

Committente : BORGIA WIND S.R.L.
Via Dismano 1280
47522 CESENA (FC)

Progetto : PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE
INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI
BORGIA E MAIDA (CZ)

Fase del Progetto: PROGETTAZIONE ESECUTIVA

Documento emesso da: Ing. Pio Zelano

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Visto
00	07/06/2024	Prima emissione	Ceccarelli	Ceccarelli	Zelano	

Tipo: PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO

Codice :
BRW_ESSR_04_00_00

Foglio : -

Scala : -

Data : 07/06/2024

Ing. Pio Carmelo Zelano
iscritto all'
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Foggia
al numero 1098/A



Pio Carmelo Zelano

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 1 DI 13

INDICE

1.0 INTRODUZIONE	2
2.0 DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE.....	2
2.01 Pale aerogeneratore	3
2.02 La navicella	3
2.03 Torri.....	7
2.04 Plinto di fondazione.....	8
2.05 Linee elettriche ed apparati elettrici e meccanici della sottostazione	8
3.0 DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI.....	9
4.0 CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI DI RECUPERO.....	11
5.0 DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI.....	11
6.0 TEMPI DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITA' DI DISMISSIONE	13

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 2 di 13

1.0 INTRODUZIONE

L'impianto di produzione di energia eolica denominato "Borgia" è costituito da n.9 aerogeneratori di potenza nominale pari a 4,3 MW, corrispondenti ad una potenza complessiva installata di 38,7 MW. Tutti gli aerogeneratori sono ubicati in agro del Comune di Borgia (CZ). Il collegamento alla RTN avverrà mediante la realizzazione di una sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT dalla quale partirà un cavo interrato AT per il collegamento alla Stazione RTN Terna esistente denominata "Maida", ubicata nel Comune di Maida (CZ).

Nel dettaglio, l'impianto è costituito da:

- i. n. 9 aerogeneratori (n. 7 WTG modello Vestas V136 h/tip 150 m e n. 2 WTG modello Vestas V117 h/tip 150 m) nel Comune di Borgia;
- ii. n. 1 sottostazione elettrica di trasformazione MT/AT nel Comune di Maida;
- iii. Cavidotti MT di collegamento tra il parco eolico e la sottostazione MT/AT;
- iv. Cavidotto AT di collegamento tra la sottostazione MT/AT di nuova realizzazione e l'esistente stazione RTN di Maida (CZ).

La relazione descrive gli interventi previsti per la dismissione alla fine del ciclo di vita utile degli aerogeneratori, delle opere accessorie ed il ripristino delle aree di sedime interessate dalle opere. È prevista l'esecuzione di diversi interventi per il reinserimento paesaggistico delle aree interessate dalla costruzione del parco.

2.0 DESCRIZIONE DELLE OPERAZIONI DI DISMISSIONE

Ogni aerogeneratore è costituito da un numero elevato di componenti di differente tipologia come elementi strutturali, tecnici, di controllo, meccanici.

Una considerevole parte dei materiali costituenti l'aerogeneratore sono riciclabili e possiedono un importante valore economico come, ad esempio, l'acciaio ed i differenti elementi metallici presenti. A seguito dello sviluppo nella ricerca nel settore eolico, gli aerogeneratori sono costituiti da materiali innovativi di ultima generazione, anche se le attuali conoscenze non hanno ancora consentito di poter riutilizzare la totalità dei componenti come, ad esempio, la fibra di vetro delle pale. Pertanto, in attesa di un ulteriore sviluppo tecnologico che consenta di individuare tecniche utili per lo sfruttamento, questi materiali dovranno essere trattati come rifiuti, con il conseguente trattamento come da normativa vigente applicabile.

Ogni componente dell'aerogeneratore è fabbricato con materiali adeguati alle caratteristiche strutturali e alle funzioni che deve assolvere.

