

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

Progetto: **REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE  
RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO,  
CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO**

Fase del Progetto: **PROGETTAZIONE AS-BUILT**

Documento emesso da: **Ing. Giovanni Notarangelo**

Rev. n°	Data	Descrizione	Redatto	Controllato	Approvato	Visto
00	02/07/2024	Verifica di ottemperanza Parere MATTM 51 del 21/01/21	Notarangelo	Meli	Ceccarelli	Scollato

Tipo: **RELAZIONE TECNICA DECRITTIVA**

Codice :  
BRW\_ESSR\_01\_00\_00

Foglio : -

Scala : -

Data : 02/07/2024



## INDICE

1. PREMESSA .....	2
2. SINTESI DELL'ITER AUTORIZZATIVO .....	2
3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
4. AREA DI INTERVENTO .....	7
4.1 Inquadramento geografico .....	7
5. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO .....	8
5.1 Aerogeneratori .....	8
5.1.1 Tipo VESTAS V136 da 4,3 MW .....	8
5.1.2 Tipo VESTAS V117 da 4,3 MW .....	8
5.2 Fondazioni aerogeneratori .....	9
5.2.1 Tipo VESTAS V136 da 4,3 MW .....	9
5.2.2 Tipo VESTAS V117 da 4,3 MW .....	9
5.3 Piazzole di assemblaggio .....	10
5.4 Opere di contenimento e stabilizzazione .....	10
5.5 Opere per la connessione alla Rete Elettrica Nazionale .....	11
5.6 Cavidotti .....	12
5.7 Viabilità .....	13
6. INTERVENTI RILEVANTI NEI RIGUARDI DELLA STABILITA' DEI VERSANTI .....	14
6.1 Criteri generali di progetto .....	14
6.2 Movimenti terra .....	15
6.2.1 Scotico .....	15
6.2.2 Scavi .....	16
6.2.3 Formazione di strato anticapillare drenante .....	16
6.2.4 Formazione del corpo dei rilevati .....	16
6.2.5 Formazione della parte superiore dei rilevati .....	17
6.2.6 Formazione del sottofondo stradale .....	17
6.2.7 Formazione del fondo stradale .....	18
6.3 Opere di ripristino morfologico e stabilizzazione dei versanti .....	18
6.3.1 Inerbimenti .....	18
6.3.2 Gradonature .....	19
6.3.3 Berme in terra .....	20
7. INTERVENTI RILEVANTI NEI RIGUARDI DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO .....	21
7.1 Criteri generali di progetto .....	21
7.2 Opere di drenaggio .....	21
7.2.1 Cunette trapezoidali .....	22
7.2.2 Fossi di guardia .....	22
7.2.3 Canalette di scarico su versante .....	23
7.2.4 Condotte di scarico .....	24

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	2 DI 26

## 1. PREMESSA

Il presente documento si propone di fornire una descrizione generale dei lavori di realizzazione di un Impianto Eolico denominato "Borgia" ricadente nel territorio dei comuni di Borgia, Maida, Girifalco, Cortale Squillace e San Floro, in provincia di Catanzaro, autorizzato con Decreto A.U. 8254 del 08/06/2012, con particolare attenzione nei riguardi delle implicazioni che le opere in progetto possono avere nei riguardi dell'assetto idrogeologico dei terreni interessati dai lavori nonché delle misure di salvaguardia che la Scrivente ha inteso mettere in atto al fine di preservarne la stabilità e l'assetto idrogeologico sia superficiale che di falda.

Di seguito si riportano i dati generali del Proponente l'iniziativa:

Società: **BORGIA WIND Srl**

Indirizzo e sede legale: **Via Dismano 1280 - 47522 Cesena (FC)**

C.F. e P. IVA: **02924730795**

## 2. SINTESI DELL'ITER AUTORIZZATIVO

Si riporta di seguito l'iter amministrativo in forza del quale si è giunti all'attuale configurazione di progetto:

- con il D.D.G n. 9361 del 16/06/2010 il Dipartimento Politiche dell'Ambiente della Regione Calabria ha escluso dalla procedura di VIA il progetto di realizzazione dell'impianto eolico "Borgia 1" costituito da n. 25 aerogeneratori e di potenza complessiva pari a 62,5 MW e delle relative opere connesse, da realizzarsi nei Comuni di Borgia, Maida, Girifalco, Cortale, Squillace e San Floro (CZ);
- con Decreto n. 8254 del 08/06/2012 è stata rilasciata dal Dipartimento delle Attività Produttive della Regione Calabria, l'Autorizzazione Unica alla costruzione ed all'esercizio di un impianto eolico di cui sopra;
- con Istanza del 23/03/2020, è stata presentata al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Mare richiesta di Valutazione Preliminare ai sensi dell'art. 6, comma 9 del D. Lgs. n.152/2006 relativa al progetto di variante non sostanziale consistente nella riduzione del numero degli aerogeneratori da 25 a 14, valutata positivamente dal MATTM con nota prot. 67565 del 01/09/2020; nell'ambito di tale

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	3 DI 26

procedimento, con nota prot. n. 37554 del 23/12/2020, la Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio del Ministero della Cultura ha chiesto alla Soprintendenza competente per territorio di formulare il proprio parere;

- con Parere n. 51 del 21/01/2021 rilasciato dalla Commissione Tecnica di Verifica dell’Impatto Ambientale – VIA e VAS del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è stata confermata la validità del Decreto di giudizio favorevole di compatibilità ambientale per il progetto del parco eolico in oggetto ed è stata rilasciata un’ulteriore proroga di tre anni del provvedimento di compatibilità ambientale a far data dal 16/06/2020 fatte salve le condizioni ambientali stabilite nelle precedenti autorizzazioni nonché ulteriori condizioni ambientali riportate nell’Atto;
- con nota prot. n. 3581 del 27/07/2021, la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le provincie di Catanzaro e Crotona, ha espresso il proprio parere favorevole prescrivendo di non realizzare n. 5 degli aerogeneratori previsti dal progetto di variante non sostanziale suddetto, determinando un’ulteriore riduzione del numero di aerogeneratori da 14 a 9;
- con Decreto n. 151 del 12/04/2022 il MITE, recependo le prescrizioni della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio, ha approvato la variante non sostanziale le cui modifiche consistono in una riduzione del numero di aerogeneratori da 25 a 9 con un cambio delle caratteristiche dimensionali e di potenza della singola turbina rispetto a quelle autorizzate. In particolare, il layout definitivo è composto dalle turbine A2 e A3, con diametro rotorico pari a 117 m, altezza al mozzo pari a 91,5 m ed altezza alla punta pari a 150 m e potenza singola di 4,3 MW e dalle turbine A26, A29, A30, A32, A33, A41 e A42 con diametro rotorico pari a 136 m, altezza al mozzo pari a 82 m ed altezza alla punta pari a 150 m e potenza singola di 4,3 MW il tutto per una potenza complessiva pari a 38,7 MW;
- con D.D. n. 9055 del 29/07/2022 il Dipartimento Sviluppo Economico ed attrattori Culturali della Regione Calabria, settore 5 – infrastrutture energetiche, fonti rinnovabili e non rinnovabili, ha preso atto del provvedimento ministeriale n. 151 del 12/04/2022, di cui sopra, di proroga del parere di compatibilità ambientale e ha approvato il progetto di variante non sostanziale prorogando il Decreto di Autorizzazione Unica n. 8254 del 08/06/2012 sopraccitato;
- con Protocollo Regionale n. 572507/2022 del 23/12/2022 (poi integrata in data 16/05/2023) per tramite del Portale SUE, è stata trasmessa DILA al Comune di Borgia contenente interventi di modifica volti ad ottimizzazione alcune parti del layout progettuale autorizzato, generano una riduzione

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	4 DI 26

considerevole di movimenti terra e occupazione di terreno nonché una significativa diminuzione delle piante da abbattere;

- da ultimo, con nota prot. 126/2023 del 09/06/2023 la validità dei titoli autorizzativi è stata ulteriormente prorogata *ex lege* ai sensi dell'art.10-septies del DL 21/2022 fino al 16 giugno 2025.

