesaggio si rimanda alla consultazione dei relativi elaborati, con particolare riferimento alla "Relazione di progetto di paesaggio" (cod. elaborato: PD.PPA.R.01.a) e al "Fascicolo interventi tipologici" (cod. elaborato: PD.PPS.S.01.a).

In linea generale, dal punto di vista tipologico tutte le superfici dovranno essere oggetto di un primo intervento di rinverdimento a mezzo semina di specie polifite erbacee, ottenendosi così un nuovo inerbimento che andrà a costituire il piano basale del ripristino.

Nel contempo, a seconda di collocazione e sviluppo del tratto di viabilità o della piazzola, è prevista la messa a dimora di fasce arbustive o arboreo/arbustive (siepe campestre), alla base delle scarpate e/o nel terreno immediatamente adiacente ad esse; piantagioni che peraltro garantiscono un'eccellente protezione al piano basale di nuovo inerbimento. Tali e siffatte sistemazioni saranno ulteriormente integrate, laddove le scarpate si presentino particolarmente sviluppate o dove la struttura paesaggistica dell'intorno lo renda possibile e necessario, da piantagioni di nuclei o fasce arboree, capaci di garantire oltre alla mitigazione degli interventi, una connessione funzionale/ecologica e percettivo/paesaggistica con le strutture ecologiche a rete presenti nell'intorno (formazioni arboree a fasce o nuclei, alberature isolate).

Le nuove fitocenosi, produrranno evidenti cambiamenti microclimatici nelle varie stazioni di impianto, andando a mitigare l'effetto dei venti, aumentando la produzione di sostanza organica sul suolo grazie al rilascio di resti organici, con conseguente miglioramento delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del terreno, che si rifletteranno con un miglior accostamento della copertura erbacea, grazie all'aumentata capacità di ritenzione idrica prodotta dall'humus (ricco di colloidali degli acidi organici).



La nuova copertura a verde, sarà caratterizzata da una costante evoluzione dei rapporti fitosociologici che si verranno a determinare tra le varie componenti e tra le varie specie impiegate; tale evoluzione sarà governata unicamente dalle diverse condizioni e caratteristiche stazionali che potranno essere corrette, per lo meno nei primi periodi, dall'intervento antropico, indirizzato unicamente ad operazioni di manutenzione e cura limitatamente però al primo quinquennio dall'impianto

### 2.8.2 *Metodi di rinverdimento da utilizzare per le superfici piane interessate dai lavori (scarpate e piazzole)*

Tra i principali interventi di mitigazione delle opere di progetto (piazzole degli aerogeneratori e delle relative scarpate; nuova strada di collegamento tra le piazzole e relative scarpate), sono previste opere a verde di rinverdimento puntuale o sistemico, ovvero realizzato con il metodo della copertura diffusa multipiano (piano erbaceo, piano arbustivo, piano arboreo), facendo ricorso ad impianti densi onde compensare alle certe ed innegabili fallanze che si verificheranno nel periodo immediatamente successivo all'impianto, garantendo così un buon livello di copertura diffusa che possa svilupparsi e consolidarsi nel tempo, realizzando altresì le finalità di progetto e cioè la mitigazione visiva e la protezione delle opere realizzate.

Saranno impiegate in tutti gli utilizzi previsti e sopra descritti, specie idonee a vegetare e svilupparsi nelle particolari condizioni stazionalie di alta quota e in ogni caso in coerenza con quanto riportato all'interno dell'elaborato "Relazione sugli aspetti vegetazionali ed ecologici" (cod. SI.BIO.R.01.a).

Generalmente nei rinverdimenti di alta quota caratterizzati da difficili condizioni di crescita (breve periodo vegetativo, forti variazioni climatiche giornaliere, improvvisi ritorni di freddo con gelate, vento, neve, grandine, pioggia intensa e/o prolungata, deficit di calore) si rende necessaria l'adozione di adeguati procedimenti affinché l'operazione di semina del piano basale erbaceo abbia successo.

Di seguito, per completezza di informazione, vengono indicati i metodi di rinverdimento usualmente adottati per stazioni simili a quella in oggetto e considerati quali tipologici, in grado di assicurare una copertura vegetale erbacea stabile e adatta alle condizioni stazionali come quella in oggetto:

- Il metodo più appropriato e più utilizzato è il cosiddetto "nero-verde" ovvero "semina a paglia e bitume" messo a punto da Schiechl e Watschinger; il metodo consiste nel distribuire uniformemente a mano su tutte le superfici da rinverdire, uno strato di paglia di 3-4 cm (650 g/mq), su cui vengono cosparsi i semi (25-35 g/mq) e fertilizzante organico a lenta cessione (100 g/mq); il tutto viene poi irrorato con un'emulsione di bitume nero non stabilizzato (700 g/mq). Questa stuoia di paglia e bitume funge da serra, proteggendo i semi dalla grandine, dalla pioggia, dal dilavamento e favorendo la germinazione e la successiva crescita delle specie seminate grazie all'assorbimento di calore e al mantenimento di un buon bilancio idrico. Anche nel caso di repentini abbassamenti di temperatura, fenomeno assai ricorrente, che producono gelate improvvise, le piantine, trapassando la stuoia bituminosa in via di disgregazione, continueranno egualmente a crescere, dato che la zona meristemica e quindi le foglie basali, rimarranno protette dallo strato di paglia.
- Nelle zone molto ripide e lungo i margini delle aree in fase erosiva, al posto dell'emulsione bituminosa, viene spesso impiegato il metodo definito "semina a stuoia di paglia e iuta", in cui una rete di iuta viene stesa sopra lo strato di paglia ed ancorata al terreno con appositi spilli (chiodo in ferro o picchetti in legno). Tale rete non assorbe la stessa quantità di calore della copertura bituminosa, ma in compenso, oltre a trattenere una maggiore quantità di acqua, esercita anche una funzione di protezione meccanica contro il rotolamento di sassi e terra oltre a prevenire lo slittamento di piccole quantità di paglia ed anche di semi. Il mercato oggi offre, in alternativa a questo classico e collaudato metodo, anche la possibilità di impiegare biostuoie di varia fattura (paglia e iuta, paglia e cocco, paglia e canapa); queste biostuoie sono materassini in fibre naturali, ammagliate tra loro, in grado di sviluppare un'ottima protezione antierosiva di scarpate non eccessivamente inclinate dove già sussiste un idoneo sottofondo in grado di permetterne l'inerbimento. Poiché la biostuoia si decompone naturalmente durante uno o due cicli biologici, le fibre decomposte, costituite essenzialmente da



cellulosa e materiale ligneo, daranno al terreno stesso un notevole apporto organico; inoltre le fibre di cocco favoriranno la ritenzione dell'umidità aumentando la permeabilità del terreno mentre quelle di paglia, migliorando la scabrezza del sottofondo e riducendo quindi la velocità di scorrimento dell'acqua, trattengono le particelle del terreno. L'effetto stabilizzante delle biostuoie è altresì integrabile con la preventiva applicazione di una geostuoia antierosione tridimensionale in monofilamenti di poliammide termosaldati tra loro nei punti di contatto, a struttura aperta su entrambi i lati, di spessore variabile, ovvero 9 mm- 13 mm-17 mm (tipo Enkamat). Questa geostuoia viene stesa sulla superficie riprofilata da rinverdire, fissandola con appositi spilli di acciaio, per poi venire saturata con terreno fine, arricchito di ammendanti e concime a lenta cessione; successivamente seminato a mano o con idrosemina e poi ricoperto con biostuoie organiche di protezione, come avanti descritte; in questo caso quando la biostuoia organica avrà esaurito la sua funzione e la sua integrità sarà venuta meno (da uno a tre anni), le giovani piantine potranno contare nell'azione stabilizzante esercitata sulla superficie dalla geostuoia, che offrirà altresì ampie possibilità di ancoraggio ai neoformati apparati radicali

- Nelle stazioni climaticamente più favorevoli (protette dal vento), viene impiegata la tecnica della "idrosemina". In un serbatoio di circa 2000 litri di acqua vengono mescolati, fino ad ottenere una poltiglia, 25 Kg di sementi, 100 Kg di fertilizzante organico con attivatori enzimatici e ormonici, 60 Kg di cellulosa come mulch e quale sostanza collante 100 Kg di un prodotto a base di alginati (idrocolloidi che rigonfiano a contatto con l'acqua e trattengono umido e coeso il substrato irrorato con essi per un certo tempo, utile alla germinazione e conseguente emissione di radichette); il tutto viene poi spruzzato con una pompa (da circa 2 litri/mq). La germinazione dei semi non è così rapida come nel caso di impiego dello strato protettivo di paglia; tuttavia se nel primo mese successivo all'intervento, la grandine o delle precipitazioni di elevata densità non dilavano o non danneggiano la materia incollata, anche questa tecnica di rinverdimento offre delle buone garanzie. Nel caso di interventi su stazioni molto ripide, dove non è possibile intervenire con semine effettuate a mano, l'idrosemina può essere effettuata con l'ausilio di elicottero dotato di macchinario simile a quello avanti descritto, ma modificato per il particolare alloggiamento; il miscuglio viene spruzzato, in questo caso, in fase di volo ascendente ad un'altezza di circa 5 m.
- Su terreni sconnessi e leggermente declivi, purché climaticamente protetti, le superfici risistemate possono essere rinverdate facendo ricorso al metodo della "semina normale", ovvero semina manuale di sementi e fertilizzanti. Questo metodo è il più semplice tra quelli illustrati.

Nelle zone particolarmente impervie e molto ripide, i materiali necessari ai rinverdimenti effettuati con le tecniche descritte, possono essere trasportati a mezzo di elicottero. Nei pascoli di crinale o di altitudine (> 1000 m s.l.m.), dell'area in oggetto, dove cessano i boschi di faggio, primeggiano le erbe di piccola taglia; nelle zone silicee si ritrovano associazioni tipo Seslerieto-Sempervireto, oppure Firmeto, fino agli stadi pionieri a *Drias octopetala*. L'acidimento e l'eccessivo carico da pascolo danno luogo assai spesso oltre la quota di 1200 m s.l.m., al classico NARDETO in cui al *Nardus stricta* si associano la *Festuca rubra* e la *Poa alpina*.

La mitigazione delle opere d'arte costituite dalle scarpate delle piazzole e dalle scarpate della nuova strada di sub crinale, che permette il collegamento tra le varie piazzole degli aerogeneratori, sarà realizzata oltre che con l'inerbimento sopra descritto anche con la realizzazione di una copertura diffusa di specie arbustive disposte in masse semidense, intervallate ove possibile (a seconda dell'altezza delle scarpate di progetto) dalla piantagione di specie arboree, al fine di ricreare le tipiche associazioni vegetali presenti negli intorni dell'area di intervento.

Data questa individuazione di carattere generale, all'interno del progetto di paesaggio relativo al presente progetto, si individua la necessità di minimizzare l'impatto ambientale, ecologico e paesaggistico che comporta la realizzazione degli interventi, prevedendo il ripristino della copertura vegetale eliminata o ridotta, arborea, arbustiva ed erbacea, coerentemente con quanto riportato all'interno dell'elaborato "Relazione sugli aspetti



vegetazionali ed ecologici” (cod. elaborato: SI.BIO.R.01.a) e nel rispetto delle normative di sicurezza delle piantagioni vegetali a corredo delle infrastrutture.

A seconda della porzione territoriale e paesaggistica interessata dal progetto, gli interventi di inserimento paesaggistico assumeranno quindi le caratteristiche di inerbimento relativamente a tutte le scarpate e inserimenti di fasce arbustive e nuclei arborei, nelle modalità individuate all’interno delle sezioni tipologiche consultabili all’elaborato “Fascicolo interventi tipologici” (cod. elaborato: PD.PPA.S.01.a) allegato al Progetto di Paesaggio; unitamente ad interventi di ingegneria naturalistica nei casi in cui la pendenza delle scarpate risulti con angolo di abbanco di 30° o superiore.