Qui di seguito verranno descritti i principali componenti e materiali costituenti l'aerogeneratore:

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DIMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 3 DI 13

2.01 Pale aerogeneratore

Ciascuno dei 9 aerogeneratori previsti nel progetto del parco "Borgia" dispone di tre pale di dimensioni prestabilite (WTG modello V136 66,65m, WTG modello V117 57,00m) e caratteristiche strutturali peculiari.

La componente principale con la quale vengono realizzate le pale è la fibra di vetro, alla quale si aggiungono altre componenti della famiglia delle resine.

Oltre alla fibra di vetro, in determinati modelli di pale, si utilizza la fibra di carbonio per alleggerire il peso delle stesse.

Le pale si compongono di due parti: una interna (l'anima della pala) e una esterna che rappresenta la parte visibile della pala. Entrambe sono realizzate principalmente in fibra di vetro e carbonio.

Le pale sono gli elementi esteriori che più soffrono il deterioramento dovuto agli effetti negativi delle scariche elettriche e anche lo sforzo strutturale dovuto alla continua tensione alle quali sono sottoposte; non di rado si rende necessaria la sostituzione di qualche pala durante la vita utile dell'impianto.

In caso di danneggiamento, con successiva sostituzione, le pale da smaltire vengono trasportate ad impianto di recupero o a discarica.

Per lo smaltimento delle pale fabbricate in fibra di vetro e carbonio generalmente si utilizzano due differenti soluzioni ovvero:

- Valorizzazione come combustibile e materia prima di processo nella produzione industriale di cemento clinker;
- Riciclo del materiale per la fabbricazione di altri componenti attraverso il processo di separazione dei differenti componenti (processo di pirolisi), con il quale è possibile ottenere in parte nuova fibra di vetro (anche se con caratteristiche prestazionali inferiori alla fibra di vetro appena uscita di fabbrica) ed in parte resina.

2.02 La navicella

La navicella costituisce il nucleo centrale dell'aerogeneratore, all'interno di essa, grazie ai diversi elementi che la compongono, avviene la trasformazione del movimento delle pale in energia elettrica.

Tale elemento rappresenta, di fatto, il cuore dell'aerogeneratore: è la parte più complessa con un elevato numero di componenti, unità e diversi sistemi installati.

La maggior parte dei componenti della navicella sono fabbricati in diversi tipi di acciaio e leghe, sono inoltre presenti componenti e materiale elettrico, materiali metallici e non metallici di diversa

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 4 di 13

purezza ma in minore proporzione rispetto al totale.

Il numero dei componenti della navicella è elevato, pertanto si analizzeranno soltanto i componenti di maggiore importanza e dimensione.

I principali componenti della navicella sono:

- 1) *Mozzo*: unisce le pale solidali all'asse a bassa velocità ed è accoppiato all'asse di bassa velocità dell'aerogeneratore attraverso il quale viene trasmesso il movimento di rotazione generato dalla forza del vento nelle pale;
- 2) *Generatore*: Il generatore è l'elemento della turbina che ha il compito di convertire l'energia meccanica in energia elettrica. L'elettricità prodotta nel generatore scende dai cavi fino alla base della torre per essere trasformata (elevamento di tensione e abbassamento di corrente) e inviata alla rete. I generatori elettrici si compongono principalmente di una carcassa e di un supporto interno di acciaio. All'interno di questa struttura si trova un avvolgimento di cavo di rame. Tanto l'acciaio quanto il rame sono destinati al riciclo come rottame. Bisogna prestare particolare attenzione al recupero del rame, a causa del suo elevato costo sul mercato;
- 3) *Asse a bassa velocità*: collega il mozzo del rotore al moltiplicatore ed al proprio interno scorrono condotti del sistema idraulico o elettrico. Questo elemento dell'aerogeneratore viene progettato e realizzato interamente in acciaio, pertanto, a fine vita utile sarà possibile riciclarlo come rottame. A causa delle sue dimensioni e della sua forma specifica differente per ogni modello di aerogeneratore e, poiché è un componente sottoposto a continua usura, non è possibile il suo riutilizzo in applicazioni parallele;
- 4) *Asse ad alta velocità*: gira approssimativamente a 1500 rpm per consentire il funzionamento del generatore elettrico. L'asse, fabbricato in acciaio, è dotata di un freno a disco di emergenza ed interamente protetto da una cassa metallica, come la totalità dei suoi componenti che pertanto verranno riciclati come rottame;
- 5) *Moltiplicatore*: è costruito in acciai, la configurazione tipo del moltiplicatore prevede l'installazione di altri componenti del sistema idraulico come valvole, condotti di olio e filtri. Inoltre, per il suo funzionamento è richiesta una determinata quantità di olio lubrificante che periodicamente viene sostituito durante la vita utile della macchina. A fine vita utile dell'aerogeneratore, anche il moltiplicatore viene smantellato e, se ancora in buone condizioni, potrà essere riutilizzato come ricambio per gli altri aerogeneratori. Nel caso in cui dovesse rimanere inutilizzato, si procederà allo smantellamento dei blocchi più piccoli che verranno riciclati come materiale ferroso. Occorre prestare particolare attenzione, in caso di smantellamento di tale componente, a ritirare in modo controllato la totalità dell'olio idraulico e lubrificante all'interno del moltiplicatore, così come i condotti e i filtri idraulici. Sia

