



REGIONE MOLISE

Provincia di CAMPOBASSO

MAFALDA



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
NEL COMUNE DI MAFALDA NELLE LOCALITA' LA POSTA DI
CANZANO, MACCHIA S. LUCIA E S. ROCCO

COMMITTENTE

Q-ENERGY RENEWABLES 2 SRL

Via Vittor Pisani, 8/A - 20124 Milano (MI)
PEC: q-energyrenewables2srl@legalmail.it
P.IVA: 12490070963

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 23_24_EO_MFD



PHEEDRA
Our passion, your expression.

PHEEDRA S.r.l. Via Lago di Nemi, 90
74121 - Taranto
Tel. 099.7722302 - Fax 099.9870285
e-mail: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it

Direttore Tecnico : Dott. Ing. Angelo Micolucci



1	Settembre 2023	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A3	-	MFD	AMB	REL	073	01	MFD-AMB-REL-073_01	

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

SOMMARIO

1. PREMESSA	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	2
3. IL PARCO EOLICO IN PROGETTO	4
3.1. Ubicazione delle opere.....	4
3.2. Opere Civili Ed Industriali	7
3.3. Fondazioni.....	8
3.4. Viabilità.....	8
3.4.1. Pendenza.....	8
3.4.2. Piazzole di montaggio	8
3.4.3. Regimentazione acque.....	9
4. INTERFERENZA CON PAI	9
5. INTERFERENZA CON AREA A VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D. 3267/23)	11
6. MOVIMENTI TERRA PREVISTI	13
6.1. OPERE DI FONDAZIONE.....	13
6.2. PIAZZOLE E AREE DI ASSEMBLAGGIO.....	15
6.3. STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO.....	15
6.1. CAVIDOTTI DI COLLEGAMENTO	16
7. ELEMENTI DA SMALTIRE E GESTIONE DEI RIFIUTI	17
7.1. Produzione di rifiuti.....	17
7.1.1. Gestione Inerti da costruzione.....	18
7.1.2. Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio	18
7.1.3. Gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta	18
7.1.4. Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione codice CER.....	19
8. ANALISI DI STABILITA' DEI LUOGHI DI SCAVO.....	20
8.1. Stabilità dei cigli di scarpata e dei versanti.....	21
8.1.1. Alterazione dei processi geologici di erosione e di sedimentazione.....	22
8.1.2. Substrato.....	22
8.1.3. Alterazione delle caratteristiche dei suoli.....	22
9. INTERVENTI PER LA DIFESA DEL SUOLO E PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	24
9.1. Ripristini Vegetazionali	24
9.1.1. Inerbimenti	24
9.1.2. Interventi di mitigazione ambientale delle interferenze con aree agricole.....	26
10. CONCLUSIONI.....	27

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

1. PREMESSA

Il presente studio è stato redatto ai fini della richiesta di autorizzazione per l'esecuzione dei lavori nelle aree sottoposte a Vincolo Idrogeologico (R.D. 3267/23).

La presente relazione espone gli aspetti tecnici relativi alla progettazione di un "Parco Eolico" per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile di tipo eolica, e la conseguente immissione dell'energia prodotta, attraverso la dedicata rete di connessione, sino alla Rete di Trasmissione Nazionale.

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da 10 aerogeneratori ognuno da 7,2 MW da installare nel comune di Mafalda (CB) nelle località "La Posta Canzano", "Macchia S. Lucia" e "S. Rocco" con opere di connessione ricadenti nel medesimo comune e anche nei comuni di Montenero di Bisaccia, Tavenna, Palata e Montecilfone (CB), commissionato dalla società Q-Energy Renewables 2 S.r.l.

Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato che collegherà l'impianto alla Sottostazione elettrica di progetto prevista sul territorio di Montecilfone (CB).

La sottostazione elettrica 30/150 kV, è oggetto del presente progetto e sarà realizzata, così come meglio esplicitato negli elaborati specifici allegati, nel Comune di Montecilfone (CB).