Nello specifico per una trattazione più approfondita di quanto riguarda il progetto di paesaggio, si rimanda alla consultazione dell’elaborato “Relazione di progetto di paesaggio” (cod. elaborato: PD.PPA.R.01.a), all’interno della quale si riportano gli interventi di inserimento paesaggistico previsti a livello di masterplan delle aree di intervento per le cui specifiche si rimanda alla consultazione dell’elaborato “Relazione sugli aspetti vegetazionali ed ecologici” (cod. elaborato: SI.BIO.R.01.a). Tali interventi sono di seguito riassunti:

- **Inerbimenti:** interventi di formazione e ripristino di aree a vegetazione erbacea, per la cui funzione e strutturazione sono riconoscibili diverse sottocategorie individuabili in:
  - inerbimento del sedime della piazzola;
  - inerbimento delle scarpate (sterri e riporti);
  - inerbimento esterno alla piazzola per formazione di campi chiusi/prati.
- **Radure e spazi aperti da riqualificare:** evitare di eliminare e/o sostituire le radure o loro lembi residuali a seguito dell’inserimento delle strutture di progetto, ovvero non prevedendo l’inserimento di formazioni arboree/arbustive così da preservare la presenza di questi importanti spazi aperti e le relative fasce di transizione che si interpongono fra loro ed il sistema forestale.
- **Rivegetazione scarpate con palificata:** nelle parti di scarpata dove la riconfigurazione morfologica delle piazzole o i rilevati stradali, impongono un angolo di abbanco di 30°.
- **Fasce e nuclei arbustivi:** la formazione di fasce arbustive si configura come serie di azioni importanti per la creazione e il mantenimento di ambienti naturali ricchi dal punto di vista ecologico e con alto grado di biodiversità e di resilienza.
- **Siepi campestri:** I nuovi impianti di siepi campestri arboreo-arbustive saranno improntati sulle associazioni ecologiche naturali presenti nella zona e tipiche della fascia vegetazionale e bioclimatica di riferimento, oltre che fondamentali alla ricucitura della maglia paesaggistica strutturante delle aree agro-pastorali a campi chiusi tipiche di questi territori.
- **Formazione di nucleo arboreo o fascia arborea:** interventi di rimboschimento e ricostituzione dei nuclei boscati, sfruttandone la collocazione in accordo con la morfologia dei luoghi, in modo da porli come elementi di continuità ecologica e paesaggistica e di filtro e mediazione visiva nei confronti delle piazzole e delle scarpate stradali, nonché della stazione elettrica.
- **Piantagione di alberi isolati o in filare - grandi alberi esistenti da salvaguardare:** le radure presenti e interessate dagli interventi evidenziano la presenza di alcuni significativi esemplari arborei isolati (genere *Quercus spp.*, *Fagus spp.*, *Acer campestre* e *Abies alba*), individuati quali elementi testimoniali e per i quali il presente progetto intende promuovere una forte azione di tutela e salvaguardia, evitandone la rimozione e per quanto possibile ogni danno o disturbo potenziale.
- **Qualificazione paesaggistica del nuovo tracciato stradale:** a seconda della porzione territoriale e paesaggistica interessata dal tratto stradale, gli interventi di inserimento paesaggistico assumeranno le caratteristiche di inerbimento relativamente a tutte le scarpate di pertinenza della sede stradale e inserimenti di fasce arbustive e nuclei arborei, nelle modalità individuate all’interno delle sezioni



tipologiche consultabili all'elaborato "Fascicolo interventi tipologici" (cod. elaborato: PD.PPA.S.01.a) allegato al Progetto di Paesaggio.

### 2.8.3 Opere di ingegneria naturalistica

Alcune scarpate della strada di servizio e delle piazzole degli aerogeneratori, saranno strutturate tramite la realizzazione di terre armate il cui paramento a vista sarà sistemato con rinverdimento a mezzo idrosemina su biostuoia, costituente la parte a vista o meglio la finitura del modulo cassero; saranno altresì inseriti postime arbustivo a radice nuda o in fitocella, a mezzo cavicchio; alla base delle stesse saranno altresì piantumati a gruppi secondo uno schema random, con un andamento curvilineo, sia specie arbustive sia specie arboree. In alcuni casi la porzione sovrastante la scarpata in terra armata di monte sarà stabilizzata con la realizzazione di cordonata e/o di grata viva.

La cordonata è un'opera che prevede la realizzazione di banchine perpendicolari alla linea di massima pendenza, costituite da uno scavo a reggipoggio di circa 10°, nel quale viene posto a dimora materiale vegetativo vivo. La grata viva, costruita con orditura ortogonale di tondame di castagno, porzioni di rete els interrata e ancorata ai tratti di orditura orizzontale, riempita con terra per riprofilare la linea di scarpata, rinverdità con postime arbustivo, talee arbustive, idrosemina superficiale su biostuoia.

Queste tecniche sono particolarmente utili per la stabilizzazione superficiale di scarpate naturali e artificiali, di rilevati e accumuli di materiale sciolto, di zone di erosione ed anche di terreni con marcata tendenza allo smottamento. Si possono applicare anche in condizioni pedologiche difficili, poiché si migliora la struttura del suolo ed aumenta l'apporto di sostanza organica, migliorando anche il drenaggio in terreni umili, argillosi o marnosi. La manutenzione consiste esclusivamente nello sfalcio ed in interventi sulle fallanze.

Per maggiori dettagli in merito alle tipologie di interventi di ingegneria naturalistica per l'inserimento paesaggistico delle opere si rimanda al "Fascicolo interventi tipologici" (cod. elaborato: PD.PPA.S.01.a) allegato al Progetto di Paesaggio. Nelle figure di seguito si riportano i tipologici per la viabilità di progetto, così come rappresentati nel "Fascicolo interventi tipologici" (cod. elaborato: PD.PPA.S.01.a) allegato al Progetto di Paesaggio.

Figura 2-3. Sezione tipologica del progetto di paesaggio della viabilità - Tipologia A

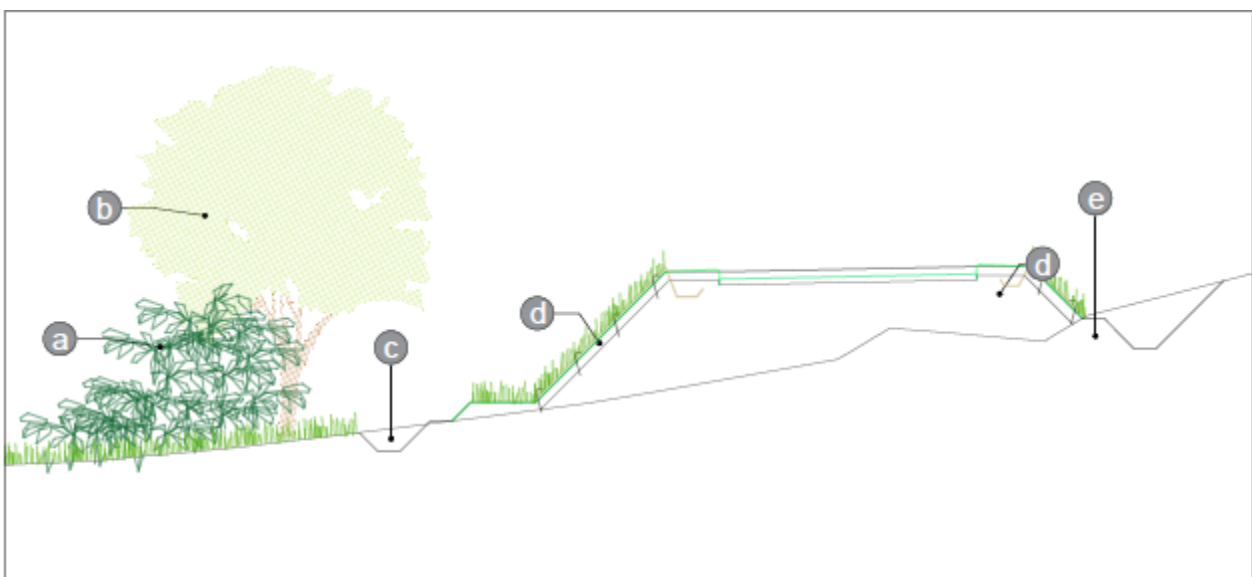






Figura 2-4. Sezione tipologica del progetto di paesaggio della viabilità - Tipologia B

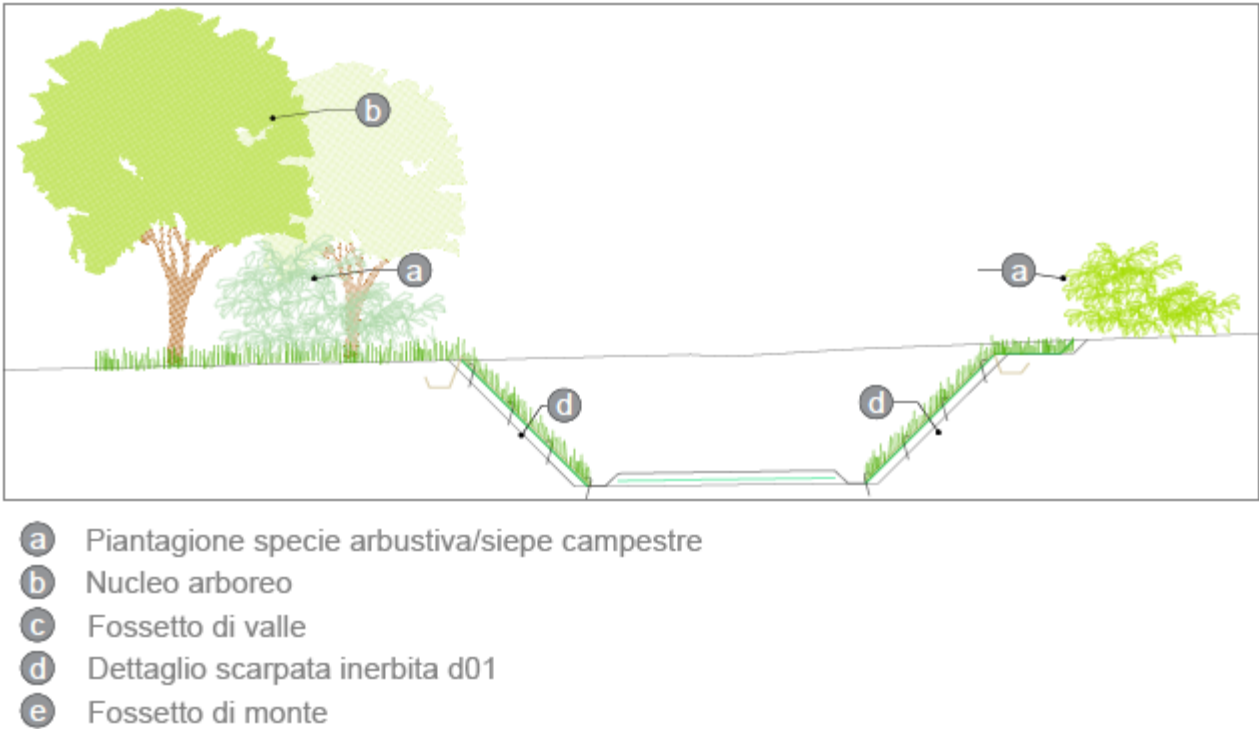
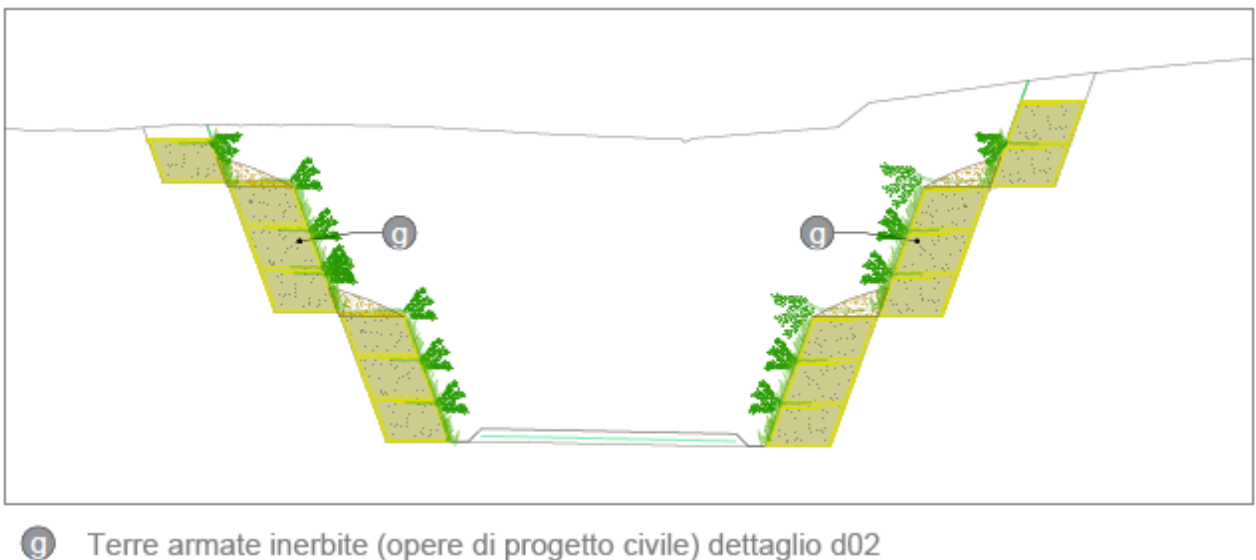


Figura 2-5. Sezione tipologica del progetto di paesaggio della viabilità - Tipologia C





### 3. SINTESI DEI POTENZIALI IMPATTI AMBIENTALI

Si riporta in seguito una tabella contenente le informazioni tratte dal Progetto e dallo “Studio di Impatto Ambientale” (cod. elab. SI.AMB.R.01.a) , dalla quale è possibile identificare le azioni di progetto che generano, per ciascuna fase, i potenziali impatti ambientali e le singole componenti ambientali da monitorare.

Si evidenzia che, come riportato nello “Studio di Impatto Ambientale”, tutti i potenziali impatti identificati sono opportunamente mitigati.