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 5 di 13

gli oli che i filtri dell'olio si ricicleranno tramite un gestore autorizzato mediante processi di valorizzazione energetica e nel pieno rispetto della normativa vigente;

- 6) *Trasformatore*: Il trasformatore è costituito da un dispositivo composto principalmente da placche ed avvolgimenti di piattini di rame. I materiali costituenti l'armatura e la carcassa esteriore verranno rottamati, così come il rame generato che si recupererà per la sua rifusione;
- 7) *Gruppo idraulico*: Il sistema idraulico è composto da un gruppo di pressione, valvole di controllo e un sistema di condotti idraulici che distribuiscono il liquido idraulico (olio idraulico) tra il rotore e la navicella:
- *Il gruppo di pressione*: ha la funzione di somministrare fluido idraulico ad una determinata pressione per consentire l'azionamento del sistema di captazione, orientazione e trasmissione; il sistema è fabbricato totalmente in acciaio e viene riciclato come rottame. Nel caso in cui si trovi in buono stato potrà essere riutilizzato come ricambio;
 - *I condotti idraulici*: canalizzano i fluidi fino al punto di utilizzo nei componenti che si trovano sottoposti a movimenti continui di rotazione come rotore, assi, moltiplicatori, motori di giro e posizionamento dell'aerogeneratore. In virtù delle prestazioni richieste agli stessi, tali condotti sono fabbricati in polimeri sintetici, alcuni sono rinforzati internamente con una maglia di filo d'acciaio e pertanto a fine vita lavorativa tali componenti verranno rivenduti come materia prima o inviati a centro di recupero autorizzato;
 - *Le valvole di controllo*: sono degli elementi che regolano ed adattano la pressione e la portata del fluido idraulico che circola attraverso i differenti sistemi installati nella navicella. Nella maggior parte dei casi sono fabbricati in acciaio ed altre leghe ed inviate a fine vita utile a recupero come rottame;
- 8) *Telaio anteriore e posteriore*: Il telaio anteriore è composto da un singolo pezzo mentre il telaio posteriore è composto da due differenti pezzi: tali elementi vengono tra di loro assemblati per formare la base sulla quale si posiziona la totalità dei componenti meccanici, elettrici ed idraulici che formano la navicella. Allo stesso modo, al telaio anteriore si assembla la corona di giro e gli ancoraggi di supporto alla torre di appoggio dell'aerogeneratore. I telai sono fabbricati in acciaio meccanizzato saldato e la sua struttura è progettata specificatamente per il supporto della struttura della navicella, pertanto, una volta arrivati alla fine della vita utile dell'aerogeneratore vengono riciclati come rottame;
- 9) *Quadro elettrico e di controllo*: Un elevato numero di cavi, componenti elettrici e di controllo