L'aerogeneratore preso in considerazione per tale progetto (tipo 7.2-162 della V modello Vestas) fa parte di una classe di macchine che possono essere dotate di generatore diversa potenza, in funzione delle esigenze progettuali. Si precisa che le macchine in progetto avranno potenza nominale pari a 7,2 MW.

L'impianto eolico è caratterizzato dagli elementi di seguito elencati:

- n° 10 aerogeneratori – Modello V 162 da 7,2 MW con altezza Mozzo 119 m e diametro 162 m e relative fondazioni
- potenza totale dell'impianto: 72,0 MW
- n° 10 piazzole temporanee di montaggio
- n° 10 piazzole definitive per l'esercizio e la manutenzione degli aerogeneratori
- Cavidotto di Media tensione e fibra ottica di collegamento alla stazione Utente 150/30kV
- n° 1 Cabina di Raccolta ubicata in agro di Mafalda (CB)
- Stazione utente di trasformazione 150/30 kV ubicata in agro di Montecilfone (CB) in prossimità della S.E. Terna di nuova realizzazione.
- Cavidotto di Alta Tensione per il collegamento alla futura Stazione Elettrica **380/150** kV di Terna S.p.A., che sarà ubicata in agro di Montecilfone.
- Stazione Elettrica 380/150 kV di Terna S.p.A., che sarà ubicata in agro di Montecilfone ed i relativi raccordi AT in entra - esce sulla linea RTN a 380 kV "Larino - Gissi".

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

I principali riferimenti normativi seguiti nella redazione del progetto e della presente relazione sono:

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 2 di 28
---	--	----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

Aree sottoposte a vincolo idrogeologico ai sensi dell'art. 1 del R.D. 30 dicembre 1923 n. 3267

L'art.42 delle NTA indicano aree soggette a vincolo idrogeologico aree tutelate ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani", che sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

PTCP del Provincia di Campobasso

Approvato preliminare con DCP n.57 del 14/09/2007

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

3. IL PARCO EOLICO IN PROGETTO

Il progetto prevede l'installazione di 10 aerogeneratori di potenza nominale unitaria pari a 7,2 MW, per una capacità complessiva di 72,0 MW.

Gli aerogeneratori ricadono tutti sul territorio di Mafalda (CB).

La connessione elettrica tra gli aerogeneratori sarà garantita dalla realizzazione di un cavidotto interrato in MT. La sottostazione di consegna sarà realizzata nelle immediate vicinanze della SE 150 kV di TERNA S.p.A. di Montecilfone (CB).

Le aree d'impianto sono servite dalla viabilità esistente costituita da strade statali, provinciali, comunali e da strade interpoderali e sterrate.

Il progetto prevede inoltre la realizzazione di opere di infrastrutture elettriche e civili che consentiranno l'immissione in rete dell'energia prodotta dal suddetto parco. In particolare, tali opere consistono in:

- nuove viabilità di accesso alle WTG realizzate in MacAdam;
- rete elettrica, in media tensione, in cavo interrato di collegamento tra gli aerogeneratori costituenti il campo eolico e la stazione di trasformazione;
- una stazione di trasformazione 30/150 kV nei pressi della SE Terna "Montecilfone";
- un collegamento in alta tensione a 150 kV alla Stazione di Trasformazione Terna.

3.1. UBICAZIONE DELLE OPERE

Il parco eolico in oggetto si sviluppa all'interno del territorio comunale di Mafalda (CB), nelle località "La Posta Canzano", "Macchia S. Lucia" e "S. Rocco".

La precisa localizzazione del sito si evince dagli allegati elaborati cartografici di progetto MFD-CIV-TAV-003 - Inquadramento geografico e MFD-CIV-TAV-004 - Inquadramento territoriale. Si riporta di seguito, al fine di chiarire la collocazione geografica, uno stralcio della Carta IGM 1: 50.000 e 1: 25.000 in cui si riportano gli elementi costituenti dell'impianto in progetto.