Tabella 3-1. Informazioni progettuali e ambientali di sintesi

DIMENSIONE			AZIONE DI PROGETTO	FATTORE CAUSALE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE																					
Fisica	Costruttiva/ Dismissione	Operativa					M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presenza della viabilità interna al parco eolico	Occupazione di suolo	Perdita di suolo	Suolo																						
					Alterazione dell'uso del suolo (sottrazione di suolo agricolo)													<input checked="" type="checkbox"/>										
					Sottrazione di habitat e biocenosi																							
							Interferenze con il reticolo idrografico	Modifica delle condizioni di deflusso superficiale	Acque superficiali e sotterranee																		<input checked="" type="checkbox"/>	
			Interferenza con il sistema paesaggistico	Fenomeni di ruscellamento, erosione superficiale	Innesco di fenomeni franosi e di instabilità	Geologia e geomorfologia																			<input checked="" type="checkbox"/>			
		Modifiche della struttura del paesaggio		Modifica della percezione del paesaggio	Paesaggio																							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presenza degli aereogeneratori	Occupazione di suolo	Perdita di suolo	Suolo																						
					Alterazione dell'uso del suolo (sottrazione di suolo agricolo)																							
					Sottrazione di habitat e biocenosi																							
							Fenomeni di ruscellamento, erosione superficiale	Innesco di fenomeni franosi e di instabilità	Geologia e geomorfologia																			
			Interferenza con il sistema paesaggistico	Modifiche della struttura del paesaggio	Modifica della percezione del paesaggio	Paesaggio																						
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presenza della rete di connessione/distribuzione	Occupazione di suolo	Sottrazione di habitat e biocenosi	Biodiversità																						
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presenza di impianti tecnologici	Occupazione di suolo	Perdita di suolo	Suolo																						
					Alterazione dell'uso del suolo (sottrazione di suolo agricolo)																							



DIMENSIONE			AZIONE DI PROGETTO	FATTORE CAUSALE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE																			
Fisica	Costruttiva/Dismissione	Operativa					M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
					Sottrazione di habitat e biocenosi	Biodiversità																				
				Interferenza con il sistema paesaggistico	Modifiche della struttura del paesaggio	Paesaggio																				
					Modifica della percezione del paesaggio																					
				Presenza delle aree di cantiere	Modifica della connettività ecologica	Biodiversità																				
					Modifiche della struttura del paesaggio	Paesaggio																				
					Modifica della percezione del paesaggio																					
				Asportazione del terreno	Perdita Suolo	Suolo																				
				Occupazione di suolo	Alterazione dell'uso del suolo																					
				Movimentazione del terreno	Consumo di risorse non rinnovabili																					
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Approntamento aree di cantiere	Movimentazione terreno, ruscellamento ed erosione superficiale	Innesco di fenomeni franosi e di instabilità	Geologia e geomorfologia																				
				Sversamenti accidentali dai mezzi di cantiere (oli, idrocarburi, etc)	Inquinamento suolo e sottosuolo, modifica della qualità delle acque	Suolo e sottosuolo																				
						Acque superficiali e sotterranee																				
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Atmosfera																				
						Biodiversità		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>												
					Ricadute Occupazionali (impatto positivo)		Popolazione e salute umana																			
					Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Biodiversità																			
					Scavi di terreno (inclusa posa cavi)	Perdita Suolo	Suolo																			
						Consumo di risorse non rinnovabili																				



DIMENSIONE			AZIONE DI PROGETTO	FATTORE CAUSALE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE																			
Fisica	Costruttiva/ Dismissione	Operativa					M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
				Occupazione di suolo	Alterazione dell'uso del suolo																					
				Movimentazione terreno, ruscellamento ed erosione superficiale	Potenziale innesco di fenomeni franosi e di instabilità	Geologia e geomorfologia																				
				Sversamenti accidentali dai mezzi di cantiere (oli, idrocarburi, etc)	Inquinamento suolo e sottosuolo, modifica della qualità delle acque	Suolo e sottosuolo Acque superficiali e sotterranee																				
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Atmosfera Popolazione e salute umana																				
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Popolazione e salute umana Biodiversità																				
				Interferenza con il sistema paesaggistico	Modifiche della struttura del paesaggio Modifica della percezione del paesaggio	Paesaggio																				
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Atmosfera Popolazione e salute umana Biodiversità																				
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Popolazione e salute umana Biodiversità																				
				Asportazione del terreno	Perdita Suolo																					
				Occupazione di suolo	Alterazione dell'uso del suolo	Suolo																				
				Approvvigionamento materiale inerte (terre, sabbie, ghiaie)	Consumo di risorse non rinnovabili																					
				Movimentazione terreno, ruscellamento ed erosione superficiale	Potenziale innesco di fenomeni franosi e di instabilità	Geologia e geomorfologia																				
				Sversamenti accidentali dai mezzi di cantiere (oli, idrocarburi, etc)	Inquinamento suolo e sottosuolo, modifica della	Suolo e sottosuolo Acque superficiali e sotterranee																				



DIMENSIONE			AZIONE DI PROGETTO	FATTORE CAUSALE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE																			
Fisica	Costruttiva/Dismissione	Operativa					M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
					qualità delle acque																					
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Atmosfera																				
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Popolazione e salute umana	☒	☒	☒	☒	☒				☒											
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Biodiversità																				
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Popolazione e salute umana								☒	☒	☒										
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Biodiversità								☒	☒	☒										
			Realizzazione di fondazioni (superficiali e profonde)	Sversamenti accidentali dai mezzi di cantiere (oli, idrocarburi, etc)	Inquinamento suolo e sottosuolo, modifica della qualità delle acque	Suolo e sottosuolo																				
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Acque superficiali e sotterranee										☒										
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Atmosfera																				
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Popolazione e salute umana	☒	☒	☒	☒	☒					☒										
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Biodiversità																				
			Montaggio degli aereogeneratori	Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Popolazione e salute umana																				
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Biodiversità										☒	☒	☒								
			Attività nelle aree di cantiere fisso	Sversamenti accidentali dai mezzi di cantiere (oli, idrocarburi, etc)	Inquinamento suolo e sottosuolo, modifica della qualità delle acque	Suolo e sottosuolo																				
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Acque superficiali e sotterranee											☒									
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Popolazione e salute umana																				
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Biodiversità																				
			Trasporto dei materiali	Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Atmosfera																				
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Popolazione e salute umana	☒	☒	☒	☒	☒															
				Emissioni in atmosfera di polveri, gas climalteranti ed altri inquinanti	Modifica della qualità dell'aria	Biodiversità																				
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Popolazione e salute umana																				
				Emissioni acustiche dalle attività di cantiere	Modifiche del clima acustico	Biodiversità																				
				Movimentazione dei mezzi di cantiere	Rischio di mortalità per collisione																					
				Movimentazione dei mezzi di cantiere	Ferimento di individui arborei di dimensioni importanti	Biodiversità																				



DIMENSIONE			AZIONE DI PROGETTO	FATTORE CAUSALE	IMPATTO POTENZIALE	COMPONENTE AMBIENTALE	MISURE DI MITIGAZIONE																			
Fisica	Costruttiva/ Dismissione	Operativa					M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	M9	M10	M11	M12	M13	M14	M15	M16	M17	M18	M19	M20
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Produzione di energia	Rotazione delle pale degli aerogeneratori	Modifica della connettività ecologica	Biodiversità																				
					Rischio di mortalità per collisione																					<input checked="" type="checkbox"/>
					Ombreggiamento intermittente (Effetto shadow flickering)	Popolazione e salute umana																				
					Riduzione delle emissioni di gas serra ( <b>impatto positivo</b> )	Popolazione e salute umana																				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Operazioni di manutenzione	Sversamenti accidentali dai mezzi (oli, idrocarburi, etc)	Inquinamento suolo e sottosuolo,	Suolo e sottosuolo																				
					modifica della qualità delle acque	Acque superficiali e sotterranee							<input checked="" type="checkbox"/>													
				Assunzione di personale	Ricadute Occupazionali ( <b>impatto positivo</b> )	Popolazione e salute umana																				

MISURE DI MITIGAZIONE	
<b>M1</b>	Bagnatura o copertura dei cumuli di materiali. Si tratta di accorgimenti per limitare sollevamento e dispersione delle polveri;
<b>M2</b>	Bagnatura della viabilità interna. Permette la riduzione della dispersione delle polveri, e potrà essere eseguita in concomitanza di particolari situazioni meteorologiche o di cantiere secondo procedure definite in fase esecutiva;
<b>M3</b>	Utilizzo di autocarri e macchinari con caratteristiche rispondenti ai limiti di emissione previsti dalla normativa vigente in termini di emissioni di inquinanti. A tal fine, allo scopo di ridurre il valore delle emissioni inquinanti, potrà essere predisposto un programma di manutenzione periodica delle macchine;
<b>M4</b>	Utilizzo di opportuna copertura dei mezzi adibiti al trasporto di materiali terrosi al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
<b>M5</b>	Contenimento della velocità dei mezzi nell'area di cantiere. Questo, oltre ad avere certi effetti sulla riduzione delle polveri prodotte, potrà attivamente concorrere nella riduzione del rischio di mortalità accidentale della (micro e meso) fauna presente nell'area;
<b>M6</b>	Utilizzo di macchine che presentano bassi livelli di emissioni sonore e di emissioni in relazione alla gamma disponibile sul mercato e comunque rispondenti ai limiti di omologazione previsti dalle norme comunitarie così come recepiti dalla normativa nazionale;
<b>M7</b>	Utilizzo preferenziale di macchine per movimento terra e macchine operatrici gommate piuttosto che cingolate;
<b>M8</b>	Utilizzo preferenziale, a parità di funzione, di macchine con potenza minima appropriata al tipo di intervento;
<b>M9</b>	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. Le aree di cantiere saranno dotate di kit anti-sversamento ed il personale istruito per l'esecuzione di procedure di emergenza. Al fine di prevenire l'accadimento di tali eventi accidentali i mezzi e i macchinari d'opera verranno periodicamente controllati seguendo specifici protocolli di manutenzione e il personale



MISURE DI MITIGAZIONE	
M10	Realizzazione di un sistema di regimazione perimetrale dell'area di cantiere che limiti l'ingresso delle acque meteoriche dilavanti dalle aree esterne al cantiere stesso, durante l'avanzamento dei lavori, compatibilmente con lo stato dei luoghi;
M11	Limitazione delle 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 alle necessità di svolgimento dei lavori;
M12	Realizzazione di siepi campestri arboreo-arbustive per l'inserimento paesaggistico delle opere in progetto (piazze, viabilità e cabina di smistamento). I nuovi impianti di siepi campestri saranno improntati sulle associazioni ecologiche naturali presenti nella zona e tipiche della fascia vegetazionale e bioclimatica di riferimento, oltre che fondamentali alla ricucitura della maglia paesaggistica strutturante delle aree agro-pastorali a campi chiusi tipiche del territorio in esame.
M13	Realizzazione di fasce arbustive per l'inserimento paesaggistico delle opere in progetto (piazze, viabilità di accesso e cabina di smistamento). Tali fasce, oltre ad essere importanti elementi di ricucitura percettivo-visuale degli elementi propri del progetto con il paesaggio che li accoglie, contribuiscono al mantenimento di ambienti naturali ricchi dal punto di vista ecologico e con alto grado di biodiversità e di resilienza.
M14	Inerbimento delle piazzole degli aerogeneratori, delle scarpate e del terreno esterno alle piazzole
M15	Piantagione di nuclei arborei e alberi isolati o in filare per l'inserimento paesaggistico delle opere in progetto (piazze, viabilità di accesso e cabina di smistamento).
M16	Risoluzione delle interferenze con tecniche che consentono di minimizzare l'impatto sul reticolo idrografico esistente
M17	Realizzazione di opere di regimazione idraulica con tecniche di ingegneria naturalistica (fossi in terra inerbiti, fascinate drenanti e canalette superficiali)
M18	Realizzazione di opere a verde di inserimento della viabilità di accesso al parco eolico
M19	Riutilizzo delle terre di scavo. Tale accorgimento consente di ridurre gli approvvigionamenti di materiale
M20	Utilizzo di sistemi anti-collisione per ridurre il rischio di mortalità della fauna in volo (avifauna e chiroterofauna)



#### 4. OBIETTIVI GENERALI E REQUISITI DEL PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE (PMA)

Il Piano di Monitoraggio Ambientale relativo all'impianto eolico in progetto persegue i seguenti obiettivi generali:

- verificare la conformità alle previsioni di impatto ambientale individuate nello Studio di Impatto Ambientale (dimensione costruttiva e dimensione operativa);
- correlare gli stati ante-operam, in corso d'opera e post-operam, al fine di valutare l'evolversi della situazione;
- garantire, durante la costruzione, il pieno controllo della situazione ambientale;
- verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- 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.

##### 4.1 Fasi della redazione del PMA

La redazione del PMA relativo all'impianto eolico è stata condotta sulla base dei contenuti degli elaborati di progetto, dello "Studio di Impatto Ambientale" (cod. elab. SI.AMB.R.01.a) e dei relativi approfondimenti specialistici per l'avvio della procedura di VIA ai sensi del *D.Lgs. n.152/2006 smi*.

Nello specifico sono state condotte le seguenti attività:

- analisi dei documenti di riferimento e definizione del quadro informativo esistente;
- identificazione ed aggiornamento dei riferimenti normativi e bibliografici;
- scelta delle componenti ambientali;
- scelta delle aree da monitorare;
- definizione della struttura delle informazioni (contenuti e formato).

##### 4.2 Identificazione delle componenti

Le componenti ed i fattori ambientali ritenuti significativi, che sono stati analizzati all'interno della presente relazione, sono così intesi ed articolati:

- biodiversità (con particolare riferimento agli aspetti faunistici);
- rumore, considerato in rapporto all'ambiente umano.

Rispetto alle altre componenti analizzate nello "Studio di Impatto Ambientale" si osserva quanto segue.

Le valutazioni ambientali sviluppate nell'ambito dello "Studio di Impatto Ambientale" hanno evidenziato impatti di bassa e media significatività a carico della "Suolo, uso del suolo e pedologia". Al fine di mitigare l'impatto indotto dalla presenza fisica degli aerogeneratori, della viabilità di accesso al parco, delle opere di rete e degli impianti tecnologici il progetto prevede la realizzazione delle opere a verde descritte nel precedente paragrafo §2.8. Per verificare l'efficacia di tali opere è stato previsto un piano di monitoraggio, la cui descrizione è riportata nel paragrafo §5.3.