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 6 DI 13

viene installato all'interno dell'intero aerogeneratore, inclusi i cavi che trasportano l'energia generata all'esterno e dall'altro i cavi appartenenti al sistema di controllo dell'aerogeneratore. Ciascun cavo installato connette il relativo meccanismo all'unità di controllo dell'aerogeneratore, nella quale si gestiscono tutte le informazioni dei molteplici sensori installati. La maggior parte dei cavi installati sono fabbricati in rame, sebbene si trovino anche cavi in alluminio. L'isolamento esterno nella maggior parte dei casi è in PVC, polietilene (PE) o altri polimeri. La quasi totalità del cavidotto è recuperabile per il riutilizzo dei metalli, che risultano essere di particolare interesse considerato che il rame e l'alluminio hanno un elevato valore di mercato. Il processo per il recupero del cavidotto è basato sulla triturazione iniziale del cavo e sulla separazione del conduttore metallico e dell'isolante plastico. La parte isolante di PVC e PE è sfruttabile in diverse applicazioni come materia prima per la fabbricazione di strumenti e applicazione per il giardinaggio, ecc., inoltre si dovrà tenere conto di tutti quei componenti del sistema di controllo che sono fabbricati con piombo in una matrice di vetro o ceramica. Allo stesso modo le lampade di scarica e gli schermi degli strumenti si dovranno gestire in maniera controllata visto il contenuto di metalli pesanti come piombo e mercurio.

10) *Carena esterna*: La carena è un elemento generalmente composto da uno o due differenti pezzi, costituita da fibra di vetro, come componente principale, al quale si aggiungono le resine al fine di ottenere un materiale con una sufficiente resistenza strutturale ed isolamento contro la corrosione prodotta dai fenomeni meteorologici. Considerato che le necessità di resistenza strutturale sono molto minori per la carena rispetto a quelle richieste per le pale, il materiale è più povero di fibra di vetro. Come per le pale, per l'eliminazione di questi componenti prima di provvedere alla dismissione completa di un parco eolico si pianificano due alternative per l'eliminazione o il riciclo:

- Valorizzazione come combustibile e materia prima di processo nella produzione industriale di cemento clinker;
- Riciclo del materiale per la fabbricazione di altri componenti attraverso il processo di separazione dei differenti componenti (processo di pirolisi), con il quale è possibile ottenere in parte nuova fibra di vetro (anche se con caratteristiche prestazionali inferiori alla fibra di vetro appena uscita di fabbrica) ed in parte resina;

11) *Minuteria*: Gli elementi di assemblaggio, supporto, armatura di supporto della carcassa esterna, elementi di protezione dei componenti mobili sono fabbricati in acciaio, alluminio ed altre leghe. Nel caso della dismissione del parco eolico il volume di questi piccoli pezzi sarà considerevole per cui si dovrà stabilire una metodologia o procedimento per lo

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 7 di 13

stoccaggio e la gestione degli stessi. Tali componenti verranno riutilizzati come materiale ferroso;