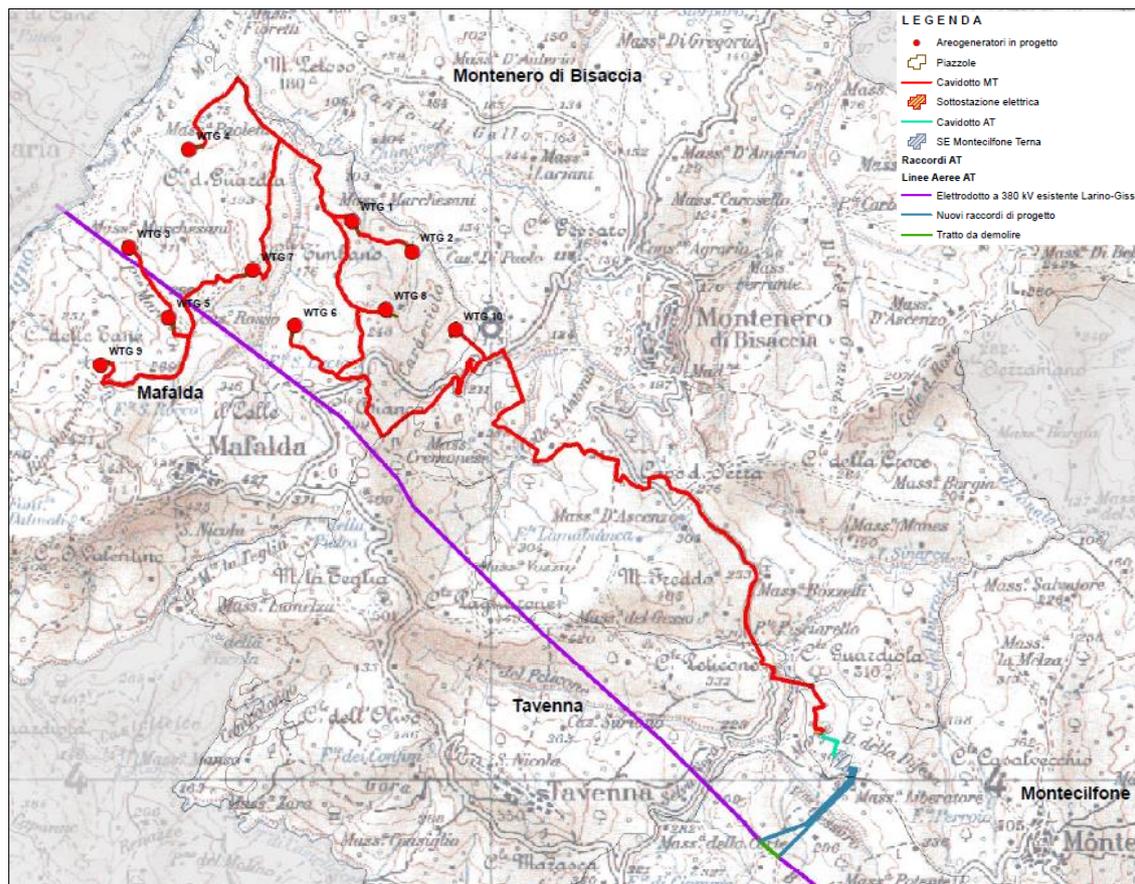


Figure 1 - Stralcio IGM 1:50.000 - Inquadramento geografico

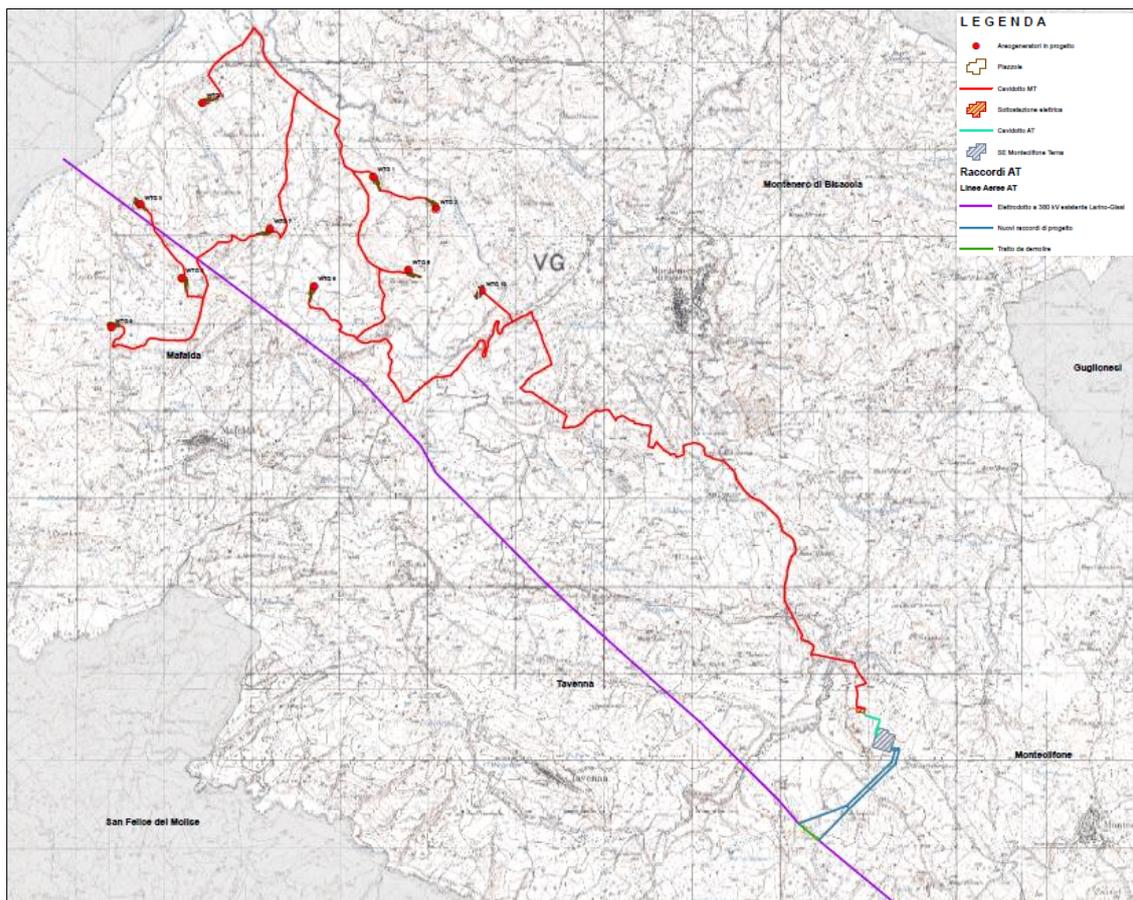


Figure 2 – 1:25 000 - Inquadramento territoriale

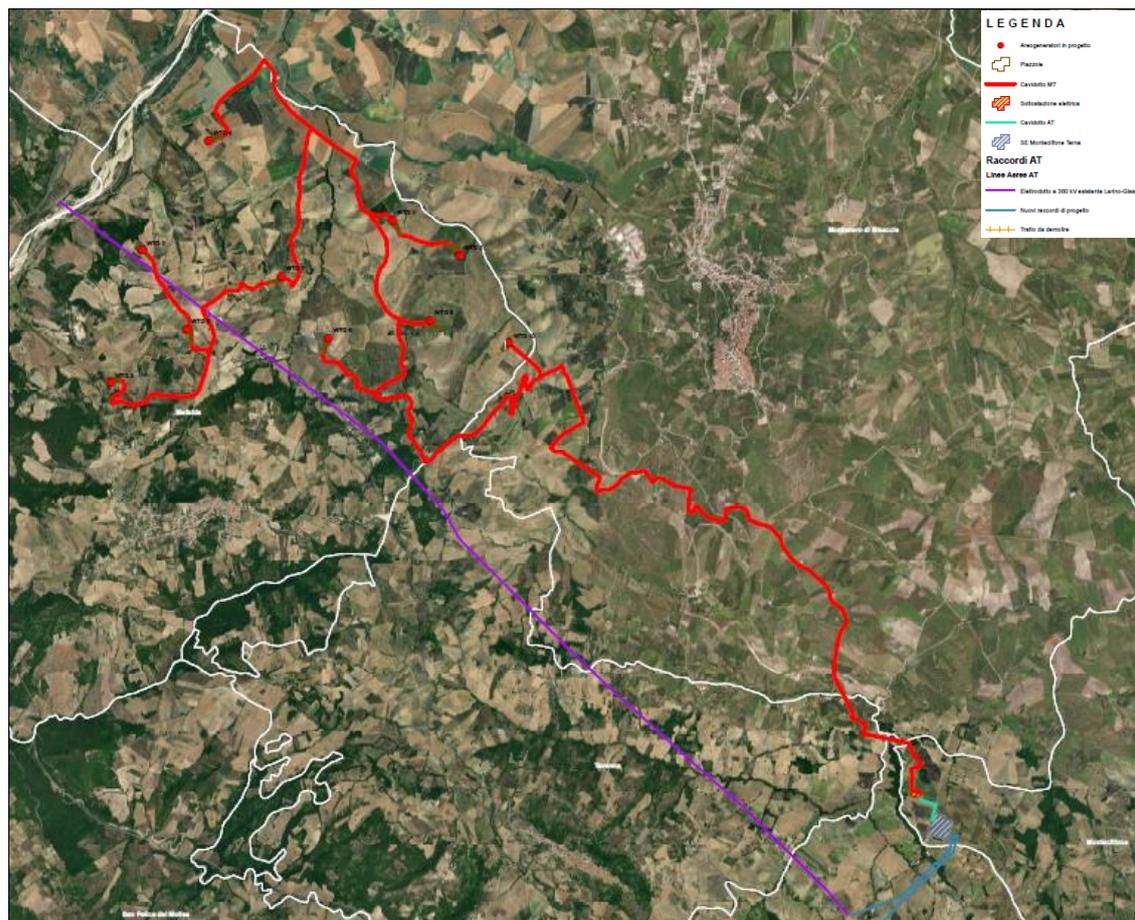


Figure 3 - Inquadramento Turbine su Ortofoto

I centri abitati più vicini all'area di impianto sono quelli di **Mafalda (CB)** a circa **1,6 km**, **Montenero di Bisaccia (CB)** a circa **2,1 km** e **3,8 km** dal comune di **Fresagrandinaria (CH)**.

L'impianto eolico verrà realizzato in aree agricole, adibite a seminativo, prive di elementi di naturalità quali elementi arborei o arbustivi e comunque da vegetazione spontanea. L'adeguamento delle strade