### 3. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

#### AMBIENTE

- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152: "Norme in materia ambientale";
- il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 13 dicembre 2017, n. 342: "Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA e VAS e Comitato tecnico istruttorio";
- il Decreto Ministeriale del 4 gennaio 2018, n. 2: "Costi di funzionamento della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS e del Comitato Tecnico Istruttorio";
- il Decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 20 agosto 2019, n. 241 di nomina dei componenti della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale - VIA e VAS.

#### VINCOLO IDROGEOLOGICO

Benché l'area in oggetto non sia interessata dalla presenza del vincolo idrogeologico, si è comunque avuto cura di minimizzare l'impatto delle opere in progetto sulle componenti geologica ed idraulica e lo squilibrio che possa derivare alle stesse dalla presenza delle nuove infrastrutture.

- Regio Decreto del 30 dicembre 1923, n. 3267: "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani";
- Regio Decreto del 16 maggio 1926, n. 1126: "Approvazione del regolamento per l'applicazione del Regio Decreto 30 dicembre 1923, n. 3267, concernente il riordinamento e la riforma della legislazione in materia di boschi e di terreni montani";
- Decreto Legislativo 18 maggio 2001, n. 227: "Orientamento e modernizzazione del settore forestale, a norma dell'articolo 7 della legge 5 marzo 2001, n. 57";

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	5 DI 26

- Legge del 18 maggio 1989, n.183: “Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo” e s.m.i.;
- Decreto Legge del 11 giugno 1998, n. 180: "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania";
- Legge del 3 agosto 1998, n. 267: “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, recante misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania” e s.m.i.;
- Legge regionale n. 30 del 04/08/2022: Disposizioni in materia di vincolo idrogeologico;

#### **STRUTTURE E GEOTECNICA**

- Decreto Ministero LL.PP. del 11 marzo 1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l’esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”;
- Circolare Ministero LL.PP. del 24 settembre 1988, n. 30483: “Istruzioni per l’applicazione del D.M. 11.03.88”;
- D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018: “Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni”;
- Circolare 21 gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.: “Istruzioni per l’applicazione dell’Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni” di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”;
- Regolamento Regionale 28 giugno 2012, n. 7 e s.m.i.: “Procedure per la denuncia, il deposito e l’autorizzazione di interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica di cui alla legge regionale n. 35 del 19 ottobre 2009” (Testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui al R.R. n. 3 del 24.02.2014 approvato con Delibera G.R. n° 51 del 20.02.2014).
- Regolamento Regionale 29 novembre 2016, n. 15: “Procedure per la denuncia, il deposito e l’autorizzazione di interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica” di cui alla legge regionale n. 37 del 28 dicembre 2015.
- Regolamento Regionale 10 agosto 2017, n. 15: “Procedure per la denuncia, il deposito e

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	6 DI 26
<b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>			

l'autorizzazione di interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica" di cui alla legge regionale 31 dicembre 2015, n. 37.

- Regolamento Regionale 04 gennaio 2021, n. 1: Procedure per la denuncia, il deposito e l'autorizzazione di interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica.
- Legge Regionale 19 ottobre 2009, n. 35 e s.m.i.: Procedure per la denuncia, il deposito e l'autorizzazione di interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica.
- Legge Regionale 12 ottobre 2012, n. 46: Modifiche ed integrazioni alla Legge Regionale n. 35 del 2009.
- Legge Regionale 31 dicembre 2015, n. 37: Modifiche alla Legge Regionale n. 35 del 2009 e s.m.i.
- Legge Regionale 17 settembre 2020, n. 16: Procedure per la denuncia, il deposito e l'autorizzazione di interventi di carattere strutturale e per la pianificazione territoriale in prospettiva sismica.

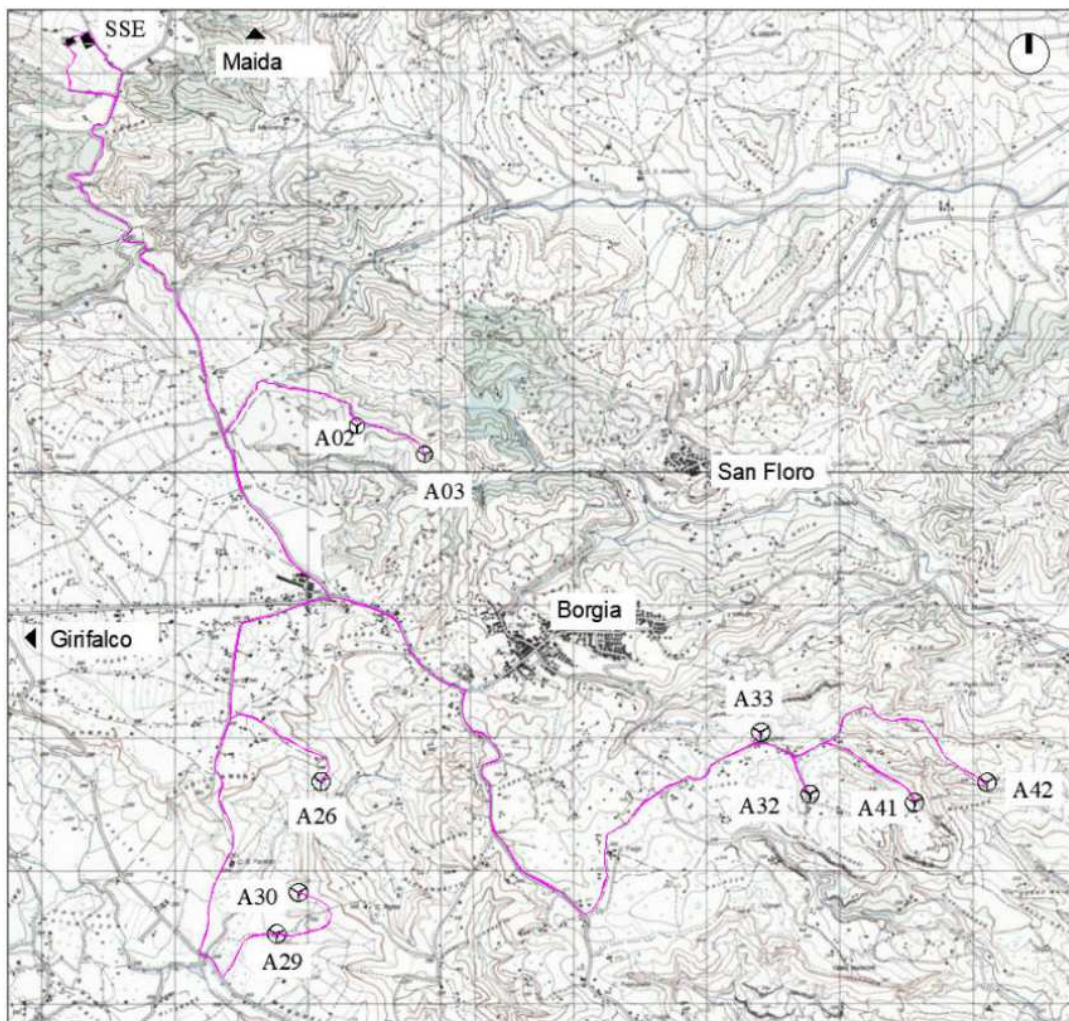
<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	7 DI 26

## 4. AREA DI INTERVENTO

### 4.1 Inquadramento geografico

L'area interessata dal progetto è sostanzialmente ascrivibile al territorio del comune di Borgia, in provincia di Catanzaro; difatti, tutti gli aerogeneratori sono dislocati sulle colline che circondano il centro abitato, così come la rete di cavi interrati e la viabilità stradale che li collega. Questi ultimi interessano per brevi tratti anche il territorio dei comuni limitrofi di Maida, Girifalco, Cortale, Squillace e San Floro. Infine, la Stazione Elettrica di Trasformazione e l'Opera di Utenza per la connessione alla RTN presso SE "Maida" ricadono nel territorio del comune di Maida.