Per la componente "Geologia e geomorfologia e sismicità" non è stato ritenuto necessario prevedere uno specifico monitoraggio in quanto gli impatti su tale componente sono stati valutati bassi o nulli.

Il PMA relativo alla componente "acque superficiali e sotterranee" è finalizzato a valutare, in relazione alla costruzione e all'esercizio dell'opera, le eventuali variazioni, rispetto alla situazione ante-operam, di tutti i parametri e/o indicatori utilizzati per definire le caratteristiche qualitative e quantitative dei corpi idrici potenzialmente interessati dalle azioni di progetto.



Il PMA deve essere contestualizzato nell'ambito della normativa di settore rappresentata a livello comunitario dalla Direttiva Quadro sulle Acque 2000/60/CE (DQA) e a livello regionale dal Piano di Tutela della Acque e dal Piano di Gestione Acque.

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale si è evidenziato gli impatti sulle acque potrebbero riguardare potenziali interazioni con il reticolo idrico superficiale nella fase di realizzazione della viabilità di accesso alle piazzole degli aerogeneratori e con la falda durante la realizzazione delle fondazioni profonde degli aerogeneratori. Si precisa che le interferenze del cavidotto interrato con il reticolo idraulico saranno superate mediante staffaggio su ponte. Si rimanda al documento "Relazione tecnica descrittiva e calcoli preliminari delle strutture" (cod. elab. PD.OCC.R.01.a) per maggiori dettagli in merito alle soluzioni ingegneristiche individuate. Per le interferenze con il reticolo idraulico superficiale si ritiene che non sia necessario uno specifico monitoraggio della qualità delle acque se saranno adottate adeguate misure di gestione ambientale del cantiere atte a limitare la produzione di solidi sospesi durante gli interventi in alveo. Lo sversamento di sostanze in alveo può essere considerato un evento molto raro che non può essere oggetto di monitoraggio ma piuttosto di procedure di prevenzione e di intervento in caso di evento accidentale.

Con riferimento alle acque sotterranee, la principale interferenza del progetto con la falda acquifera è legata alla realizzazione delle fondazioni profonde costituite da pali trivellati in c.a. Come illustrato nella relazione di progetto, e più dettagliatamente riportato nella "Relazione Geologica e Geotecnica sulle indagini" (cod. elaborato: PD.GEO.R.01.a) non si prevede nella fase di realizzazione dei pali trivellati una alterazione del flusso delle acque sotterranee dell'acquifero. I terreni sono caratterizzati da permeabilità basse e molto-basse e per questo motivo l'alterazione della circolazione idrica sotterranea rappresenta un evento molto raro. Siccome il progetto prevede che i pali trivellati vengano realizzati senza necessità di pre-stabilizzazione delle pareti del foro profondo con fanghi bentonitici o sostanze polimeriche, l'eventualità di alterazione dello stato di qualità delle acque - qualora vi fosse una intercettazione dell'acquifero - è estremamente remota. Solo nell'eventualità in cui, durante la fase di perforazione, si riscontrassero problemi di instabilità delle pareti del foro si ricorrerà all'utilizzo di tubazioni di rivestimento, fanghi bentonitici o polimeri biodegradabili. In base alle considerazioni sopra riportate, non è stato previsto uno specifico un monitoraggio per questa componente ambientale.

Per la componente "Atmosfera" non sono stati individuati impatti significativi. Considerando la distanza dei ricettori dalle aree di cantiere, il contenimento dei flussi di traffico indotto dal riutilizzo dei materiali e le misure di mitigazioni che verranno adottate durante la fase di realizzazione dell'opera non sono previste emissioni significative di inquinanti in atmosfera in nessuna delle dimensioni dell'opera. Pertanto, non è previsto uno specifico monitoraggio per questa componente. Per maggiori dettagli relativi alle misure di mitigazione si rimanda alla "Relazione sulle misure di compatibilizzazione e mitigazione ambientale del parco eolico" (cod. elab. SI.AMB.R.05.a).

Con riferimento alle "Vibrazioni", in fase di cantiere le attività maggiormente impattanti saranno quelle legate agli scavi di terreni e alla realizzazione delle opere in terra e delle fondazioni (superficiali e profonde). Sulla base dell'analisi della distanza reciproca tra i recettori e le aree di cantiere in cui avverranno le attività sopra menzionate, si ritiene che l'intensità dell'impatto sarà trascurabile e, pertanto, non è previsto uno specifico monitoraggio per questa componente.

Per quanto riguarda i "Campi elettromagnetici", sulla base delle valutazioni riportate nel documento "Relazione previsionale di impatto elettromagnetico" (cod. elab. SI.CEM.R.01.a) a cui si rimanda per maggiori dettagli, si ritiene che l'impatto dell'impianto in progetto in fase di esercizio sarà trascurabile e, pertanto, non è stato ritenuto necessario prevedere un monitoraggio per questa componente ambientale.

#### 4.3 Gestione dei dati di monitoraggio

La documentazione sarà standardizzata in modo da rendere immediatamente confrontabili le tre fasi di monitoraggio *ante-operam*, in corso d'opera e *post-operam*.

A tal fine il PMA è pianificato in modo da poter garantire:





- il controllo e la validazione dei dati;
- l'archiviazione dei dati e l'aggiornamento degli stessi;
- confronti, simulazioni e comparazioni;
- le restituzioni tematiche;
- l'informazione e la divulgazione alla cittadinanza.

In definitiva, ciascuna componente ambientale (matrice) trattata nei successivi paragrafi, seguirà uno schema-tipo articolato in linea generale in:

- obiettivi specifici del monitoraggio;
- localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio, parametri analitici,
- frequenza e durata del monitoraggio,
- metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati),
- valori limite normativi e/o standard di riferimento.

#### 4.4 Modalità temporale di espletamento delle attività

Il Progetto di Monitoraggio Ambientale si articola nelle tre fasi temporali di seguito illustrate:

1. Monitoraggio ante-operam (AO). Tale monitoraggio rappresenta le condizioni ambientali iniziali dell'area d'imposta dell'impianto su cui andrà ad impattare l'opera; tale monitoraggio rappresenta le condizioni ambientali iniziali delle varie matrici ambientali sulle quali si andrà a verificare l'impatto indotto dall'impianto da realizzare. L'analisi iniziale, definita anche come "momento zero", ha sostanzialmente la funzione di essere presa come riferimento di base rispetto all'influenza ed alle variazioni che l'impianto indurrà sull'ambiente allo scopo di indurre l'adozione di eventuali misure correttive.
2. Monitoraggio in corso d'opera (CO). Il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione dell'impianto eolico, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nel layout ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori. Pertanto, il monitoraggio in corso d'opera sarà condotto per fasi successive, articolate in modo da seguire l'andamento dei lavori. Preliminarmente sarà definito un piano volto all'individuazione, per le aree di impatto da monitorare, delle fasi critiche della realizzazione dell'opera per le quali si ritiene necessario effettuare la verifica durante i lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti e distinti in funzione della componente ambientale indagata. Le fasi individuate in via preliminare saranno aggiornate in corso d'opera sulla base dell'andamento dei lavori.
3. Monitoraggio post-operam (PO). Il monitoraggio post-operam comprende le fasi di esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. La durata del monitoraggio per le opere in oggetto è stata fissata pari alla vita utile dell'impianto. Infatti, in questa fase, considerando l'estensione della durata dell'efficacia dell'impianto (pari a 30 anni) il piano di monitoraggio dovrà prevedere controlli periodici e programmati per la verifica, anche rispetto al "momento zero", delle condizioni quali-quantitative delle varie matrici ambientali considerate. Il monitoraggio *post-operam* include poi la fase successiva alla dismissione dell'impianto eolico: tale fase valuta il ripristino alle condizioni *ante-operam* con riferimento successivamente alla dismissione dell'impianto e pertanto costituisce una misura della reversibilità degli impatti generati nelle due fasi precedenti.



## 5. MONITORAGGIO DELLE COMPONENTI AMBIENTALI IDENTIFICATE

### 5.1 Rumore

Il monitoraggio del clima acustico è realizzato allo scopo di caratterizzare l'ambito territoriale interessato dalla realizzazione dell'impianto eolico in progetto ed ha lo scopo di esaminare le eventuali variazioni che intervengono nell'ambiente a seguito della costruzione dell'opera, risalendo alle loro cause.

Il monitoraggio dello stato ambientale, eseguito prima e durante la realizzazione dell'opera consentirà di:

- verificare l'effettivo manifestarsi delle previsioni d'impatto;
- verificare l'efficacia dei sistemi di mitigazione posti in essere;
- garantire la gestione delle problematiche ambientali che possono manifestarsi nelle fasi di costruzione e di esercizio dell'infrastruttura stradale;
- rilevare tempestivamente emergenze ambientali imprevedute per potere intervenire con adeguati provvedimenti.

Nell'ambito di tali fasi operative si procederà, rispettivamente, alla rilevazione dei livelli sonori attuali (assunti come "momento zero" di riferimento), alla misurazione del clima acustico nella fase di realizzazione dell'impianto eolico e delle attività di cantiere e alla rilevazione dei livelli sonori nella fase post-operam.

In particolare, il monitoraggio della fase *ante-operam* è finalizzato ai seguenti obiettivi:

- testimoniare lo stato dei luoghi e le caratteristiche dell'ambiente naturale ed antropico esistenti precedentemente all'apertura dei cantieri ed all'esercizio dell'infrastruttura di progetto;
- quantificare un adeguato scenario di indicatori ambientali tali da rappresentare, per le posizioni più significative, il "momento zero" a cui riferire l'esito dei successivi rilevamenti atti a descrivere gli effetti indotti dalla realizzazione e dall'esercizio dell'opera; consentire un'agevole valutazione degli accertamenti effettuati, al fine di evidenziare specifiche esigenze ambientali ed orientare opportunamente gli eventuali interventi di mitigazione previsti nel progetto acustico.

Le finalità del monitoraggio della fase di corso d'opera sono le seguenti:

- documentare l'eventuale alterazione dei livelli sonori rilevati nello stato ante-operam dovuta allo svolgimento delle fasi di realizzazione dell'infrastruttura di progetto;
- individuare eventuali situazioni critiche che si dovessero verificare nella fase di realizzazione delle opere, allo scopo di prevedere delle modifiche alla gestione delle attività del cantiere e/o al fine di realizzare degli adeguati interventi di mitigazione, di tipo temporaneo.

Il monitoraggio della fase *post-operam* è finalizzato ai seguenti aspetti:

- confronto degli indicatori definiti nel "momento zero" con quanto rilevato in corso di esercizio dell'opera e con quanto rilevato nella fase di esercizio dell'impianto.

L'individuazione dei punti di misura deve essere effettuata in conformità a criteri legati alle caratteristiche territoriali dell'ambito di studio, alle tipologie costruttive previste per l'opera di cui si tratta, alle caratteristiche dei recettori individuati nelle attività di censimento, oltre che a quanto prescritto dalla normativa vigente (L. n. 447/95, D.M. n.16/03/98 e s.m.i.).

Rispetto alle tre fasi sopra menzionate (*ante-operam*, corso d'opera e *post-operam*) si precisa che:

- il clima acustico ante-operam è già stato valutato mediante appositi rilevamenti effettuati nell'area in cui sarà realizzato l'impianto eolico e pertanto nel presente progetto di monitoraggio ambientale non sono riportati dettagli relativi alle misure effettuate. Si rimanda al documento "Relazione previsionale di impatto acustico" per maggiori dettagli in merito alle misure ante-operam ed alla qualità del clima acustico.
- Il clima acustico in fase post-operam non sarà oggetto di specifico monitoraggio in quanto a seguito della dismissione dell'impianto eolico non saranno più presenti sorgenti sonore e pertanto si può ragionevolmente ritenere che il clima acustico ante-operam sarà immediatamente ripristinato.



### 5.1.1 Identificazione dei parametri da monitorare

La campagna di monitoraggio acustico ha lo scopo di definire i livelli sonori relativi alla situazione attuale, di verificare gli incrementi indotti dalla fase di esercizio del parco eolico rispetto all'*ante-operam* (assunta come "momento zero" di riferimento). Nel corso delle campagne di monitoraggio devono essere rilevate le seguenti categorie di parametri:

- parametri acustici;
- parametri meteorologici;
- parametri di inquadramento territoriale.

Tali dati saranno raccolti in schede riepilogative per ciascuna zona acustica di indagine con le modalità che verranno di seguito indicate.

Per quanto riguarda i descrittori acustici, si deve rilevare il livello equivalente (Leq) ponderato "A" espresso in decibel. Oltre il Leq è opportuno acquisire i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99 che rappresentano i livelli sonori superati per l'1, il 10, il 50, il 95 e il 99% del tempo di rilevamento.

Essi rappresentano la rumorosità di picco (L1), di cresta (L10), media (L50) e di fondo (L90 e, maggiormente, L99).

Nel corso della campagna di monitoraggio possono essere rilevati i seguenti parametri meteorologici:

- temperatura;
- velocità e direzione del vento;
- presenza/assenza di precipitazioni atmosferiche;
- umidità.