- 12) *Oli e grassi (idraulici e meccanici)*: Gli oli meccanici vengono utilizzati principalmente per la lubrificazione degli elementi di giro, installati all'interno e all'esterno della navicella, come il rotore, l'asse principale ed il moltiplicatore e pertanto sono presenti per la quasi totalità della navicella, attraverso condotti per l'azionamento dei vari sistemi installati. Vista la composizione degli stessi, questi oli sono considerati impattanti ed il loro smaltimento è sottoposto a controllo: devono essere rimossi in forma controllata prima dell'inizio dei lavori di smontaggio di uno dei componenti o dello smantellamento dell'aerogeneratore. Gli oli esausti, una volta recuperati adeguatamente, hanno la possibilità di essere reimpiegati come combustibile in impianti di generazione dell'energia. I liquidi di refrigerazione devono essere, allo stesso modo, rimossi in forma controllata specialmente quando contengano cromo esavalente, a causa della loro grande tossicità queste soluzioni saranno trattate in impianti speciali per l'eliminazione di componenti pericolosi;
- 13) *Motori di giro e riduttori*: Il meccanismo di posizionamento della turbina a favore di vento si realizza tramite movimento circolare: tale meccanismo è ottenuto con dei motori e riduttori fissi alla gondola che fanno presa sull'ingranaggio della corona di orientamento della torre. Il segnale di posizionamento corretto viene ricevuto dal sistema di controllo della turbina, insieme alla veletta e all'anemometro installati in ogni turbina. Sia i motori elettrici di giro sia i riduttori sono fabbricati in acciaio e ferro: i motori, grazie alla loro grande resistenza e durata, possono essere riutilizzati come ricambi in altre macchine simili o anche, grazie alla loro compatibilità in altre applicazioni al di fuori del settore eolico, essere utilizzati in un mercato di macchine usate. Nel caso in cui tali componenti si trovino in forte stato di deterioramento verranno riciclati come materiale ferroso.

2.03 Torri

Le torri di sostegno vengono interamente realizzati con piastre di acciaio e, sia all'interno sia all'esterno, sono ricoperte da vari strati di pittura.

Le loro dimensioni e caratteristiche strutturali variano in funzione della potenza della macchina da installare. In generale le torri installate si compongono di tre trami assemblati tra di loro ed ancorate alla base di cemento (nel caso degli aerogeneratori modello Vestas V117, i trami costituenti il tronco torre sono quattro).

All'interno delle torri si installano vari componenti come scale, cavi elettrici di connessione dell'aerogeneratore e porta della torre. Tali manufatti sono assemblati con piastre di acciaio di spessore variabile tra i 16 e i 36 mm, a loro volta ricoperte al loro esterno e al loro interno da strati di pittura per proteggerli dalla corrosione.

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 8 DI 13

All'interno delle torri si installano una serie di piattaforme, scale e linee di vita per garantire l'accesso degli operai all'interno della navicella. Tali componenti sono fabbricati in acciaio o ferro galvanizzato visto che all'interno sono protetti dalla corrosione.

Nel caso in cui questi componenti vengano smantellati, il loro riutilizzo nell'ambito del settore eolico si presenta poco fattibile, a causa delle esigenze di resistenza strutturale che richiede l'installazione degli aerogeneratori di nuova generazione. Allo stesso modo, i nuovi aerogeneratori installati, probabilmente, richiederanno strutture più grandi e resistenti, per cui non è fattibile lo sfruttamento di strutture obsolete.

L'opzione più attuabile relativamente alla gestione finale dei trami che costituiscono le torri è il riciclo come rottame.

2.04 Plinto di fondazione

Tutti i modelli degli aerogeneratori si sostengono su una base monoblocco costruita con calcestruzzo armato realizzata al di sotto del piano campagna e concio di fondazione di sostegno in acciaio. Lo smantellamento dell'aerogeneratore prevede lo smontaggio della torre e di tutte le sue componenti e la successiva rimozione della fondazione di calcestruzzo armato.

Il risultato finale della rimozione della fondazione è un materiale misto di CLS mescolato a ferro appartenente all'armatura della piazzola.

È possibile recuperare ulteriore ferro delle armature metalliche con vari strumenti di taglio per destinarla al trasporto ad impianto di recupero.

La base in calcestruzzo può essere trasportata ad impianto di recupero ed utilizzata, a seguito di adeguato trattamento, come materiale misto riciclato per vari utilizzi nelle costruzioni civili.

2.05 Linee elettriche ed apparati elettrici e meccanici della sottostazione

I cavi elettrici di collegamento tra le diverse turbine con la sottostazione elettrica utente (cavi in media tensione) e quelli utilizzati all'esterno dell'impianto per permettere il collegamento di quest'ultima con la sottostazione RTN Terna (cavi in alta tensione) sono posati sotto il manto stradale.