Per una più chiara visione dell'estensione del progetto, si rimanda alla planimetria generale su base CTR.





<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	8 DI 26

## 5. DESCRIZIONE DELLE OPERE IN PROGETTO

Il Progetto Esecutivo ricalca sostanzialmente quanto già autorizzato con il Progetto Definitivo approvato con Decreto di Autorizzazione Unica n. 8254 del 08/06/2012 rilasciato dal Dipartimento delle Attività Produttive della Regione Calabria e quanto modificato con le successive Varianti intervenute.

L'impianto eolico ha una potenza complessiva di 38,7 MW essendo costituito da n. 9 aerogeneratori di potenza unitaria pari a 4,3 MW ed è costituito dalle componenti nel seguito descritte.

### 5.1 Aerogeneratori

#### 5.1.1 Tipo VESTAS V136 da 4,3 MW

Previsti in progetto presso le turbine denominate A26, A29, A30, A32, A33, A41, A42, sono costituiti dalle seguenti componenti:

- rotore di diametro pari a 136 m, composto da n. 3 pale in fibra di vetro con resina poliestere ciascuna di lunghezza pari a circa 68 m e mozzo oscillante in acciaio;
- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno costituita da n. 3 elementi tubolari in acciaio a forma conica e di altezze variabili (21,76 + 28,84 + 29,00) per un totale di 79,60 m ciascuno dotato di flange di accoppiamento;
- scala di risalita interna con pianerottoli di riposo costituita da montanti in acciaio zincato fissato al fusto tramite attacchi di opportune dimensioni al quale sono saldati gli scalini in acciaio;
- sistema di ancoraggio fra strutture metalliche in elevazione e struttura di fondazione costituito da una gabbia dotata di una doppia fila di n. 96 barre M36 in classe 10.9 accoppiate alla base da una flangia in acciaio S355J0 ed in testa da una dima in acciaio S235JR da rimuoversi prima della posa in opera della prima sezione di torre, il tutto posto in opera su n. 8 supporti metallici in barre filettate M36.

#### 5.1.2 Tipo VESTAS V117 da 4,3 MW

Previsti in progetto presso le turbine denominate A02 ed A03, sono costituiti dalle seguenti componenti:

- rotore di diametro pari a 117 m, composto da n. 3 pale in fibra di vetro con resina poliestere ciascuna di lunghezza pari a circa 58,5 m e mozzo oscillante in acciaio;

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	9 DI 26

- navicella in carpenteria metallica con carenatura in vetroresina e lamiera, in cui sono collocati il generatore elettrico e le apparecchiature idrauliche ed elettriche di comando e controllo;
- torre di sostegno costituita da n. 4 elementi tubolari in acciaio a forma conica e di altezze variabili (18,22 + 17,64 + 23,24 + 30,00) per un totale di 89,10 m ciascuno dotato di flange di accoppiamento;
- scala di risalita interna con pianerottoli di riposo costituita da montanti in acciaio zincato fissato al fusto tramite attacchi di opportune dimensioni al quale sono saldati gli scalini in acciaio;
- sistema di ancoraggio fra strutture metalliche in elevazione e struttura di fondazione costituito da una doppia fila di n. 108 barre M36 in classe 10.9 accoppiate alla base da una flangia in acciaio S355J0 ed in testa da una dima in acciaio S235JR da rimuoversi prima della posa in opera della prima sezione di torre, il tutto posto in opera su n. 8 supporti metallici in barre filettate M36.

## 5.2 Fondazioni aerogeneratori

### 5.2.1 Tipo VESTAS V136 da 4,3 MW

Previste in progetto presso le turbine denominate A26, A29, A30, A32, A33, A41, A42, sono costituite da fondazioni di tipo profondo in c.a. a pianta poligonale inscritte in una circonferenza di diametro pari a circa 18,00 ed altezza media di circa 2,20 m. Lungo il perimetro l'altezza della platea è pari a circa 1,60 m e cresce progressivamente verso il centro sino ad un'altezza di 2,30 m nel punto in cui si eleva il concio centrale in c.a. a pianta circolare di diametro pari a circa 6,40 m ed altezza costante di circa 0,80 m che ingloba il sistema di ancoraggio in barre metalliche descritto in precedenza. La platea è impostata su n. 10/12 pali di fondazione del tipo trivellato in c.a. aventi sezione pari a 1000 mm e lunghezza variabile da 14,00 a circa 20,00 m connessi in testa fra di loro a mezzo di una nervatura di collegamento annegata nella massa della platea.

### 5.2.2 Tipo VESTAS V117 da 4,3 MW

Previste in progetto presso le turbine denominate A02 ed A03, sono costituite da fondazioni di tipo profondo in c.a. a pianta poligonale (24 lati) inscritte in una circonferenza di diametro 19,20 m ed altezza media di 1,93 m. Lungo il perimetro l'altezza della platea è pari a 1,60 m e cresce progressivamente verso il centro sino ad un'altezza di 2,27 m nel punto in cui si eleva il concio centrale in c.a. a pianta circolare di diametro pari a 6,85 m ed altezza costante di 0,90 m che ingloba il sistema di ancoraggio in barre metalliche descritto in precedenza. La platea è impostata su n. 12 pali di fondazione del tipo trivellato in c.a. aventi

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	10 DI 26

sezione pari a 1000 mm e lunghezza di 19,30 m connessi in testa fra di loro a mezzo di una nervatura di collegamento annegata nella massa della platea.

### 5.3 Piazzole di assemblaggio

Presentano dimensioni pari a circa 25x45 m antistanti il sito di installazione ed hanno la funzione di consentire lo stoccaggio temporaneo delle carpenterie metalliche e delle componenti elettromeccaniche degli aerogeneratori. In condizioni post operam, le stesse saranno mantenute in opera allo scopo di permettere lo svolgimento delle attività manutentive nel corso della vita utile dell'impianto. Sono previste inoltre delle piazzole di stoccaggio temporaneo di dimensione pari a circa 15x45 m in adiacenza alle precedenti funzionali al solo stoccaggio temporaneo delle pale e che saranno totalmente rimosse al termine delle operazioni di montaggio. Entrambe le geometrie sono comunque variabili a seconda delle condizioni topografiche di sito.

Le piazzole sono state ricavate attraverso lavori di movimento terra volti ad ottenere delle superfici sub-pianeggianti sulle quali è stato posizionato un idoneo spessore di misto granulare stabilizzato da compattarsi a strati per mezzo di rullo vibrante fino all'ottenimento dei requisiti di compattazione, densità e capacità portante richiesti dalle imprese che si occuperanno del montaggio degli aerogeneratori. Sono stati adottati tutti gli accorgimenti atti a garantire la stabilità delle scarpate artificiali e naturali limitrofe alle aree di intervento nonché alla corretta gestione delle acque di scorrimento superficiale. Ove necessario, si sono realizzate opere di stabilizzazione dei versanti che vengono a determinarsi fra le diverse aree con l'impiego di opere di contenimento a gravità in gabbioni scatolari in rete metallica riempiti in loco con pietrame di varia pezzatura.