Le misurazioni di tali parametri saranno effettuate allo scopo di determinare le principali condizioni climatiche e di verificare il rispetto delle prescrizioni che sottolineano di non effettuare rilevazioni fonometriche nelle seguenti condizioni meteorologiche:

- velocità del vento > 5 m/s;
- temperatura dell'aria < 5°C
- presenza di pioggia e di neve

Nell'ambito del monitoraggio è anche prevista l'individuazione di una serie di parametri che consentono di indicare l'esatta localizzazione sul territorio delle aree di studio e dei relativi punti di misura. In corrispondenza di ciascun punto di misura saranno riportate le seguenti indicazioni:

- Toponimo;
- Comune con relativo codice ISTAT;
- Stralcio planimetrico in scala 1:5000;
- Zonizzazione acustica;
- Ubicazione precisa dei recettori;
- Destinazione urbanistica;
- Presenza di altre sorgenti inquinanti;
- Caratterizzazione acustica di tali sorgenti, riportando ad esempio i flussi e le tipologie di traffico stradale presente sulle arterie viarie, etc.;
- Documentazione fotografica;
- Descrizione delle principali caratteristiche del territorio: copertura vegetale, tipologia dell'edificato.



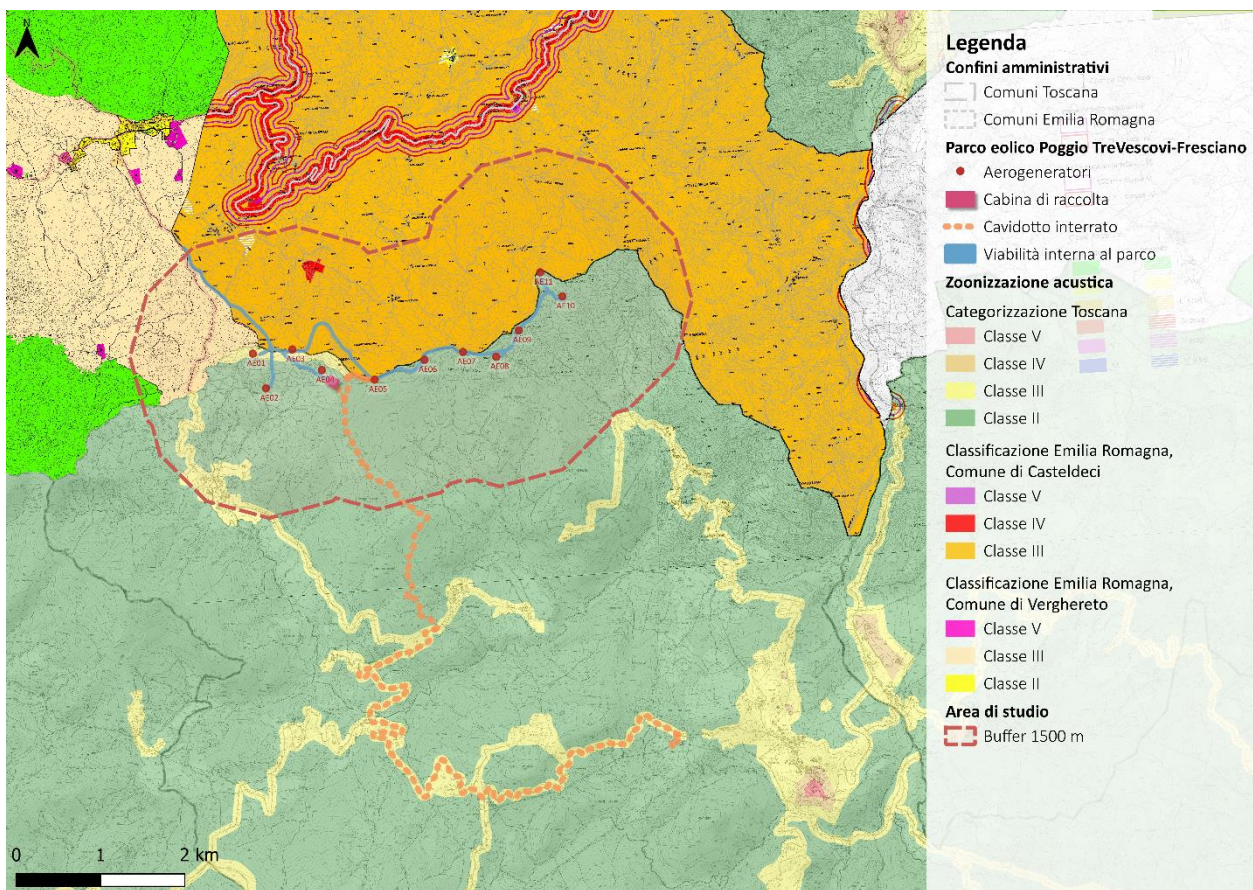
### 5.1.2 Aspetti metodologici

Il clima acustico in fase *ante-operam* dell'area interessata dal progetto è stato caratterizzato mediante una campagna di misure fonometriche condotte nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore generate dall'impianto eolico oggetto di valutazione. I risultati delle misurazioni effettuate sono riportati nello "Studio previsionale di impatto acustico" (cod. elaborato: SI.RUM.R.01.a), a cui si rimanda per maggiori dettagli.

Nell'ambito dello "Studio previsionale di impatto acustico" è stato effettuato l'inquadramento dell'area di intervento in relazione ai Piani di Classificazione Acustica (PCCA) dei Comuni di Badia Tedalda (AR), Casteldecì (RN) e Verghereto (FC) e un censimento dei ricettori presenti nella fascia di studio in prossimità degli aerogeneratori e del perimetro dei cantieri.

In Figura 5-1 sono riportati gli stralci cartografici dei piani di classificazione acustica comunali per l'areale considerato ai fini della definizione dello stato di qualità del clima acustico.

Figura 5-1. Estratto dei Piani di Caratterizzazione Acustica dei Comuni ricadenti nell'areale d'indagine del progetto



Nell'ambito dello svolgimento delle attività di censimento sono state definite tutte le caratteristiche costruttive ed insediative dei ricettori e degli edifici di particolare interesse. È stata verificata l'eventuale presenza di zone di espansione residenziale e/o di aree destinate a parchi, aree ricreative o ad uso sociale e sono state effettuate indagini dirette alla conoscenza dei luoghi, sia sotto il profilo morfologico e antropico, sia sotto il profilo della caratterizzazione delle sorgenti acustiche attualmente presenti.

Il censimento eseguito ha rilevato la presenza di 75 recettori all'interno dell'areale di indagine con differenti destinazioni d'uso (civile abitazione, artigianale, capanno, deposito agricolo, ecc.). Si rimanda al documento "Schede dei ricettori censiti" (cod. elab. SI.RUM.S.03.a) per maggiori dettagli in merito alla ricognizione dei





recettori mentre per la loro rappresentazione cartografica si rimanda agli elaborati grafici “Tavola ricettori censisti 1 di 2” e “Tavola ricettori censisti 2 di 2” (cod. elaborati: SI.RUM.T.02.a, SI.RUM.T.03.a).

La campagna di misure fonometriche, svolta tra il 20 e il 28 ottobre 2022, è stata condotta nei pressi dei ricettori maggiormente impattati dalle future emissioni sonore generate dall’impianto eolico oggetto di valutazione, identificati con i codici R01, R02, R03, R04, R05, R06, R7 e R08. Dalla lettura delle mappe di zonizzazione acustica si evince che il ricettore denominato R02 ricade all’interno della Classe Acustica V, il ricettore R03 ricade all’interno della Classe Acustica IV, i ricettori denominati R01, R04, R05, R07 e R08 ricadono all’interno della Classe Acustica III, mentre il ricettore R06 ricade nella Classe Acustica II.

Durante la campagna di monitoraggio sono state eseguite misure SPOT di breve durata (1 ora) sia nel Periodo Diurno (06:00 – 22:00) che nel Periodo Notturno (22:00 – 06:00) e misure di lunga durata (7 giorni in continuo). In Tabella 5-1 è riportata una sintesi dei rilievi monitoraggio realizzati in fase *ante-operam*.

**Tabella 5-1. Riepilogo del PMA ante operam della componente ‘Rumore’**

TIPOLOGIA	ID POSTAZIONE	DURATA	RICETTORI INDAGATI
Spot	E01-E06	1 ora diurna 1 ora notturna	R01-R06
Lunga durata	S01-S02	1 settimana	R07-R08

Complessivamente le misure eseguite negli 8 punti di monitoraggio in prossimità dei ricettori identificati da R1 a R8 hanno messo in evidenza che i limiti previsti dai rispettivi piani di classificazione acustica sono rispettati. In Tabella 5-2 e Tabella 5-3 si riportano i valori di Leq [dB(A)] misurati durante la campagna di rilievo ed il loro confronto con il limite previsto dalla classificazione acustica comunale.

**Tabella 5-2. Confronto con limite di Immissione Assoluta – Periodo Diurno e Notturno - misure spot ricettori R1÷R8**

Ricettore/ Punto di monitoraggio	Periodo misura	Leq [dB(A)]	Classe Acustica e Limite [dB(A)]	Confronto [dB(A)]
R01/E01	Diurna	36,0	Classe III - 60	Rispettato
R02/E02	Diurna	32,7	Classe III - 70	Rispettato
R03/ E03	Diurna	37,1	Classe IV - 65	Rispettato
R04/ E04	Diurna	37,8	Classe III - 60	Rispettato
R05/ E05	Diurna	34,4	Classe III - 60	Rispettato
R06/ E06	Diurna	41,1	Classe II - 55	Rispettato
R01/E01	Notturna	32,8	Classe III - 50	Rispettato
R02/E02	Notturna	32,2	Classe III - 60	Rispettato
R03/ E03	Notturna	31,0	Classe IV - 55	Rispettato
R04/ E04	Notturna	34,9	Classe III - 50	Rispettato
R05/ E05	Notturna	36,2	Classe III - 50	Rispettato
R06/ E06	Notturna	38,4	Classe II - 45	Rispettato



Tabella 5-3. Confronto tra i livelli registrati ed il limite normativo di immissione assoluta – misure settimanali

Ricettore/ Punto di monitoraggio	Giorno		Periodo	Leq dB(A)	Classe Acustica e Limite [dB(A)]	Confronto
R07/S01	I	ven	Diurna	48,6	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R07/S01	II	sab	Diurna	46,4	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R07/S01	III	dom	Diurna	43,1	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R07/S01	IV	lun	Diurna	48,7	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R07/S01	V	mar	Diurna	39,9	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R07/S01	VI	mer	Diurna	35,9	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R07/S01	VII	gio	Diurna	35,1	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R08/S02	I	ven	Diurna	46,3	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R08/S02	II	sab	Diurna	44,1	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R08/S02	III	dom	Diurna	40,8	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R08/S02	IV	lun	Diurna	46,4	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R08/S02	V	mar	Diurna	37,7	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R08/S02	VI	mer	Diurna	42,7	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R08/S02	VII	gio	Diurna	36,9	Classe III – 60 dB(A)	Rispettato
R07/S01	I	ven	Notturna	27,5	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R07/S01	II	sab	Notturna	30,1	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R07/S01	III	dom	Notturna	35,5	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R07/S01	IV	lun	Notturna	38,4	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R07/S01	V	mar	Notturna	40,1	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R07/S01	VI	mer	Notturna	26,9	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R07/S01	VII	gio	Notturna	26,2	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R08/S02	I	ven	Notturna	25,8	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R08/S02	II	sab	Notturna	28,2	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R08/S02	III	dom	Notturna	33,3	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R08/S02	IV	lun	Notturna	36,2	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R08/S02	V	mar	Notturna	37,9	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R08/S02	VI	mer	Notturna	25,4	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato
R08/S02	VII	gio	Notturna	28,3	Classe III – 50 dB(A)	Rispettato

Per quanto riguarda il monitoraggio in corso d'opera (CO) non si prevede di eseguire le misure presso i recettori in quanto i risultati dell'analisi delle sorgenti sonore attive durante le diverse fasi lavorative mostrano che



l'impatto acustico generato risulta rispettare ampiamente i limiti normativi di emissione vigenti, sia nella nell'ipotesi di livelli equivalenti che nella più impattante ipotesi di mezz'ora peggiore.

In Figura 5-2 è riportata la mappa acustica associata alle attività di cantiere nella mezz'ora più critica, ovvero con contemporaneo funzionamento di tutti i macchinari mentre in Tabella 5-4 sono riassunti i livelli calcolati mediante il software di simulazione, tanto nella condizione di mezz'ora peggiore, quanto nella condizione di livelli equivalenti diurni. È possibile osservare come, anche per i ricettori più prossimi dalla zona di lavorazione, non verranno superati i limiti normativi.