L'operazione di dismissione prevede le seguenti operazioni:

- scavo a sezione ristretta lungo la trincea dove sono stati posati i cavi;
- rimozione in sequenza di nastro segnalatore, tegolino protettivo, corrugato (ove presente), cavo;
- rimozione dello strato di sabbia cementato, ove presente.

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 9 di 13

Al termine della sequenza di rimozione dei materiali saranno ripristinati i manti stradali, secondo le prescrizioni che verranno impartite dagli enti autorizzanti.

Il manto stradale interessato dalla dismissione dei cavidotti verrà ripristinato alle condizioni precedenti: dove il manto stradale sarà di tipo sterrato sarà ricostituito il fondo originario, mentre dove il manto stradale è in materiale asfaltato sarà ripristinato l'asfalto asportato.

3.0 DETTAGLI RIGUARDANTI LO SMALTIMENTO DEI COMPONENTI

Nel presente paragrafo verranno fornite le indicazioni concernenti le attività di smaltimento che, in particolare, riguardano:

- *Rimozione degli aerogeneratori:* Gli aerogeneratori verranno smontati e smantellati da ditte specializzate, qualificate anche per il recupero dei materiali secondo le modalità precedentemente indicate. Le torri degli aerogeneratori, comprese le parti elettriche, saranno smontate e ridotte in pezzi per consentirne il trasporto e lo smaltimento presso centri di recupero della zona e/o discarica a seconda del materiale;
- *Parziale Demolizione Fondazioni:* Le fondazioni realizzate verranno demolite fino alla profondità di 1 m circa, verrà rimossa la soletta in calcestruzzo, oltre ad eventuali platee/plinti degli aerogeneratori emergenti dal piano di campagna che verranno demolite e trasportate a recupero. Il volume di soletta rimosso verrà riempito con terreno vegetale e, dopo un ulteriore strato di terreno di 20 cm, si procederà ad un inverdimento con idrosemina;
- *Sistemazione piazzole a servizio degli aerogeneratori:* La sistemazione delle piazzole prevede i seguenti interventi:
 - i. Rimozione dello strato superficiale di materiale apportato;
 - ii. Ridefinizione del manto superficiale al fine di ripristinare le pendenze originarie dell'area evitando le formazioni di ristagni d'acqua e intervenendo allo stesso tempo sulle scarpate mediante mezzi idonei secondo le tecniche dell'ingegneria naturalistica;
 - i. Posa strato terreno vegetale (a fine operazioni di smontaggio aerogeneratore) per uno spessore di circa 20 cm;
 - ii. Rinverdimento mediante preparazione del terreno, con idrosemina e

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 10 di 13

piantumazione di specie vegetali autoctone;

- *Sistemazione strade di accesso a servizio degli aerogeneratori:* Nella progettazione del parco eolico in oggetto, il posizionamento degli aerogeneratori è stato elaborato anche sulla base del percorso della viabilità esistente al fine di ridurre al minimo la realizzazione di nuove strade, risulta quindi alquanto limitata la realizzazione di nuovi tratti stradali. La sistemazione delle strade di accesso a servizio degli aerogeneratori prevede i seguenti interventi:
 - i. Rimozione dello strato superficiale di materiale apportato;
 - ii. Ridefinizione del manto superficiale al fine di ripristinare le pendenze originarie dell'area evitando le formazioni di ristagni d'acqua e intervenendo allo stesso tempo sulle scarpate mediante mezzi idonei secondo le tecniche dell'ingegneria naturalistica;
 - iii. Posa strato terreno vegetale (a fine operazioni di smontaggio aerogeneratore) per uno spessore di circa 20 cm;
 - iv. Rinverdimento mediante preparazione del terreno, con idrosemina e piantumazione di specie vegetali autoctone.
- *Rimozione della sottostazione elettrica:* La stazione di trasformazione del parco eolico sarà dismessa, inclusi tutti gli apparati elettromeccanici e le opere strutturali del manufatto, con trasporto ad impianto di recupero o discarica per i materiali di risulta ed, infine, rinverdimento dell'area.