### 5.4 Opere di contenimento e stabilizzazione

In alcuni siti, segnatamente per le turbine denominate A02, A26, A30 sono state realizzate opere di sostegno in gabbioni di rete metallica e pietrame nell'intorno della fondazione e della piazzola, necessarie alla stabilizzazione dei fronti di sottoscarpa delle piazzole di montaggio del generatore poste ad una quota superiore rispetto a quella dell'estradosso fondazione nonché per consolidare, alla base, i fronti di scavo circostanti i siti di intervento.

Inoltre, presso il sito della turbina A02, è presente un'opera di stabilizzazione del versante sotteso al sito di installazione costituita da una paratia in c.a. con pali trivellati di medio diametro e trave di collegamento in

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	11 DI 26

testa. Nel dettaglio la struttura è costituita da un numero complessivo di 15 pali trivellati in c.a. ( $\phi=600$  mm) profondi 14,35 m sormontati da una trave cordolo anch'essa in c.a. di dimensioni 90x90 cm e lunghezza complessiva di 18,00 m.

## 5.5 Opere per la connessione alla Rete Elettrica Nazionale

La connessione elettrica dell'impianto di produzione avviene attraverso una Stazione Elettrica di Trasformazione MT/AT collegata, mediante un breve collegamento in cavo, alla limitrofa stazione Terna da 380/150kV per la distribuzione su rete nazionale. La Stazione Elettrica è composta di:

- un edificio prefabbricato destinato all'alloggiamento dell'impiantistica elettrica a servizio dell'Impianto Eolico di dimensioni esterne pari a 17,80x4,72m per un'altezza totale di 4,80 m. E' presente un piano di calpestio a quota 1,50 m con relativo vano interrato inferiore per l'alloggiamento dei cavi, sul quale sono posizionati i macchinari ed una copertura costituita da una soletta piena in c.a.v.. Anche le pareti sono costituite da pannelli prefabbricati in c.a.v. connessi meccanicamente fra di loro ed agli elementi orizzontali;
- elementi strutturali in acciaio di tipo tubolare o a portale per il sostegno delle apparecchiature elettromeccaniche (isolatori, quadri, interruttori, ecc.) collocati su elementi di fondazione a plinto o a setti e pareti in c.a..

L'Opera di Utenza per la connessione alla RTN presso SE "Maida" 380/150 kV è costituita invece da:

- una fondazione costituita da una platea di base in c.a. (dimensioni 710x135x35 cm) collocata ad una profondità di circa 240 cm da p.d.c., dalla quale si elevano, lungo il perimetro, delle pareti continue anch'esse in c.a. di spessore pari a 35 cm ed altezza costante di 215 cm. Tali pareti, tramite l'impiego di idonei tirafondi sostengono le strutture metalliche in elevazione sulle quali, a loro volta, sono poste in opera le apparecchiature elettromeccaniche;
- una struttura in elevazione costituita da n. 3 sostegni metallici di tipo a traliccio (altezza circa 280 cm) ciascuno dei quali è destinato al supporto di un singolo terminale elettrico.

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	<b>12 DI 26</b>

## 5.6 Cavidotti

I cavi di collegamento sono posti in cavidotti interrati realizzati secondo le norme valide per le reti di distribuzione urbana. Per la realizzazione dell'impianto eolico è necessaria la posa di:

- cavi per la trasmissione dell'energia prodotta;
- cavi per la trasmissione di segnali e comandi;
- corda di rame dell'impianto di terra e di protezione contro le scariche elettriche atmosferiche nei pressi della fondazione degli aerogeneratori.

I cavidotti sono posti, per quanto possibile, ai margini delle carreggiate; i cavi per l'energia sono posti in uno scavo a sezione obbligata della profondità di posa non inferiore a 1,10 m su un letto di sabbia vagliata, ricoperti da coppelle protettive con nastro monitore che ne segnali la presenza. I cavi di segnale, pur essendo idonei alla posa direttamente interrata nel terreno, sono posati a fianco dei cavi di energia dentro tubo corrugato di diametro Ø110 al fine di conferire maggiore protezione meccanica.

L'interramento dei cavi di collegamento permette di limitare la diffusione di eventuali campi magnetici e di evitare che l'avifauna possa impattare contro conduttori aerei. Per la realizzazione dei collegamenti interrati sono inoltre adottati sistemi di schermatura ed accorgimenti tecnici in modo tale da garantire il pieno rispetto dei limiti di induzione magnetica disposti dalla vigente normativa nazionale e locale.

Le strade interessate dalla posa cavo nel territorio di Borgia sono:

- Strada "CERASIA" per circa 260 metri lineari;
- Strada "MACCHINE" per circa 770 metri lineari;
- Strada "RIZZO" per circa 4235 metri lineari;
- Strada "SAN FANTINO" per circa 3825 metri lineari;
- Strada "SERRATORE" per circa 1871 metri lineari.

Le strade interessate dalla posa cavo nel territorio di Maida riguardano la sola Strada "VACCARI" per circa 430 metri lineari.

Per quanto riguarda le Strade Provinciali, invece, la posa cavi interessa:

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	<b>13 DI 26</b>

- SP 49: dal km 0+0 al km 5+300;
- SP 57: dal km 2+850 al km 5+100;
- SP 172: dal km 12+600 al km 13+800.

I cavi posati sono del tipo ARE4H5E con tensione nominale 30 kV, conduttore in alluminio, di tipo unipolare con posa a trifoglio ed isolamento in XLPE. La guaina esterna, invece, è in PE estruso di colore rosso.

## 5.7 Viabilità

La viabilità di progetto consiste in una serie di strade esistenti e di nuova realizzazione finalizzate al raggiungimento dei siti in cui sono costruiti gli aerogeneratori. Le strade di collegamento interne al sito coincidono per la maggior parte con la viabilità esistente del Comune di Borgia, che si prevede di assoggettare a qualche circoscritto intervento di adeguamento delle curve o degli elementi interferenti per agevolare il passaggio dei costituenti costruttivi degli aerogeneratori.

La viabilità di nuova realizzazione, invece, è realizzata nei territori collinari in quei tratti in cui occorre collegare appunto la viabilità esistente con il sito degli aerogeneratori. Essa si compone di strade sterrate realizzate o in sterro, o in rilevato, o a mezza costa sfruttando e gestendo il terreno scavato in sito e apportando un idoneo pacchetto finale di fondo e sottofondo stradale costituiti da misto granulometrico stabilizzato di pezzatura 0/22 e 0/32 opportunamente compattati su geotessile di separazione da 400 gr/mq.

La viabilità è stata dotata di tutti quei presidi idraulici (fossi di guardia, cunette, canalette di scarico con le relative protezioni, briglie, ecc) che si rendono necessari al fine di garantire la raccolta delle acque meteoriche insistenti sulle superfici pavimentate di strade e piazzole ed il loro conferimento in sicurezza verso i compluvi naturali.