Figura 5-2. Mappa acustica attività di cantiere nella mezz'ora peggiore

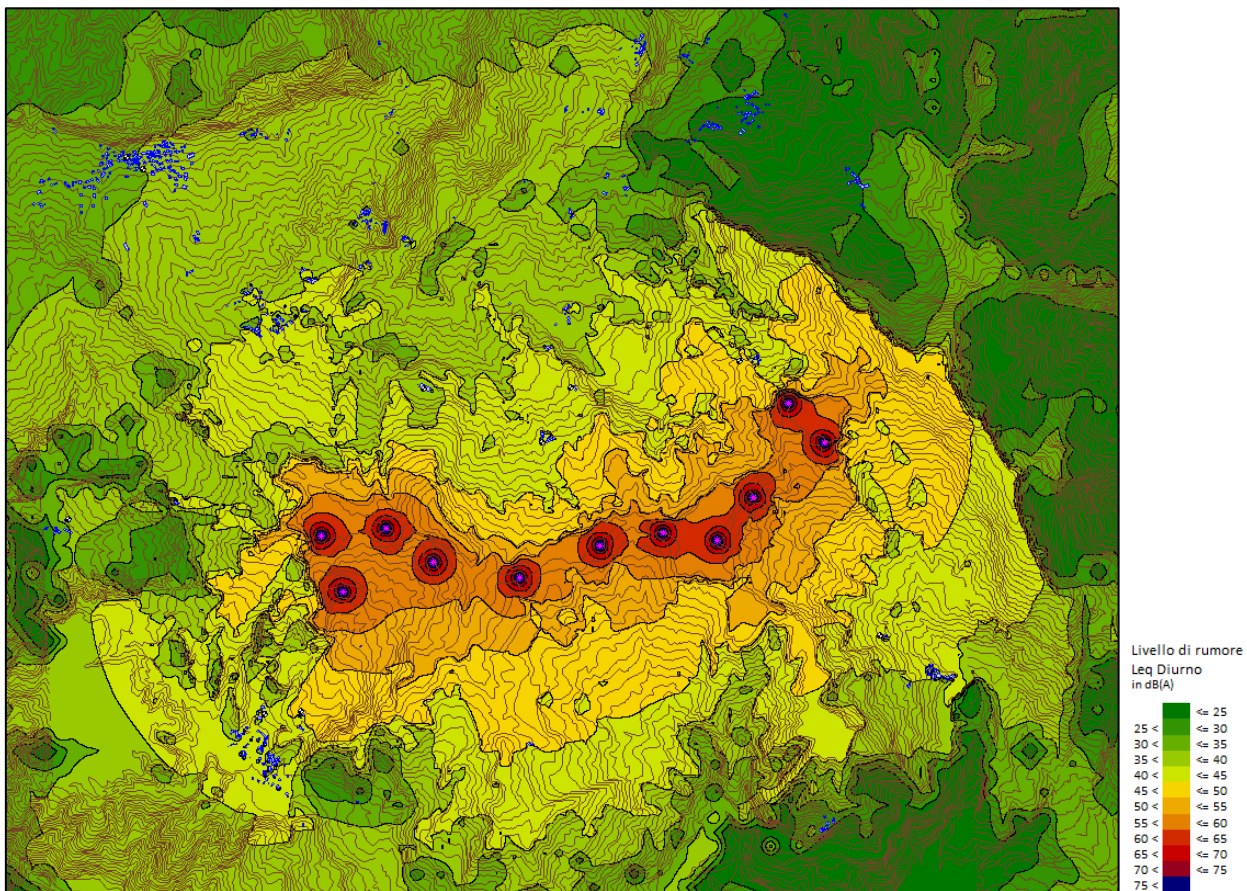


Tabella 5-4. Confronto con limite di emissione - fase di cantiere

Ricettori esaminati	Scenario Simulato	Livello Calcolato dB(A)	Limite di Emissione dB(A)	Confronto
R1	½ Peggiore	42,4	55	Entro i Limiti
R2	½ Peggiore	36,3	65	Entro i Limiti
R3	½ Peggiore	36,8	60	Entro i Limiti
R4	½ Peggiore	40,8	55	Entro i Limiti
R5	½ Peggiore	44,2	55	Entro i Limiti
R6	½ Peggiore	42,8	50	Entro i Limiti
R7	½ Peggiore	45,6	55	Entro i Limiti

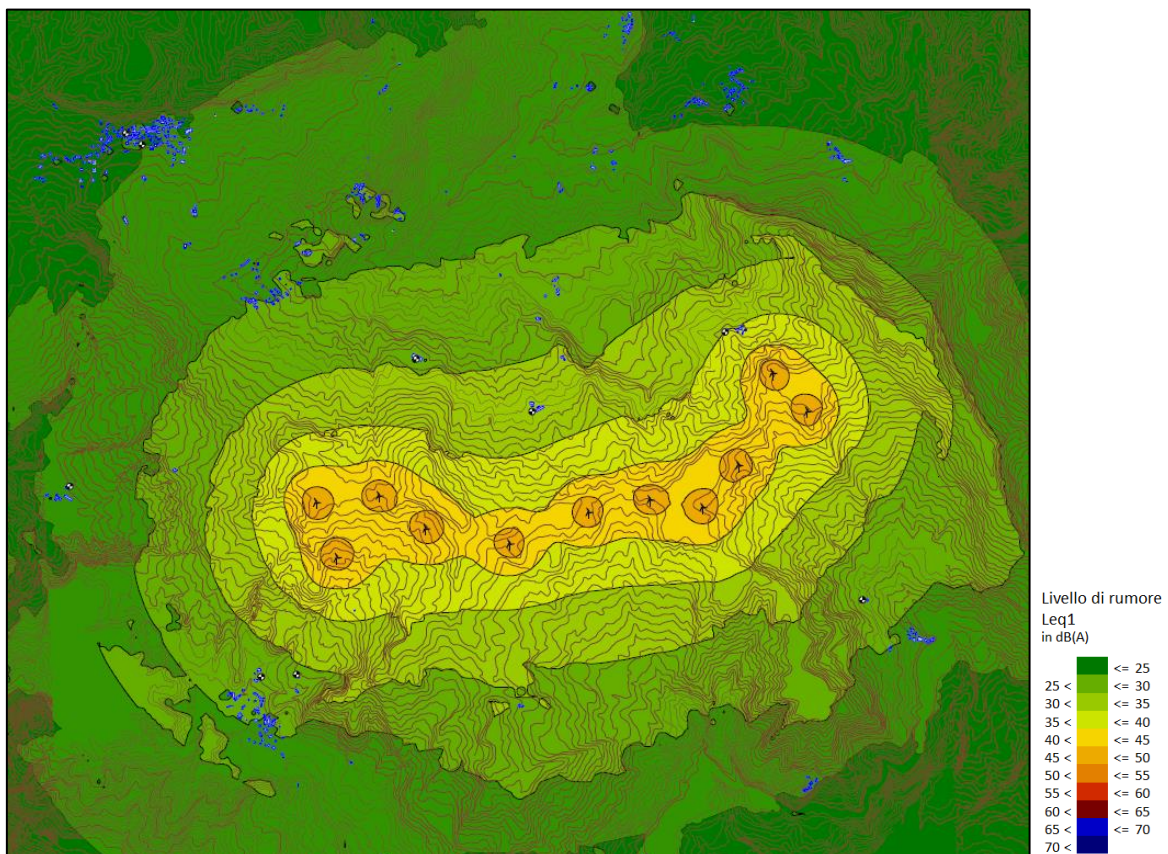




Ricettori esaminati	Scenario Simulato	Livello Calcolato dB(A)	Limite di Emissione dB(A)	Confronto
R8	½ Peggior	37,8	55	Entro i Limiti
R1	Livelli Equivalenti	38,3	55	Entro i Limiti
R2	Livelli Equivalenti	32,2	65	Entro i Limiti
R3	Livelli Equivalenti	32,7	60	Entro i Limiti
R4	Livelli Equivalenti	36,7	55	Entro i Limiti
R5	Livelli Equivalenti	40,1	55	Entro i Limiti
R6	Livelli Equivalenti	38,7	50	Entro i Limiti
R7	Livelli Equivalenti	41,5	55	Entro i Limiti
R8	Livelli Equivalenti	33,7	55	Entro i Limiti

Per quanto riguarda il monitoraggio in fase *post-operam* di esercizio (PO-esercizio) non si prevede di eseguire le misure presso i ricettori poiché dall'analisi riportata nella "Relazione previsionale di impatto acustico" si evince che le emissioni sonore prodotte dagli aerogeneratori rispettano pienamente i limiti normativi di emissione, di immissione assoluti e differenziali presso tutti i ricettori esaminati. Dalla mappa acustica associata alla fase di esercizio riportata in Figura 5-3 è possibile osservare che già a poche centinaia di metri dalle pale, la rumorosità prodotta non risulta distinguibile dal fondo ambientale (influenzato sensibilmente dalla rumorosità generata dal vento).

Figura 5-3. Mappa acustica di emissione a quota h=4m







Per quanto riguarda il monitoraggio *post-operam* in fase di dismissione, analogamente a quanto previsto per la fase di costruzione, sono previste locali modifiche al clima acustico dei luoghi legate alle lavorazioni necessarie per la rimozione degli aerogeneratori. Si può tuttavia ritenere che le pressioni sonore saranno minori rispetto alla fase di realizzazione, in quanto non verrà effettuata una delle attività più impattanti dal punto di vista sonoro, rappresentata dallo scavo e realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori. In base alle considerazioni sopra riportate durante la fase di dismissione dell'impianto non si prevede di eseguire una campagna di monitoraggio presso i recettori.

In Tabella 5-5 sono riportati i dati di sintesi per il monitoraggio del clima acustico. Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio del rumore in fase *ante-operam* si rimanda alla "Tavola dei punti di monitoraggio ambientale" (cod. elab. SI.AMB.T.03.a) allegata al presente piano di monitoraggio.

**Tabella 5-5. Sintesi dei monitoraggi per il clima acustico**

	ANTE-OPERAM (AO)	CORSO D'OPERA (CO)	POST-OPERAM (PO)	
			FASE DI ESERCIZIO (PO-ESERCIZIO)	FASE DI DISMISSIONE (PO-DISMISSIONE)
<b>Obiettivi specifici del monitoraggio</b>	Determinazione dei livelli acustici in assenza del progetto	Determinazione dei livelli acustici durante la realizzazione delle opere in progetto	Determinazione dei livelli acustici durante la fase di esercizio	Determinazione dei livelli acustici durante la fase di dismissione
<b>Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio</b>	E01 ÷ E06 S01, S02	n/a	n/a	n/a
<b>Parametri</b>	Parametri acustici (LeqA; L1, L10, L50, L90, L99) Parametri meteorologici (T, velocità e dir. vento, precipitazioni, umidità) Parametri di inquadramento territoriale	n/a	n/a	n/a
<b>Frequenza e durata del monitoraggio</b>	Misure SPOT nelle postazioni E01÷E06; Misure di lunga durata nei punti S01 e S02	n/a	n/a	n/a
<b>Metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati)</b>	L. 447/95, DM 16/03/98 e s.m.i.).	n/a	n/a	n/a
<b>Valori limite normativi e/o standard di riferimento</b>	PCCA dei Comuni interessati dal progetto, ovvero Badia Tedalda (AR), Casteldelci (RN) e Verghereto (FC)	n/a	n/a	n/a



## 5.2 Fauna

### 5.2.1 Identificazione dei parametri da monitorare

Il presente paragrafo intende descrivere le metodologie d'indagine che saranno applicate per il monitoraggio delle componenti faunistiche presenti nell'area del previsto parco. Tali rilievi permetteranno una descrizione approfondita di specie, comunità, rapporti ecosistemici presenti nel territorio d'indagine, inoltre sarà possibile una valutazione degli impatti che potrebbero verificarsi nelle varie fasi di realizzazione dell'opera e ad opera terminata ed in funzione.

Il Piano di Monitoraggio faunistico relativo al presente impianto di produzione di energia elettrica da fonte eolica, persegue i seguenti obiettivi generali:

- Verificare la conformità delle previsioni di impatto ambientale individuate nel presente documento di Valutazione di Incidenza;
- Correlare gli stati *ante operam*, in corso d'opera e *post operam*, al fine di valutare l'evolversi della situazione
- Garantire, durante la fase di cantiere e di esercizio, il pieno controllo della situazione ambientale;
- Verificare l'efficacia delle misure di mitigazione;
- Fornire gli elementi di verifica necessari per la corretta esecuzione delle procedure di monitoraggio;
- Effettuare, nelle fasi di costruzione e di esercizio, gli opportuni controlli sull'esatto adempimento dei contenuti delle eventuali prescrizioni emanate dalle autorità competenti.

In particolare le componenti indagate saranno le seguenti:

- Avifauna;
- Chiroterofauna

Il Piano di Monitoraggio si articola nelle due fasi temporali di seguito illustrate:

- Monitoraggio in corso d'opera (COP): il monitoraggio in corso d'opera riguarda il periodo di realizzazione del parco eolico, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento ed al ripristino dei siti. Questa fase è quella che presenta la maggiore variabilità, poiché è strettamente legata all'avanzamento dei lavori e perché è influenzata dalle eventuali modifiche nel layout ed organizzazione dei cantieri apportate dalle imprese aggiudicatrici dei lavori. Le indagini saranno condotte per tutta la durata dei lavori con intervalli definiti in modo tale da coprire il periodo di maggior attività delle diverse specie presenti;
- Monitoraggio post- operam (PO): Il monitoraggio post-operam comprende le fasi di pre-esercizio ed esercizio dell'opera, e deve iniziare tassativamente non prima del completo smantellamento e ripristino delle aree di cantiere. Il monitoraggio post-operam include poi la fase di dismissione dell'impianto eolico: tale fase costituisce, in particolare, il reintegro dell'area d'impianto alle condizioni ante-operam antecedenti alla realizzazione del parco.

### 5.2.2 Aspetti metodologici per il monitoraggio dell'avifauna

In fase di Corso d'opera si prevede di effettuare il seguente protocollo di monitoraggio:

Esecuzione di un transetto "itinerante" lineare, attraversante l'intera area di progetto all'interno del quale sono previste n. 11 stazioni di avvistamento/ascolto da postazione fissa in corrispondenza delle piazzole di sostegno degli aerogeneratori. Tutti i contatti registrati saranno quindi annotati su un'apposita scheda di campo riportante la specie rilevata, il numero di individui, l'orario di avvistamento e la data.