o la loro nuova realizzazione non prevede l'espanto di alberi o la modifica di eventuali muretti a secco.

L'area complessiva del Parco Eolico è di circa 490 ha.

3.2. OPERE CIVILI ED INDUSTRIALI

Le opere civili previste consistono essenzialmente nella realizzazione di:

- spianamento del terreno in quota;
- fondazioni delle torri degli aerogeneratori;
- piazzole delle macchine;
- realizzazione cavidotto di collegamento degli aerogeneratori;
- viabilità interna, tale da consentire il collegamento di ciascuna delle postazioni con la viabilità principale.

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

stato dei luoghi mantenendo comunque la necessaria viabilità di servizio attorno a ciascuna macchina per l'esercizio e la manutenzione del parco.

3.4.3. Regimentazione acque

Nel realizzare la pavimentazione dei tracciati si sceglierà di utilizzare pietrisco, macadam o similare, per garantire la conservazione del regime di infiltrazione delle acque meteoriche, ovviando in tal modo ai problemi di drenaggio delle precipitazioni.

4. INTERFERENZA CON PAI

Il piano di assetto idrogeologico ha individuato, in relazione alle condizioni idrauliche, alla tutela dell'ambiente e alla prevenzione di presumibili effetti dannosi prodotti da interventi antropici, così come risultanti dallo stato delle conoscenze, aree con diversi gradi di pericolosità idraulica e geomorfologica.