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	14 DI 26
<b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>			

## 6. INTERVENTI RILEVANTI NEI RIGUARDI DELLA STABILITA' DEI VERSANTI

### 6.1 Citeri generali di progetto

Il Progetto Esecutivo ricalca sostanzialmente quanto già autorizzato con il Progetto Definitivo approvato con Decreto di Autorizzazione Unica n. 8254 del 08/06/2012 rilasciato dal Dipartimento delle Attività Produttive della Regione Calabria e quanto modificato con le successive Varianti intervenute. Entrando nel merito dei criteri progettuali, gli elementi principali delle scelte esecutive sono stati i seguenti:

- le opere di fondazione degli aerogeneratori sono state dimensionate sulla scorta dei pesi propri delle strutture e del terreno di ricoprimento e delle condizioni di carico che le opere in elevazione (turbina eolica) generano in fondazione per l'azione estrema indotta dal vento (Extreme Loads) determinata in accordo alla IEC 61400-1 in condizioni ultime e per quella corrispondente alle condizioni di carico di produzione (Production Loads) durante il normale funzionamento del generatore in condizioni di esercizio. Nei riguardi della componente geotecnica si è avuta cura di verificare, sia in condizioni statiche che dinamiche, per l'applicazione del sisma di progetto, il soddisfacimento delle verifiche di sicurezza agli Stati Limite Ultimi per collasso al carico limite, allo scorrimento sul piano di posa e stabilità globale del sistema terreno-fondazione. In questo caso, i versanti sottesi al sito di installazione degli aerogeneratori sono stati sottoposti a verifiche di stabilità in assenza (pendio naturale) e in presenza dell'opera e di eventuali scavi, riporti o interventi di altra natura, necessari alla loro realizzazione. Tali verifiche sono state determinanti per la definizione della tipologia e consistenza delle opere di sostegno eventualmente necessarie a garantire il raggiungimento delle condizioni di equilibrio sotto i carichi di progetto;
- i rilevati in materiale sciolto destinati alla costruzione del solido stradale e delle piazzole di assemblaggio degli aerogeneratori sono stati dimensionati sulla scorta dei pesi propri e dei sovraccarichi permanenti ed accidentali su di essi agenti in accordo alle disposizioni di cui al D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 "Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni" nonché ai requisiti prestazionali richiesti dalle imprese che si occuperanno delle operazioni di trasporto ed installazione in opera delle componenti elettromeccaniche e strutturali costituenti il generatore eolico, in termini di capacità portanti, caratteristiche geometriche

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	15 DI 26

(dimensioni minime di careggiate e piattaforme) e materiche dei rilevati stessi. I versanti delle strade e delle piazzole in progetto sono stati sottoposti a verifiche di stabilità sia in condizioni statiche che dinamiche, per l'applicazione del sisma di progetto, così da verificare la sussistenza di condizioni di equilibrio globale del sistema opera-terreno ed individuare quei punti in cui, per la particolare altezza e consistenza del rilevato, si renda necessario prevedere la costruzione di adeguate opere di contenimento e stabilizzazione;

- le opere di stabilizzazione dei pendii, ove previste, sono realizzate secondo i principi ed i metodi dell'ingegneria naturalistica, limitando l'impiego di materiali cementizi esclusivamente ai casi in cui le opere in materiale naturale non garantiscano, per le particolari condizioni di carico o per la morfologia del sito, il raggiungimento di adeguati livelli di sicurezza sia nel breve che nel lungo periodo. Allo scopo si sono privilegiate opere di contenimento a gravità in gabbioni di rete metallica e pietrame o scogliere in massi ciclopici posati a secco;
- la gestione delle acque meteoriche insistenti sulle opere in progetto e sulle porzioni di territorio posto a monte delle stesse, è stata concepita con l'intento di favorirne il convogliamento nei luoghi di naturale deflusso non modificandone l'andamento né prima né dopo gli interventi, ciò attraverso le opportune opere di raccolta, attraversamento dei manufatti e recapito verso valle nei compluvi naturali. Il diametro degli attraversamenti è stato dedotto a seguito della definizione di una legge di pioggia a sua volta determinata sulla base dei dati pluviometrici afferenti alla zona di interesse.

## 6.2 Movimenti terra

Si riporta nel seguito l'elenco delle lavorazioni funzionali alla realizzazione delle opere in progetto rilevanti ai fini idrogeologici.

### 6.2.1 Scotico

Consiste nella rimozione ed asportazione del suolo, del terreno vegetale di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua, nella rimozione ed asportazione dell'eventuale copertura arborea da effettuarsi preventivamente a tutte le lavorazioni di scavo, avendo cura di rimuovere completamente tutto il materiale vegetale, alterando il meno possibile la consistenza originaria del terreno in sito. Il materiale derivante è stato accantonato per essere successivamente utilizzato per il rivestimento delle scarpate. Lo scotico è stabilito fino alla profondità di circa 40 cm al di sotto del piano campagna.



<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	16 DI 26

### 6.2.2 Scavi

Sono stati effettuati con mezzi meccanici rispettando le prescrizioni di seguito elencate:

- profilare le scarpate, rifinire il fondo e le pareti degli scavi e generare gradoni in contropendenza (3%) per una larghezza non inferiore a 5 m ed altezza variabile in funzione della pendenza del terreno in posto, secondo le indicazioni ed i disegni di Progetto Esecutivo;
- il piano di posa bonificato è stato costipato in modo da ottenere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima ottenuta con prova AASHTO Modificata. Il modulo di deformazione Md non dovrà essere inferiore a 20 Mpa;
- è stato eseguito il prelievo di saggi volti al campionamento in fase esecutiva ai fini della caratterizzazione chimico-fisica e accertamento della qualità ambientale delle terre e rocce da scavo per come disciplinato dal Decreto del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare 10 agosto 2012, n. 161 "Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo";
- si è avuto cura di recintare e apporre sistemi di segnaletica, diurna e notturna, intorno alle aree di scavo, specie per i lavori da effettuarsi sulla viabilità pubblica per la posa in opera delle vie cavo.

### 6.2.3 Formazione di strato anticapillare drenante

Strato posto alla base dei rilevati, avente funzione drenante e anticapillare. È stato realizzato secondo le seguenti modalità esecutive:

- impiego di materiale granulare ad alta permeabilità avente diametro compreso fra 2 e 40 mm. È ammesso l'impiego di frantumato lavato di cava 0/40 con passante al setaccio da 2 mm non superiore al 15% in peso e passante al setaccio 0,075 mm non superiore al 3%;
- preventivamente è stato posato un geotessile non tessuto del peso  $\geq 400$  gr/mq avente funzione di separazione e rinforzo, aiutando a limitare la compenetrazione dello strato superiore in quello inferiore e aiutando a distribuire i carichi. Lo si è omesso solo se il piano di posa del sottofondo è risultato appartenere ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>2-4</sub>, A<sub>2-5</sub>;

### 6.2.4 Formazione del corpo dei rilevati

Effettuata con mezzi meccanici rispettando le prescrizioni di seguito elencate fino ad una quota di circa -

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	17 DI 26

1,00 m dal sottofondo:

- utilizzo di terre appartenenti ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> provenienti dagli scavi in situ;
- utilizzo di terre appartenenti ai gruppi A<sub>4</sub>, A<sub>5</sub>, A<sub>6</sub> previa autorizzazione da parte della Direzione Lavori;
- diametro massimo inerti 15 cm;
- compattazione degli strati di stesa tramite rullo vibratore (min 15t) in grado di produrre un carico statico  $\geq 35\text{kg/cm}$ , così da ottenere una densità secca non inferiore al 90% della densità massima ottenuta con prova AASHTO Modificata. Il modulo di deformazione Md non dovrà essere inferiore a 20 Mpa;
- posa in opera per strati di spessore non superiore a 40 cm di stesa.

#### **6.2.5 Formazione della parte superiore dei rilevati**

Effettuata con mezzi meccanici rispettando le prescrizioni di seguito elencate da una quota di circa -1,00 m fino all'intradosso del sottofondo:

- utilizzo di terre appartenenti ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> provenienti dagli scavi in situ;
- diametro massimo inerti 10 cm;
- compattazione degli strati di stesa tramite rullo vibratore (min 15t) in grado di produrre un carico statico  $\geq 35\text{kg/cm}$ , così da ottenere una densità secca non inferiore al 92% della densità massima ottenuta con prova AASHTO Modificata. Il modulo di deformazione Md non dovrà essere inferiore a 30 Mpa;
- posa in opera per strati di spessore non superiore a 20 cm di stesa.