Il protocollo prevede, in fase di COP, 4 sessioni di monitoraggio/anno (una per ogni stagione dell'anno) per tutta la durata del cantiere. Ogni sessione sarà composta da due giornate di rilievi in cui i transetti saranno svolti (all'interno dello stesso giorno) dalle prime ore dell'alba fino alle successive 4 ore e al tramonto, sempre per le successive 4 ore.



In fase di Post operam, ovvero durante la fase di esercizio dell'impianto, si prevede di usare la stessa metodologia appena illustrata da applicarsi però soltanto per 2 sessioni di monitoraggio/anno (nel periodo di "passo" primaverile e "passo" autunnale) da eseguirsi con cadenza biennale per l'intera vita dell'impianto (con possibilità di cessazione dell'attività di controllo dopo i primi dieci anni di attività del parco qualora non si registrassero cambiamenti rispetto alle fasi di ante operam). In questa fase, durante l'esecuzione dei transetti, particolare attenzione dovrà essere posta alla ricerca d'eventuale carcasse poste in prossimità degli aerogeneratori, le quali (in caso di avvistamento) dovranno essere segnalate ed identificate.

Infine si segnala che ulteriori dati sulla frequentazione del sito da parte della fauna in volo saranno forniti, in corso d'opera, dai sistemi di dissuasione DTBat® e DTBird®, installati nel numero di un sistema di dissuasione per ciascun aerogeneratore previsto dal progetto. Il sistema (DT-BIRD) rileva automaticamente gli uccelli e, opzionalmente, può eseguire due azioni separate per ridurre il rischio di collisione degli uccelli con le turbine eoliche: attivare un segnale acustico e/o arrestare la turbina eolica. Le telecamere ad alta definizione controllano lo spazio circostante la turbina rilevando gli uccelli in tempo reale e memorizzando video e dati. Nei video con audio, accessibili da remoto, sono registrati i voli ad alto rischio di collisione e anche le collisioni. L'unità di prevenzione emette in automatico dei segnali acustici per gli uccelli che possono trovarsi a rischio di collisione e dei suoni a effetto deterrente per evitare che gli uccelli si fermino in prossimità delle pale in movimento. Il tipo di suoni, i livelli delle emissioni, le caratteristiche dell'installazione e la configurazione per il funzionamento si adattano: alle specie bersaglio, alla grandezza della turbina eolica e alle normative sul rumore. Non genera perdite di produzione energetica ed è efficace per tutte le specie di uccelli. Il sistema è dotato di un sistema di arresto della turbina che esegue in automatico l'arresto e la riattivazione della turbina eolica in funzione del rischio di collisione degli uccelli misurato in tempo reale. Le principali caratteristiche del sistema di monitoraggio automatico (DT-BIRD) sono:

- Area di sorveglianza: fino a 360° in direzione orizzontale e 150° in verticale
- Distanza di rilevamento: da 130 m fino a ca. 900 m (a seconda della specie) con telecamera diurna; da 20 m a 240 m con termo-camera
- Frequenza di monitoraggio: continua (diurna e notturna)
- Sistema di dissuasione: da 4 a 10 altoparlanti per ciascuna pala
- Sistema di arresto: 2 - 18 secondi tempo di inizio dell'arresto; arresto complete 15-35 secondi.

Figura 4. Sistema di monitoraggio automatico da installare sugli aerogeneratori





### 5.2.3 *Aspetti metodologici per il monitoraggio della chiroterofauna*

Le indagini sui Chiroterteri hanno lo scopo di rilevare le diverse specie presenti nell'area appartenenti a questa categoria faunistica e di valutarne la qualità al fine di fornire gli strumenti necessari per la corretta valutazione degli aspetti ecologici.

- Gli aspetti maggiormente favorevoli alla presenza di chiroterteri sono:
- presenza di aree boscate che si alternano ad aree aperte, coltivate o pascolate, creando un mosaico oggi purtroppo diventato piuttosto raro;
- conformazione delle formazioni boscate, che in quest'area unisce e connette ogni parte del territorio come una sorta di complessa rete di corridoi ecologici, favorisce gli spostamenti notturni dei chiroterteri;
- presenza di numerosi ruderi in cui i chiroterteri trovano le condizioni ideali per il rifugio;
- presenza di molti animali al pascolo, soprattutto bovini, determina anche una ricca entomofauna coprofila, legata al bestiame e spesso esiziale per gli stadi giovanili di alcune specie di chiroterteri come ad esempio i rinolofidi;
- escursioni termiche giornaliere e le relative correnti d'aria che possono trasportare attivamente grandi quantità di insetti volatori proprio sui crinali dove alla sera è possibile osservarne grandi concentrazioni;
- presenza di alcuni corpi d'acqua come impaludamenti, stagni, laghetti e invasi artificiali che costituiscono un'ulteriore attrazione per i chiroterteri che li utilizzano per l'abbeverata durante la notte.

La scelta delle tecniche di campagna per lo studio della popolazione di Chiroterteri di una data area deve sempre tenere conto delle diverse caratteristiche delle specie pertanto, dal momento che ognuna di esse possiede abitudini ed esigenze ecologiche peculiari, le indagini saranno necessariamente condotte attraverso l'applicazione di diverse metodiche.

Il monitoraggio della chiroterofauna sarà condotto durante il solo post-operam (fase di esercizio).

La metodologia di rilievo ritenuta adeguata al monitoraggio della componente faunistica in chiroterteri del territorio interessato dal progetto di parco eolico è quella mediante registrazione al BAT – DETECTOR.

I rilevamenti ultracustici saranno condotti nelle ore notturne, da circa mezz'ora dopo il tramonto fino a non oltre le ore 01:30 del mattino, presso stazioni di monitoraggio che saranno definite in fase esecutiva. In ognuna di queste stazioni saranno registrati tutti i passaggi per una durata di 30 minuti, avendo cura di saggiare ogni microambiente (aree aperte, radure, bosco e suoi margini, punti d'acqua) reperibile in un raggio di circa 100 metri intorno al punto di ascolto. Per rilevare la presenza di Chiroterteri in volo sarà utilizzato un bat detector professionale modello Pettersson Elektronik D1000X. Durante i rilievi notturni verranno utilizzati entrambi i canali audio, ponendo lo strumento in modalità "divisione di frequenza" su un canale e in "eterodinico" sull'altro canale (con impostata una frequenza di circa 90 kHz). La divisione di frequenza consentirà di rilevare "su banda ampia" e renderà udibili i segnali ultrasonori indipendentemente dalla loro frequenza; questo permetterà di ascoltare tutte le specie in volo nei pressi del rilevatore. In aggiunta, la possibilità di ascoltare in eterodinico su una frequenza di circa 90 kHz permetterà di rilevare più efficacemente il passaggio di eventuali rinolofidi che in solo eterodinico sono più difficili da avvertire per la loro bassa potenza di emissione e per la rapidità con cui si spostano. Ogni volta che la presenza di un chirotertero verrà rilevata come detto, l'osservatore attiverà la funzione di "espansione temporale" del bat – detector che permetterà di campionare le emissioni ultrasonore, digitalizzarle e rallentarle secondo un fattore 10 così che la frequenza del segnale espanso risulti di 10 volte inferiore a quella originaria (per cui il segnale, pur se in origine ultrasonico, diventa udibile), e che la durata diventi 10 volte più lunga. La struttura del segnale sarà perfettamente conservata e ciò consentirà di effettuare successive analisi acustiche. I segnali così manipolati saranno registrati in formato .WAV sulla scheda magnetica incorporata nel bat - detector (CompactFlash da 1 GigaByte). Le registrazioni saranno analizzate per l'identificazione mediante il software BatSound 3.31 (Pettersson AB, Uppsala).



#### 5.2.4 Monitoraggio mortalità per collisione

L'importante lavoro di controllo della mortalità diretta da collisione per le specie di Uccelli e Chiroteri sarà eseguito, nella fase di esercizio dell'impianto, con cadenza mensile (2 gg. / mese, con intensificazione nei periodi migratori ed all'inizio dell'estate, fino a 5 giorni / mese).

In Tabella 5-6 sono riportati i dati di sintesi per il monitoraggio dell'avifauna e dei chiroteri. Per la localizzazione delle postazioni di monitoraggio si rimanda alla "Tavola dei punti di monitoraggio ambientale" (cod. elab. SI.AMB.T.03.a) allegata al presente piano di monitoraggio.

**Tabella 5-6: Riepilogo del PMA per la fauna (avifauna e chiroteri)**

Fase ↓	Taxa	Metodologia	Cronoprogramma di monitoraggio			
			n. giorni/sessione	n. sessioni/anno	Cadenza	Durata
Corso d'opera	Avifauna	Transetto lineare/Punti di ascolto	2	4	Annuale	Intera fase di cantiere
Post Operam	Avifauna	Transetto lineare/Punti di ascolto	2	2	Biennale	Intera vita dell'impianto, con possibilità di deroga dopo i primi 10 anni (corrispondenti a 5 sessioni di monitoraggio)
		continua	---	---	---	Sistema automatico di monitoraggio installato sugli aereogeneratori (DT Bird)
	Chiroterofauna	Bat detector da postazioni fisse	Da definirsi			Intera vita dell'impianto, con possibilità di deroga dopo i primi 10 anni (corrispondenti a 5 sessioni di monitoraggio)
		continua	---	---	---	Sistema automatico di monitoraggio installato sugli aereogeneratori (DT Bird)
	Avifauna	Transetti per ricerca carcasse	2	6	Annuale	Primi 5 anni dalla messa in esercizio dell'impianto
	Chiroterofauna	Transetti per ricerca carcasse	2	6	Annuale	Primi 5 anni dalla messa in esercizio dell'impianto



### 5.3 Opere a verde di mitigazione e inserimento ambientale

Tra gli obiettivi del Piano di Monitoraggio Ambientale vi è la verifica dell'efficacia delle opere a verde di mitigazione realizzate al fine di migliorare l'inserimento dell'impianto eolico nel contesto ambientale e paesaggistico d'intervento.

Per la descrizione del progetto delle opere a verde si rimanda al precedente §2.8 e, per maggiori dettagli, alla "Relazione di progetto di paesaggio" (cod. elab. PD.PPA.R.01.a) e al documento "Fascicolo interventi tipologici" (cod. elab. PD.PPA.S.01.a).

L'attecchimento e sviluppo vegetativo delle specie messe a dimora dovranno essere verificati durante tutta la vita utile del parco eolico.

In particolare, tenuto conto delle finalità dell'impianto, il monitoraggio sarà articolato in due fasi:

- monitoraggio opere a verde *post impianto* (della durata di ca. 3 anni dalla messa a dimora della vegetazione);
- monitoraggio opere a verde *di lungo periodo* (della durata di ca. 27 anni, dall'anno 4 all'anno 30, fine vita utile dell'impianto).

Preliminarmente alla descrizione delle attività di monitoraggio da svolgere, preme evidenziare l'importanza della presenza di esperti botanici e/o tecnici agronomi/forestali per la verifica puntuale dell'attecchimento dell'impianto, del vigore delle specie piantate e per valutare la necessità di specifiche azioni finalizzate al mantenimento della funzionalità delle formazioni vegetali insediate.

#### 5.3.1 Monitoraggio delle opere a verde post impianto

Nella presente sezione s'illustra il piano di monitoraggio post impianto necessario a garantire la funzionalità degli interventi realizzati tenendo conto delle finalità tecniche dell'impianto, delle destinazioni finali delle aree e della fitoconsociazione che si vuole conseguire e mantenere.

In particolare, stanti le finalità dell'impianto, il monitoraggio opere a verde di mitigazione è orientato a garantire la corretta formazione di una fascia vegetale per l'inserimento ambientale e paesaggistico dell'impianto eolico e per il miglioramento della dotazione ecologica locale dell'area.

Per tale ragione, il piano di monitoraggio post impianto che si propone ha una durata pari a 3 anni dopo i quali si prevede che, per tutta la vita utile dell'impianto, vengano attuate soltanto verifiche di lungo periodo finalizzate alla corretta gestione delle formazioni vegetali insediate.

##### 5.3.1.1 Identificazione dei parametri da monitorare

Preliminarmente all'illustrazione degli indici per valutare il grado di attecchimento della vegetazione e, conseguentemente, la buona riuscita dell'impianto, preme evidenziare che la messa a dimora di specie arboree vede solitamente una percentuale fisiologica di mancato attecchimento con valori normali intorno al 25 – 30%, *range* che può essere utilmente ridotto mediante la selezione di materiale vivaistico di buona qualità e l'esecuzione d'interventi di trapianto secondo buone norme tecnico – operative e nelle corrette epoche vegetative.

L'*indice di attecchimento*, espresso come percentuale di radicamento del materiale di propagazione messo a dimora, dovrà essere valutato da tecnico agronomo/forestale e rappresenta un indicatore fondamentale per la programmazione degli interventi post impianto. In particolare, la valutazione di tale indice consente di programmare gli interventi di sostituzione delle fallanze o, dove necessario, gli interventi colturali per migliorare l'impianto. Inoltre l'applicazione di tale indice consente di valutare la presenza e la diffusione di eventuali specie esotiche invasive allo scopo di delineare tempestivi ed efficaci interventi di gestione/contenimento.

Un indice di attecchimento (e quindi di copertura) omogeneo e continuo, infatti, è fondamentale soprattutto per garantire che all'interno dell'impianto possano succedersi le diverse fasi evolutive del popolamento in





modo tale che ciascun piano di vegetazione (dominante, dominato, ecc.) abbia modo di svilupparsi correttamente contribuendo alla ricreazione dell'ecosistema desiderato.