L'Autorità di Bacino della Molise definisce le seguenti sigle per definire la pericolosità idrogeologica della regione:

- P11= area a suscettibilità da frana media e moderata
- P12= area a suscettibilità da frana alta
- P13= area a suscettibilità da frana molto alta
- P3= area a bassa probabilità di esondazione
- P2= area a moderata probabilità di esondazione
- P1= aree allagate e/o a alta probabilità di esondazione

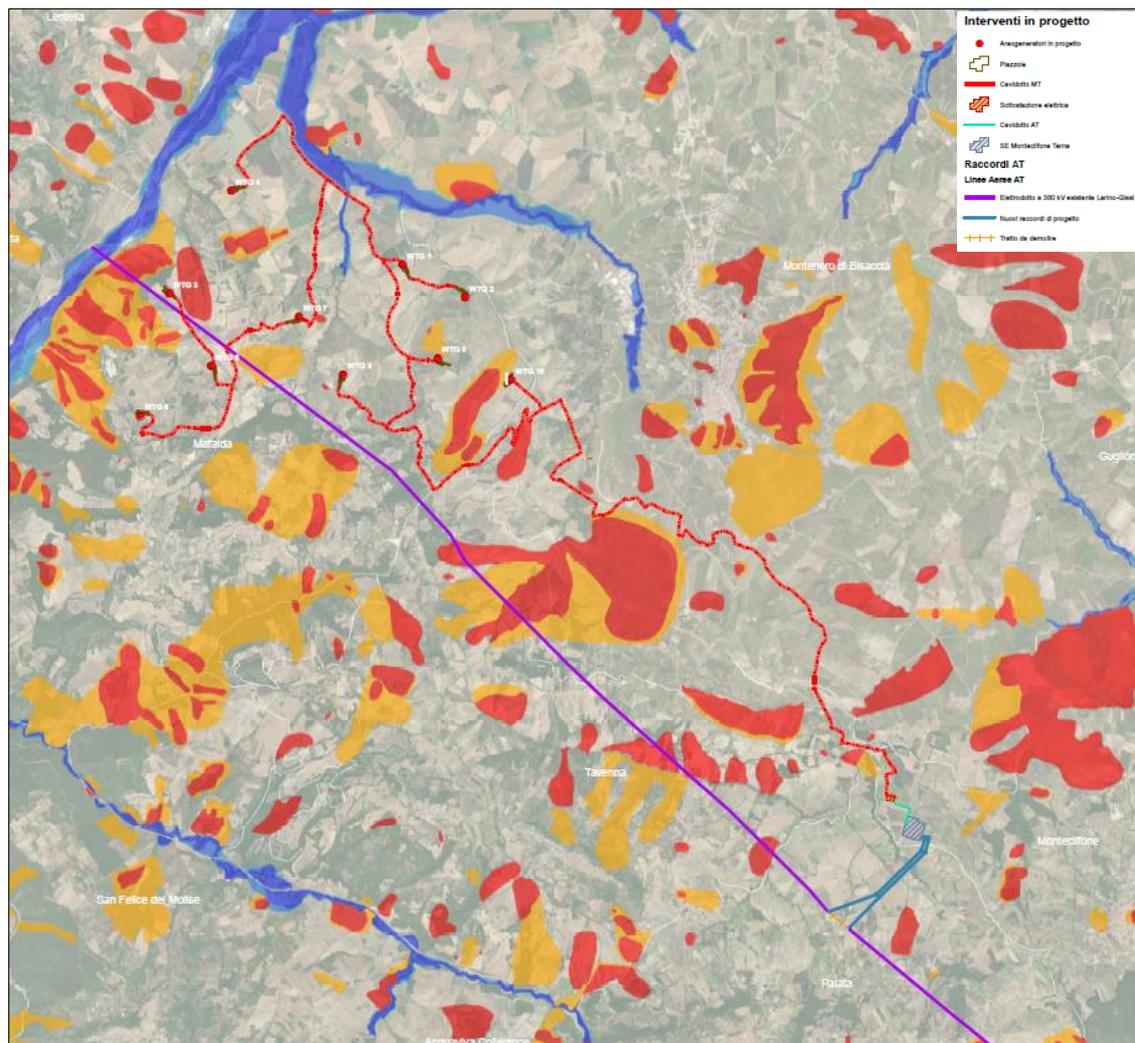


Figure 4 - Stralcio della pericolosità Idrogeologica - PAI Molise

In relazione alla perimetrazione delle aree interessate dall'intervento rispetto al PAI, si rileva che il parco eolico, risulta esterno dalle aree indicate come pericolosità geomorfologica PG2 e PG3 e di pericolosità idraulica (AP, MP e BP).