#### **6.2.6 Formazione del sottofondo stradale**

Realizzata secondo le seguenti modalità esecutive:

- uso di terre dei gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2-4</sub>, A<sub>3</sub> con fine passante < 10% e pezzatura 0/32;
- compattazione degli strati di stesa tramite rullo vibratore (min 15t) in grado di produrre un carico statico  $\geq 35\text{kg/cm}$ , così da ottenere una densità secca non inferiore al 98% della densità massima ottenuta con prova AASHTO Modificata. Il modulo di deformazione Md non dovrà essere inferiore a 50 Mpa;

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	<b>18 DI 26</b>

- posa in opera per strati di spessore non superiore a 20 cm di stesa;
- preventivamente è stato posato un geotessile non tessuto del peso  $\geq 400$  gr/mq avente funzione di separazione e rinforzo, aiutando a limitare la compenetrazione dello strato superiore in quello inferiore e aiutando a distribuire i carichi. Lo si è omesso solo se il piano di posa del sottofondo è risultato appartenente ai gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub>, A<sub>2-4</sub>, A<sub>2-5</sub>;

### 6.2.7 Formazione del fondo stradale

Realizzato secondo le seguenti modalità esecutive:

- uso di terre dei gruppi A<sub>1</sub>, A<sub>2-4</sub>, A<sub>3</sub> con fine passante < 10% e pezzatura 0/20;
- compattazione degli strati di stesa tramite rullo vibratore (min 15t) in grado di produrre un carico statico  $\geq 35$ kg/cm, così da ottenere una densità secca non inferiore al 98% della densità massima ottenuta con prova AASHTO Modificata. Il modulo di deformazione Md non dovrà essere inferiore a 80 Mpa;
- posa in opera per strati di spessore non superiore a 20 cm di stesa.

### 6.3 Opere di ripristino morfologico e stabilizzazione dei versanti

In ottemperanza al Parere n. 51 del 21 gennaio 2021 rilasciato dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con cui è stata confermata la validità del Decreto di giudizio favorevole di compatibilità ambientale per il progetto del parco eolico in oggetto ed è stata rilasciata un'ulteriore proroga di tre anni del provvedimento di compatibilità ambientale, si sono effettuati tutti gli approfondimenti necessari ed indispensabili a verificare la stabilità dei versanti e l'assetto idrogeologico superficiale e di falda (Condizione ambientale n. 4) ed adottando in via esclusiva, per la messa in atto delle misure di ripristino morfologico, idraulico ed idrogeologico, le tecniche di ingegneria naturalistica come da ulteriore condizione ambientale imposta dal suddetto parere (Condizione ambientale n. 6). Si riporta nel seguito l'elenco delle tecniche di stabilizzazioni adottate.

#### 6.3.1 Inerbimenti

Si tratta di interventi antiersivi di rivestimento, utilizzati sia singolarmente che in abbinamento ad opere di consolidamento e stabilizzazione. La copertura vegetale protegge gli strati superficiali del

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	19 DI 26

terreno dall'azione aggressiva delle acque meteoriche, del ruscellamento, del vento e delle escursioni termiche. L'inerbimento può essere ottenuto tramite semina a spaglio manuale o idrosemina.

Nel caso in oggetto si prediligerà la tecnica della semina manuale mediante le seguenti fasi di lavorazione:

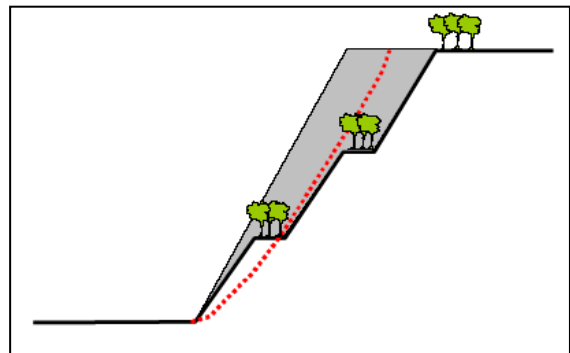
- preparazione preliminare del sito di intervento tramite eventuale modifica morfologica, pulizia, disaggio e messa in sicurezza del versante;
- apporto di terreno vegetale e materiale organico per uno spessore medio di circa 8-10 cm;
- spaglio a mano di miscuglio standard di sementi selezionate.

Al termine delle lavorazioni e per un periodo di tempo di almeno un anno dalla realizzazione dell'intervento e comunque ogni qualvolta lo si ritenga necessario, occorrerà effettuare una manutenzione attenta e mirata tramite il ripristino di eventuali locali svuotamenti dovuti ad erosioni a seguito di forti precipitazioni, l'irrigazione di soccorso durante periodi particolarmente critici, l'eliminazione di specie infestanti.

### 6.3.2 Gradonature

L'intervento di gradonatura consiste nella riduzione generale della pendenza del versante tramite la realizzazione di gradoni, regolarmente spazati, lungo il pendio. Sebbene il pendio sottoposto a gradonatura possa continuare ad essere soggetto a forme di instabilità superficiale, la formazione dei gradoni permette di tenerne sotto controllo l'estensione, garantendo nel contempo un generale incremento della stabilità. Inoltre, la diminuzione dell'energia del ruscellamento superficiale (attraverso l'incremento del percorso delle acque di scorrimento superficiale) comporta una diminuzione dell'erosione e dell'alterazione dei materiali costituenti il pendio.

La gradonatura è particolarmente indicata per le pareti di notevole estensione in cui, oltre a ridurre le potenziali masse instabili tramite l'interruzione della continuità del pendio, il tratto orizzontale ai piedi dei gradoni contribuisce a ridurre notevolmente l'energia dei blocchi in caduta arrestandone, nella maggior parte dei casi, il movimento lungo il pendio stesso.



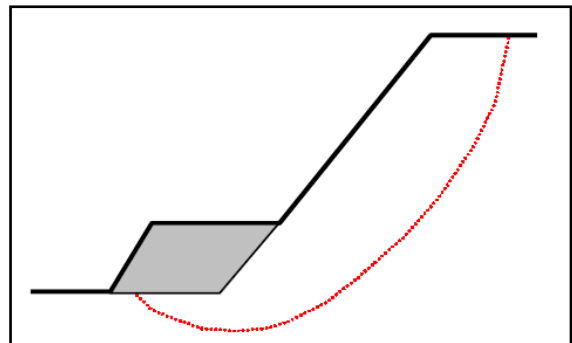
Al termine delle lavorazioni e per tutto il periodo di vita dell'opera è necessaria una manutenzione attenta e mirata tramite il ripristino degli eventuali dissesti localizzati.

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	20 DI 26

### 6.3.3 Berme in terra

L'intervento consiste nell'applicare delle masse al piede del versante allo scopo di generare un incremento delle forze resistenti lasciando invariate quelle destabilizzanti, determinando così un netto incremento dei fattori di sicurezza. Un ulteriore beneficio è rappresentato dalla diminuzione dell'energia di ruscellamento delle acque superficiali insistenti sul versante in conseguenza dell'incremento del percorso che le stesse devono effettuare.

Al termine delle lavorazioni e per tutto il periodo di vita dell'opera è necessaria una manutenzione attenta e mirata tramite il ripristino degli eventuali dissesti localizzati.