La destinazione finale dei componenti derivanti dallo smantellamento di ogni componente dipenderà dalle caratteristiche descritte nei paragrafi precedenti e dal loro stato di conservazione finale.

La valutazione finale terrà conto di questi due fattori:

- 1) i tempi di riutilizzo dei materiali che costituiscono questi componenti;
- 2) valutazione dei componenti nel mercato attuale.

Le possibilità di gestione dei componenti sono le seguenti:

- a) riutilizzo dei componenti in buono stato e garanzia di funzionamento in macchine simili o con componenti simili;
- b) riutilizzo di macchine e componenti e di macchinari interi ed in buono stato per la vendita ai Paesi di maggiore esigenza tecnologica e minore possibilità economica e successiva installazione per continuare il processo produttivo;

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 11 di 13

c) riciclo dei componenti che grazie al loro materiale e alla loro valutazione economica rendono possibile la loro trasformazione per altri usi;

d) valorizzazione dei componenti che per le loro dimensioni, forma o struttura rende impossibile una gestione vantaggiosa degli stessi per cui si effettuano operazioni di adeguamento del componente per facilitarne la gestione;

e) eliminazione per quei componenti per i quali non si dispone di una via di approvvigionamento o che, per la loro natura pericolosa, devono essere eliminati in maniera controllata.

4.0 CONFERIMENTO DEL MATERIALE DI RISULTA AGLI IMPIANTI DI RECUPERO

Tutti i materiali di risulta e/o di scarto verranno trasportati al centro di recupero qualora riutilizzabili oppure trasportati a discarica qualora non fosse possibile riutilizzarli, nel pieno rispetto del D.Lgs 152/2006 e delle specifiche normative di settore.

5.0 DETTAGLI RIGUARDANTI IL RIPRISTINO DELLO STATO DEI LUOGHI

Nel presente paragrafo verranno fornite le indicazioni concernenti le attività di ripristino e sistemazione finale dell'area di intervento che in particolare riguardano:

- La dismissione della viabilità di servizio interna al parco;
- Il ripristino del regolare deflusso superficiale delle acque meteoriche;
- Il livellamento del terreno al fine di ripristinare l'andamento orografico originario;
- La sistemazione a verde dell'area di intervento.

Gli obiettivi principali di questa forma riabilitativa sono i seguenti:

- 1) riabilitare, mediante attenti criteri ambientali, le zone soggette ai lavori che hanno subito una modifica rispetto alle condizioni pregresse;
- 2) consentire una migliore integrazione paesaggistica dell'area interessata dalle modifiche;

Per il compimento degli obiettivi sopra citati il programma dovrà contemplare i seguenti punti:

- 1) prestare particolare attenzione durante la fase di adagiamento della terra vegetale, facendo prima un'adeguata sistemazione del suolo che dovrà riceverla;
- 2) effettuare una attenta e mirata selezione delle specie erbacee, arbustive ed arboree

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DIMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 12 DI 13

maggiormente adatte alle differenti situazioni. Inoltre, particolare cura si dovrà porre nella scelta delle tecniche di semina e di piantumazione, con riferimento alle condizioni edafiche ed ecologiche del suolo che si intende ripristinare;

3) procedere alla selezione di personale tecnico specializzato per l'intera fase di manutenzione necessaria durante il periodo dei lavori di riabilitazione.

Le azioni necessarie per l'attuazione di tali obiettivi sono le seguenti:

4) trattamento dei suoli: le soluzioni da adottare riguardano la stesura della terra vegetale, la preparazione del suolo secondo le tecniche classiche. Il carico e la distribuzione della terra si realizza generalmente con una pala meccanica e con camion da basso carico, che la scaricheranno nelle zone d'uso. Quando le condizioni del terreno lo permettono si effettueranno passaggi con un rullo prima della semina. Queste operazioni si rendono necessarie per sgretolare eventuali ammassi di suolo e per prepararlo alle fasi successive.