Oltre all'indice di attecchimento, in fase post impianto saranno altresì verificati la presenza e consistenza di:

- disseccamenti o altri segnali di stress idrico;
- vegetazione infestante (specie e % di copertura del suolo);
- stato di pali tutori e/o legature;
- fitopatie.

#### 5.3.1.2 Aspetti metodologici

Il monitoraggio post impianto avverrà percorrendo l'intero sviluppo delle opere a verde e verificando mano a mano l'attecchimento della vegetazione, la presenza e consistenza di disseccamenti legati allo stress idrico, la presenza e consistenza di specie infestanti o di fitopatie e l'efficacia di pali tutori e/o legature.

Per la localizzazione del transetto di analisi si rimanda alla "Tavola dei punti di monitoraggio ambientale" (cod. elab. SI.AMB.T.03.a) allegata.

In particolare si dovranno verificare le seguenti condizioni: la siepe arborata, le fasce arbustive, i nuclei arborei e gli alberi isolati o in filare dovranno essere pari, in quantità e specie, a quanto previsto in progetto; dovranno essere sani, dotati di portamento corretto e ben sviluppati, esenti da attacchi di insetti, malattie crittogamiche, virus o altre patologie; l'impianto non dovrà presentare specie infestanti, in particolare alloctone. Le piante dovranno essere esenti da deformazioni, capitozzature, ferite, grosse cicatrici o segni conseguenti a urti, legature, o altro tipo di scortecciamento. La chioma dovrà essere correttamente ramificata, uniforme ed equilibrata per simmetria e distribuzione delle branche principali e secondarie. I pali tutori ed i legacci dovranno essere efficienti e garantire un corretto portamento di ciascun esemplare.

Inoltre, in conseguenza del corretto sviluppo della vegetazione, si dovrà verificare anche la progressiva efficacia della mitigazione, ossia la capacità dell'impianto di limitare la percepibilità dell'impianto dall'esterno.

In fase post impianto le attività di monitoraggio dovranno essere svolte almeno una volta per stagione per n.3 anni, ad accezione del periodo invernale (da ottobre a marzo).

#### 5.3.2 **Monitoraggio delle opere a verde di lungo periodo**

Analogo in termini di parametri da monitorare e di aspetti metodologici, il monitoraggio delle opere a verde di lungo periodo ha una durata di ca. 27 anni (ossia per tutta la vita utile dell'impianto dal termine della fase in post impianto alla dismissione) e dovrà essere svolto con una frequenza annuale, preferibilmente in primavera o autunno.



## 6. ULTERIORI PARAMETRI MONITORATI

In aggiunta alle componenti ambientali identificate nel precedente capitolo §5 verranno monitorati anche i seguenti parametri:

- energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto eolico, al fine di poter stimare i benefici ambientali derivanti dalla mancata emissione di inquinanti in atmosfera;
- quantitativo di rifiuti prodotti durante la fase di realizzazione e dismissione dell'impianto.

### 6.1 Produzione energetica annua ed emissioni di gas serra evitate

#### 6.1.1 Identificazione dei parametri da monitorare

In fase di esercizio, la produzione di energia elettrica da fonte eolica genererà dei benefici ambientali che derivano dalla mancata emissione di inquinanti nell'atmosfera, quali CO<sub>2</sub>, ossidi di azoto, anidride solforosa, polveri sottili derivante dall'utilizzo di combustibili fossili (petrolio).

La valutazione delle emissioni inquinanti evitate annualmente dall'impianto sarà effettuata attraverso la stima dell'energia elettrica prodotta annualmente [MWh/anno], in quanto questo valore dovrà essere moltiplicato per i fattori di emissione di gas serra aggiornati annualmente dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) relativi al settore elettrico per la produzione di energia elettrica e calore<sup>2</sup>.

#### 6.1.2 Aspetti metodologici

La produzione di energia elettrica prodotta annualmente dall'impianto sarà stimata da un sistema di monitoraggio e controllo che verrà installato al fine di garantire una resa ottimale dell'impianto eolico basato sulla tecnologia SCADA.

Il sistema sarà connesso a diversi sistemi e riceverà informazioni:

- di produzione dal parco eolico;
- di produzione dagli apparati di conversione;
- di produzione e scambio dai sistemi di misura;
- di allarme da tutti gli interruttori e sistemi di protezione.

I dati rilevati verranno salvati in appositi data base, e sarà possibile la visualizzazione da remoto mediante interfaccia web.

Tabella 6-1: Sintesi dei monitoraggi per la valutazione delle emissioni di gas serra evitate

	ANTE-OPERAM (AO)	CORSO D'OPERA (CO)	POST-OPERAM (PO)	
			FASE DI ESERCIZIO (PO-ESERCIZIO)	FASE DI DISMISSIONE (PO-DISMISSIONE)
Obiettivi specifici del monitoraggio	n/a	n/a	Produzione annua di energia elettrica	n/a
Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio	n/a	n/a	n/a	n/a
Parametri	n/a	n/a	Produzione di energia elettrica [MWh]	n/a
Frequenza e durata del monitoraggio	n/a	n/a	Continua durante la fase di esercizio dell'impianto	n/a

<sup>2</sup> <http://emissioni.sina.isprambiente.it/>



	ANTE-OPERAM (AO)	CORSO D'OPERA (CO)	POST-OPERAM (PO)	
			FASE DI ESERCIZIO (PO-ESERCIZIO)	FASE DI DISMISSIONE (PO-DISMISSIONE)
Metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati)	Sistema di monitoraggio e controllo dell'impianto eolico basato sulla tecnologia SCADA. I dati rilevati verranno salvati in appositi data base, e sarà possibile la visualizzazione da remoto mediante interfaccia web.			

## 6.2 Produzione di rifiuti

Nel rimandare, per i dettagli, all'elaborato "Piano di gestione delle materie e delle terre e rocce da scavo" (cod. elab. SI.ENV.R.01.a), si va di seguito a fornire un quadro di sintesi dell'attesa produzione di materiali da costruzione e demolizione (C&D) di progetto.

Nell'ambito del progetto in valutazione i principali materiali di risulta, e relative le operazioni di cantiere che potranno determinarne la produzione, saranno i seguenti:

- Materiale lignocellulosico derivante dal taglio preliminare della vegetazione spontanea presente nelle aree interessate dalle diverse opere civili costituenti il parco eolico di progetto;
- Materiali terrigeni di scavo (scotico / sbancamento) legati alla realizzazione:
  - dei nuovi tratti di viabilità di parco eolico e all'adeguamento geometrico della viabilità oggi esistente;
  - delle fondazioni dei singoli aerogeneratori di progetto;
  - delle piazzole e delle piste di montaggio;
  - delle fondazioni della cabina di consegna prevista all'interno del parco eolico;
  - della rete di regimazione delle acque meteoriche;
  - del tracciato del cavidotto MT interno all'area del parco eolico e di connessione alla Cabina Primaria 'Badia Tedalda';

In Tabella 6-2 è riportato un quadro sinottico dei materiali di scavo che saranno generati per la realizzazione dell'opera.

Tabella 6-2. Quadro sinottico gestionale materiali di scavo

CONSUNTIVO			
OPERA	B - RIPORTO PROGETTO (mc)	G - STERRO PROGETTO (mc)	L - ESUBERO STERRI PROGETTO (mc)
VIABILITA'	23627	41041	17414
PIAZZOLE	13905	10884	-3021
CAVIDOTTO ESTERNO + CABINE	3711	14520	10809
CAVIDOTTO INTERNO	3904	4184	280
CABINA RACCOLTA	95	518	423
REGIMAZIONE PREVENTIVA	1405	5605	4200
REGIMAZIONE A REGIME	2718	6253	3535
SISTEMAZIONE A VERDE	10166	0	-10166
FONDAZIONI	18618	12004	-6614
<b>SOMMANO TOTALE</b>	<b>78148</b>	<b>95009</b>	<b>16861</b>

- Binder d'asfalto derivante dalla scarifica stradale per la realizzazione del cavidotto interrato di collegamento alla CP 'Badia Tedalda' che si andrà a sviluppare lungo la SP n. 53 e, poi, della SS n. 258.
- Rifiuti speciali tipici delle attività di C&D. Analogamente alla fase di cantiere, anche durante la dismissione dell'impianto verranno prodotti principalmente rifiuti propri delle attività di



costruzione/demolizione. In Tabella 6-3 sono riportate le tipologie di rifiuti prodotti in fase di cantiere e dimissione e i relativi codici EER.

Tabella 6-3: Tipologia di rifiuti prodotti in fase di cantiere e dimissione

MATERIALE	CODICE EER	FASE DI CANTIERE	FASE DI DIMISSIONE
Imballaggi in carta e cartone	15.01.01	X	
Imballaggi in plastica	15.01.02	X	
Cemento (derivante dalla demolizione della cabina di consegna)	17.01.01		X
Plastica (derivante dalla demolizione delle tubazioni per il passaggio dei cavi elettrici)	17.02.03	X	X
Miscele bituminose ( <i>binder d'asfalto</i> ) derivanti dalla scarifica stradale	17.03.01	X	
Cavi	17.04.11		X
Pietrisco (derivante dalla rimozione della ghiaia gettata per realizzare la viabilità e le piazzole)	17.05.08		X
Apparecchiature elettriche ed elettroniche fuori uso (inverter, quadri elettrici, trasformatori, moduli fotovoltaici)	20.01.36		X
Porzione ipogea (ceppaie e apparati radicali) del materiale lignocellulosico di risulta	20.02.01	X	

Con riferimento al materiale lignocellulosico di risulta dalle attività di pulizia preliminare delle aree di cantiere, le porzioni epigee della vegetazione saranno gestite – a condizione del rinvenimento, in fase esecutiva, dei più opportuni accordi economici con gli operatori del mercato – in qualità di sottoprodotto ed avviato ad impianto di valorizzazione energetica. La porzione ipogea (ceppaie e apparati radicali) dovrà invece essere gestita in qualità di rifiuto e avviata, con il codice EER 20.02.01 (rifiuti prodotti da giardini e parchi – rifiuti biodegradabili), ad impianto autorizzato – ai sensi dell’art. 208 o 216 del D.lgs. n. 152/2006 s.m.i. – all’esecuzione di operazioni di recupero R3 (compostaggio attraverso un processo di trasformazione biologica aerobica delle matrici che evolve attraverso uno stadio termofilo e porta alla stabilizzazione ed umificazione della sostanza organica).

Per la gran parte dei materiali terrigeni derivanti dalle diverse operazioni di scavo previste per la realizzazione del progetto è ipotizzata una gestione in qualità di sottoprodotto, ai sensi ed in ottemperanza dell’art. 185, co. 1, lettera c) del D.Lgs n. 152/2006 e s.m.i. e, più in generale, del DPR n. 120/2017. Affinché tale ipotesi gestionale possa rendersi perseguibile sarà tuttavia necessaria una specifica conferma negli esiti delle indagini di caratterizzazione previste prima dell’avvio dei lavori. Qualora all’esito delle indagini di caratterizzazione si dovessero rinvenire valori di concentrazione dei vari contaminanti non rispettosi delle CSC sito-specifiche sarà univocamente possibile ricorrere alla gestione degli stessi in qualità di rifiuto. In tal caso si dovrà procedere – in corso d’opera – con l’esecuzione di indagini di caratterizzazioni capaci di assicurare il dettaglio gestionale più opportuno, attribuendo il corretto codice EER e valutando il ricorso ad impianti di recupero o, subordinatamente, di discarica.



### 6.2.1 Identificazione dei parametri da monitorare

La determinazione del quantitativo di rifiuti prodotti verrà effettuata mediante pesatura [t].

### 6.2.2 Aspetti metodologici

A livello operativo il quantitativo di rifiuti prodotti in fase di realizzazione dell'impianto eolico potrà essere monitorato attraverso il Formulario di Identificazione dei Rifiuti (FIR). Attraverso tale documento sarà possibile stimare anche il quantitativo di rifiuti inviato ad operazioni di recupero e smaltimento. In Tabella 6-4 sono riportati i dati di sintesi relativi al monitoraggio dei rifiuti prodotti.

Tabella 6-4: Sintesi dei monitoraggi per la valutazione dei rifiuti prodotti

	ANTE-OPERAM (AO)	CORSO D'OPERA (CO)	POST-OPERAM (PO)	
			FASE DI ESERCIZIO (PO-ESERCIZIO)	FASE DI DISMISSIONE (PO-DISMISSIONE)
Obiettivi specifici del monitoraggio	n/a	Quantità di rifiuti prodotti, recuperati e smaltiti	n/a	Quantità di rifiuti prodotti, recuperati e smaltiti
Localizzazione delle aree di indagine e delle stazioni/punti di monitoraggio	n/a	n/a	n/a	n/a
Parametri	n/a	Quantità di rifiuti prodotti [t]	n/a	Quantità di rifiuti prodotti [t]
EER	n/a	15.01.01, 15.01.02, 17.02.03, 17.03.01, 20.02.01	n/a	17.01.01, 17.02.03, 17.04.11, 17.05.08, 20.01.36, 20.02.01
Frequenza e durata del monitoraggio	n/a	n. 1 durante la fase di realizzazione dell'impianto	n/a	n. 1 durante la fase di dismissione dell'impianto
Metodologie di riferimento (campionamento, analisi, elaborazione dati)	I rifiuti prodotti dovranno essere gestiti in ottemperanza a quanto previsto dalla Parte Quarta "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati" del D. Lgs. n. 152/2006 e smi.			