<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	21 DI 26

## 7. INTERVENTI RILEVANTI NEI RIGUARDI DELL'ASSETTO IDROGEOLOGICO

### 7.1 Criteri generali di progetto

Le condizioni di stabilità dei versanti, siano essi naturali o artificiali, sono influenzate dallo stato di saturazione dei terreni che può agire in due diversi modi:

- intervenendo sulla dinamicità del versante attraverso una riduzione delle resistenze al taglio a causa dell'aumento delle pressioni neutre e dell'effetto del moto di filtrazione;
- alterando le caratteristiche chimiche e fisiche dei terreni o delle rocce che lo compongono. In terreni coesivi l'eccesso di acqua può produrre una riduzione della coesione, in terreni non coesivi sciolti può comportare l'asportazione della parte di materiale più fine mentre in argille sovraconsolidate e rocce tenere può determinare il rammollimento del materiale in corrispondenza di faglie, giunti e fessurazioni.

Gli interventi di drenaggio, per l'importante ruolo giocato nel controllo della riduzione delle resistenze al taglio indotte dall'aumento delle pressioni interstiziali, rappresentano i rimedi più efficaci nella sistemazione dei versanti. L'alta capacità di stabilizzazione in relazione ai costi di costruzione, fa sì che tali interventi siano tra i metodi di stabilizzazione più diffusi e quelli che generalmente consentono di ottenere, a parità di costi, i risultati migliori.

Nel caso in oggetto, le acque meteoriche ricadenti sulle superfici parzialmente impermeabili di strade e piazzali vengono convogliate verso sistemi di raccolta superficiali (cunette trapezoidali) che conferiscono ai compluvi naturali presenti in sito tramite canalette e fossi di scolo. Ove l'infrastruttura stradale costituisca inevitabile sbarramento nei riguardi dei versanti posti a monte della stessa, interferendo con il naturale deflusso delle acque, sono previsti i necessari attraversamenti in tubo di HDPE a sezione circolare posti a profondità e pendenze opportune per facilitare il convogliamento delle acque verso i punti di scarico.

### 7.2 Opere di drenaggio

In ottemperanza al Parere n. 51 del 21 gennaio 2021 rilasciato dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con cui è stata confermata la validità del Decreto di giudizio favorevole di compatibilità ambientale per il

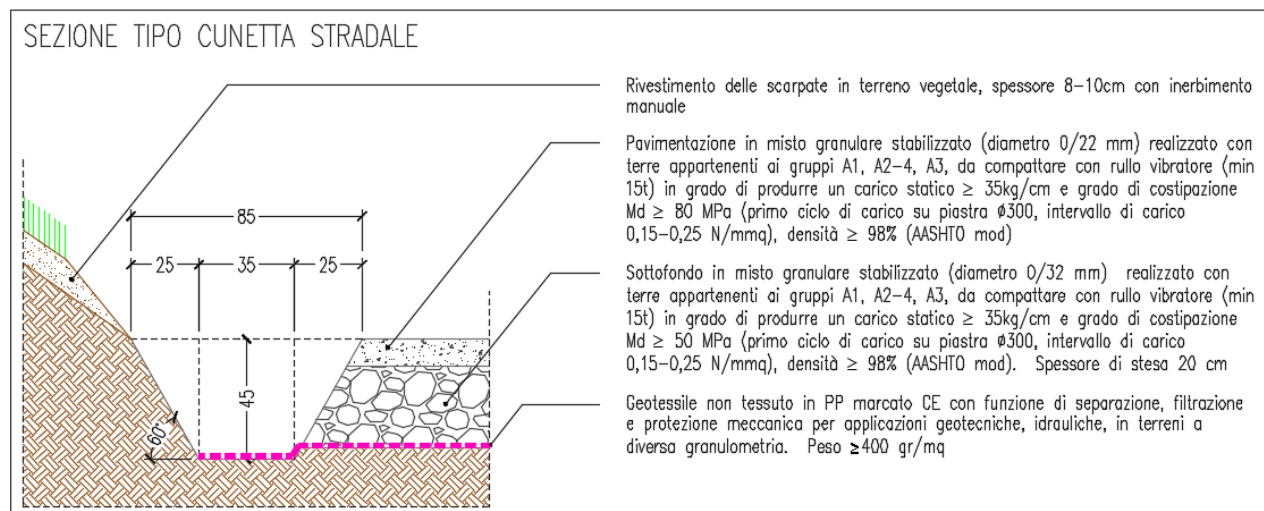
<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	22 DI 26

progetto del parco eolico in oggetto ed è stata rilasciata un'ulteriore proroga di tre anni del provvedimento di compatibilità ambientale, si sono effettuati tutti gli approfondimenti necessari ed indispensabili a verificare la stabilità dei versanti e l'assetto idrogeologico superficiale e di falda (Condizione ambientale n. 4) ed adottando in via esclusiva, per la messa in atto delle misure di ripristino morfologico, idraulico ed idrogeologico, le tecniche di ingegneria naturalistica come da ulteriore condizione ambientale imposta dal suddetto parere (Condizione ambientale n. 6). Si riporta nel seguito l'elenco delle tecniche di drenaggio adottate.

### 7.2.1 Cunette trapezoidali

Sono realizzate in terreno sagomato e compattato di larghezza pari ad almeno 85 cm poste a bordo strada con il fondo collocato ad una profondità di almeno 35 cm dal piano carrabile. La costruzione avviene attraverso le seguenti fasi di lavorazione:

- sagomatura dello scavo come da progetto e regolarizzazione delle pareti con pendenza non superiore a 60÷63°;
- protezione del fondo con geotessile non tessuto in PP marcato CE con funzione di separazione, filtrazione e protezione meccanica dal peso  $\geq 400$  gr/mq.

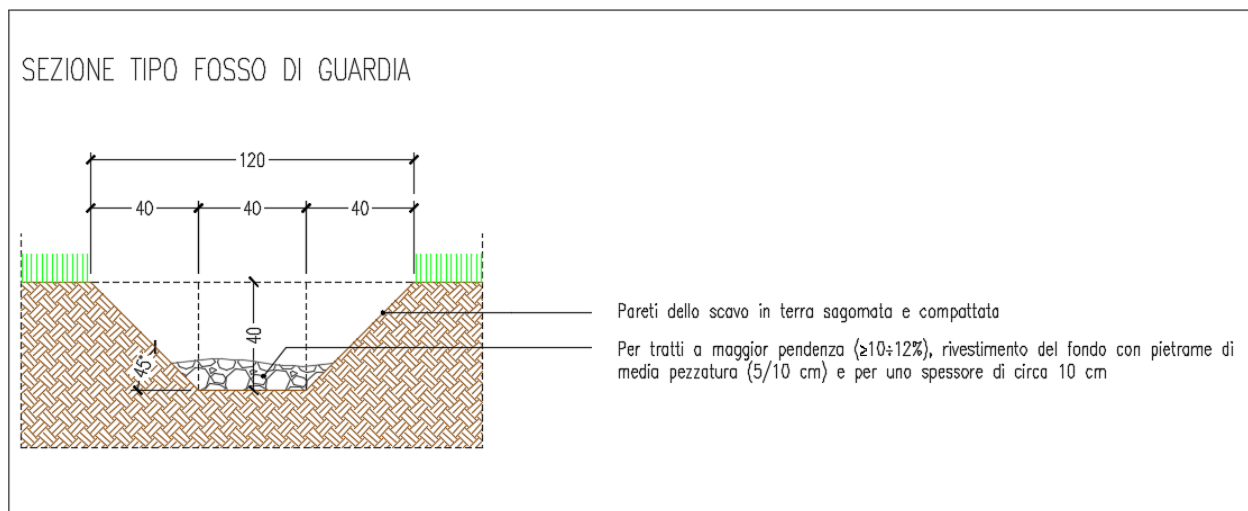


### 7.2.2 Fossi di guardia

Sono realizzati in terreno sagomato e compattato di larghezza pari ad almeno 120 cm poste ad una sufficiente distanza dalla testa di scarpata e con una profondità di almeno 40 cm. La costruzione avviene attraverso le seguenti fasi di lavorazione:

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	<b>23 di 26</b>
<b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>			

- sagomatura dello scavo come da progetto e regolarizzazione delle pareti con pendenza non superiore ad 1/1;
- posa in opera nei tratti a maggior pendenza ( $\geq 10\div 12\%$ ), a discrezione della Direzione Lavori, di pietrame di media pezzatura (5÷10 cm) e per uno spessore di circa 10 cm al fine di ridurre l'azione erosiva della corrente idrica.