5) inerbimento sedime aree di lavoro con semina di specie erbacee con elevate capacità radicanti in maniera tale da poter fissare il suolo.

6) adottare un manto di sostanza organica triturrata (torba e paglia), spruzzata insieme ad un legante bituminoso ed ai semi; tale sistema consente un'immediata protezione dei terreni ancor prima della crescita delle specie seminate ed un rapido accrescimento delle stesse.

Questa fase risulta di particolare importanza ai fini di:

- mantenere una adeguata continuità della copertura vegetale circostante;
- proteggere le superfici rese particolarmente più sensibili dai lavori di cantiere e dall'erosione;
- consentire una continuità dei processi pedogenetici, in maniera tale che si venga a ricostituire un orizzonte organico superficiale che permetta successivamente la ricolonizzazione naturale senza l'intervento dell'uomo.

L'evoluzione naturale verso forme più evolute di vegetazione (arbustive e successivamente arboree) può avvenire in tempi medio-lunghi a beneficio della flora autoctona. Per questo motivo le specie erbacee selezionate dovranno essere caratterizzate da una crescita rapida, una capacità di rigenerazione elevata, "rusticità" elevata e adattabilità a suoli poco profondi e di scarsa evoluzione pedogenetica, sistema radicale potente e profondo ad alta proliferazione. Per realizzare un'alta percentuale di attecchimento delle specie, dovranno essere adottate misure particolarmente rigorose quali la delimitazione delle aree di semina ed il divieto di accesso e/o controllo di automezzi e personale. La scelta delle specie da adottare per la semina dovrà comunque essere indirizzata verso le essenze autoctone e già presenti nell'area di studio.

BORGIA WIND S.r.l. Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	PIANO DI DISMISSIONE IMPIANTO	CODICE: BRW_ESSR_04_00_00
		FASE: PROGETTAZIONE ESECUTIVA
	PROGETTO IMPIANTO EOLICO E RELATIVE INFRASTRUTTURE DENOMINATO "BORGIA" NEL COMUNE DI BORGIA E MAIDA (CZ)	DATA 07/06/2024
		REVISIONE 00
		PAGINA 13 di 13

Per l'esecuzione di tali interventi è stata scelta la metodica dell'idrosemina. Infatti, nei terreni particolarmente poveri di sostanze nutritive e facilmente erodibili dalle acque meteoriche, l'idrosemina, adottata in periodi umidi (autunno), si rivela un'ottima metodica per la protezione di tali aree. Il materiale da adottare è un prodotto in miscuglio pronto composto da semente, concimi, sostanze di miglioramento del terreno, agglomerati e acqua.

La miscela prevede differenti dosi per ettaro che verranno adeguatamente scelte in fase di realizzazione delle opere di rinverdimento. Qualora si osservi una crescita troppo lenta, rada o nulla si dovrà procedere ad un nuovo trattamento in modo da evitare una eccessiva presenza delle aree di radura. Inoltre, almeno nei primi due-tre mesi verrà interdetto qualsiasi passaggio sulle aree trattate, che eventualmente dovranno essere recintate.

Le operazioni di manutenzione e conservazione dovranno perseguire prevalentemente l'obiettivo di funzionalità ed estetica. In particolare, si dovrà mantenere una copertura vegetale continua così da prevenire ogni forma di erosione, si dovrà limitare il rischio di incendi e la loro propagazione.

6.0 TEMPI DI ESECUZIONE DELLE ATTIVITA' DI DISMISSIONE

Al momento della dismissione del parco, unitamente alla valutazione puntuale delle opere oggetto di reale dismissione, dunque, non riutilizzate, verrà valutato il numero di squadre di addetti da doversi impiegare con modalità e tempi di impiego. Si prevede comunque che le operazioni di smantellamento e dismissione dell'impianto avranno una durata complessiva non superiore ai 4-6 mesi.