### 7.2.3 Canalette di scarico su versante

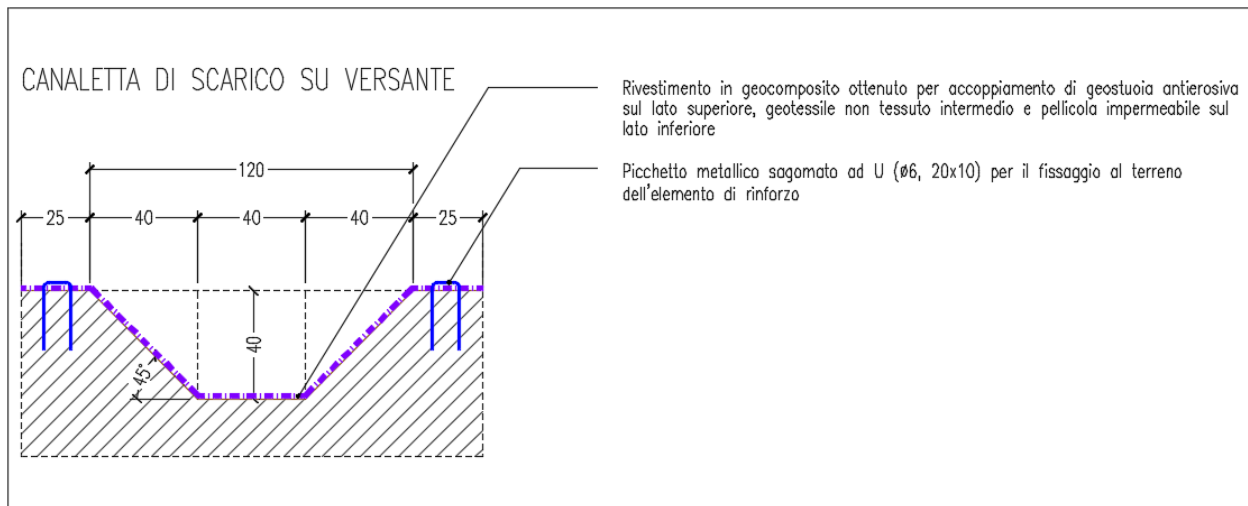
Sono realizzate in terreno sagomato e compattato di larghezza pari ad almeno 120 cm protette sul fondo e sulle pareti con geocomposito e munite di briglie in legname e pietrame poste trasversalmente alla sezione di scarico allo scopo di regolare le pendenze e ridurre l'azione erosiva della corrente idrica. La costruzione avviene attraverso le seguenti fasi di lavorazione:

- sagomatura dello scavo come da progetto e regolarizzazione delle pareti con pendenza non superiore ad 1/1;
- stesa longitudinalmente allo scavo di geocomposito ottenuto per accoppiamento di geostuoia antierosiva sul lato superiore, geotessile non tessuto intermedio e pellicola impermeabile sul lato inferiore e fissaggio a terra dello stesso tramite picchetti metallici sagomati ad U ( $\varnothing 6$ , 20x10) in ragione di 1/m;
- costruzione di briglie in legname e pietrame ottenute per accoppiamento di puntoni in legno di castagno ( $\varnothing=8-10$  cm; L=1,00 m) e paletti longitudinali e trasversali in legno di castagno ( $\varnothing=8-10$  cm; L=1,00 m) legati fra loro mediante filo di ferro zincato o chiodature ed intasate da pietrame di media



<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	24 DI 26

pezzatura (10÷20 cm). Esse dovranno consentire il superamento di un dislivello di circa 30 cm fra il tratto in arrivo e quello in partenza della canaletta.



#### 7.2.4 Condotte di scarico

Nei punti ove l'infrastruttura stradale costituisce inevitabile sbarramento nei riguardi dei versanti posti a monte della stessa, interferendo con il naturale deflusso delle acque, sono previsti i necessari attraversamenti in tubo di HDPE a sezione circolare posti a profondità e pendenze opportune per facilitare il convogliamento delle acque verso i punti di scarico. Esse sono realizzate mediante le seguenti fasi:

- predisposizione della sede di posa mediante scavo con l'utilizzo di mezzi meccanici di un solco avente profondità di almeno 50 cm rispetto al piano stradale e larghezza idonea ad ospitare le tubazioni previste in progetto;
- predisposizione di uno strato di allettamento in sabbia asciutta idonea ad assorbire gli eventuali cedimenti differenziali del fondo;
- posa in opera delle tubazioni in progetto avendo cura di comportare sul sistema il minimo sforzo possibile dovuto alle espansioni ed alle contrazioni. Durante la movimentazione ed il trasporto delle stesse dovranno essere prese tutte le necessarie precauzioni per evitarne il danneggiamento. Per le eventuali giunzioni, i tubi dovranno essere forniti con idonei anelli elastomerici al fine di assicurarne la tenuta. Nel caso i tubi vengano tagliati in cantiere, il taglio dovrà essere perpendicolare all'asse e si dovrà effettuare lo smusso del codolo. Le tubazioni dovranno essere del tipo in polietilene strutturato ad alta densità, corrugato esternamente e con parete interna liscia "tipo B" secondo EN 13476,

<b>BORGIA WIND S.r.l.</b> Via Dismano, 1280 47522 Cesena (FC)	<b>RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA</b>  <b>PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)</b>	CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
		FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
		ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
		DATA	02/07/2024
		REVISIONE	00
		PAGINA	<b>25 DI 26</b>

realizzato a doppia parete con processo di coostrusione, irrigidito con costolatura anulare. Classe di rigidezza circonferenziale  $SN > 4 \text{ kN/mq}$  in barre da 6 o 12 m;

- rinalzo delle tubazioni con uno strato di allettamento in sabbia asciutta idonea ad assorbire gli eventuali cedimenti differenziali del fondo.

Dal termine delle lavorazioni e per tutto il periodo di vita dell'impianto è necessaria una manutenzione attenta e mirata atta a verificare la tenuta delle tubazioni eliminando periodicamente ed in occasione di eventi piovosi particolarmente intensi, tutti i materiali che ne possano determinare il progressivo interrimento.

BORGIA WIND S.r.l.  
Via Dismano, 1280  
47522 Cesena (FC)

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

PROGETTO DI REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO DENOMINATO "BORGIA" E DELLE RELATIVE INFRASTRUTTURE NEI COMUNI DI BORGIA, MAIDA, GIRIFALCO, CORTALE, SQUILLACE E SAN FLORO IN PROVINCIA DI CATANZARO (CZ)

CODICE:	BRW-ASSR-01-00-00
FASE:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA
ATTIVITÀ:	VERIFICA DI OTTEMPERANZA DELLE CONDIZIONI AMBIENTALI DI CUI AL PARERE DEL MATTM N. 51 DEL 21/01/21
DATA	02/07/2024
REVISIONE	00
PAGINA	26 DI 26