In merito alle forme di tutela individuate dalle NTA del PAI, all'art.15 sono indicati gli interventi realizzabili in conformità al piano, in particolare si prevede la possibilità di realizzare tutti gli interventi previsti dagli strumenti di governo del territorio purché l'intervento garantisca la sicurezza, non determini condizioni di instabilità e non modifichi negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area e nella zona potenzialmente interessata dall'opera e dalle sue pertinenze.

In considerazione della tipologia di intervento, caratterizzato da opere puntuali, la realizzazione non determinerà modifiche o alterazioni della stabilità dei terreni, tenuto conto della morfologia dei luoghi e della loro conformazione altimetrica. La compatibilità dell'intervento è inoltre evidenziata dallo studio di compatibilità geologica e geotecnica riportata nell'elaborato "MFD-CIV-REL-023_01 – "Relazione geologica e

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

sismica e studio di compatibilità idrogeologica", come previsto dall'art.15 delle NTA del PAI, dal quale emerge che:

Dai rilievi effettuati infatti è possibile affermare che le aree risultano:

- senza segni ed indizi di dissesti superficiali e/o profondi, in atto e/o potenziali, né di ulteriori pericolosità geologiche in relazione agli interventi previsti;
- caratterizzate dalla presenza di un substrato costituito da litotipi dotati di adeguate caratteristiche di resistenza geomeccanica con valori dell'angolo d'attrito dei terreni di gran lunga superiori all'angolo di inclinazione naturale dei pendii;
- geomorfologicamente stabili; la morfologia risulta caratterizzata, per ampi intorni, da pendenza media che non supera il 10%;
- non influenzate da particolari fenomeni di ruscellamento di acque meteoriche e/o da ristagni idrici.

Si evidenzia, altresì, che per gli interventi in progetto si prevedono strutture fondazionali di tipo profondo tali da non incidere negativamente sugli equilibri idrogeologici dei luoghi, e da non determinare alcuna apprezzabile turbativa degli assetti geomorfologici, idrogeologici o geotecnici dell'area.

Dallo studio di compatibilità riportata nella relazione "MFD-CIV-REL-023_01 - Relazione geologica e sismica e studio di compatibilità idrogeologica" non sono emerse particolari condizioni di alterazione della stabilità dei terreni causati dalla realizzazione delle opere in progetto, che pertanto possono essere considerate compatibili con l'assetto geomorfologico dell'area, infatti lo stesso ha rilevato che:

"Alla luce di quanto sopra è possibile affermare con assoluta certezza che le previsioni realizzative non pongono alcun condizionamento negativo sull'assetto geologico, idrogeologico e sulla stabilità geomorfologica dei luoghi, né alterazione alcuna delle attuali condizioni di equilibrio idrogeomorfologico."

Le opere in progetto non ricadono in alcuna area a pericolosità idraulica, inoltre si sono individuate le interferenze fra il cavidotto e il reticolo idrografico che sono state dettagliatamente trattate nella tavola di progetto **MFD-CIV-TAV-017 - Studio degli attraversamenti**.

Pertanto, dall'analisi delle opere inerenti alla realizzazione del parco eolico con le aree di pericolosità indicate dal PAI, si può considerare l'intervento compatibile.

5. INTERFERENZA CON AREA A VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D. 3267/23)

L'art.42 delle NTA indicano aree soggette a vincolo idrogeologico aree tutelate ai sensi del R.D. 30 dicembre 1923, n. 3267, "Riordinamento e riforma in materia di boschi e terreni montani", che sottopone a vincolo per scopi idrogeologici i terreni di qualsiasi natura e destinazione che, per effetto di forme di utilizzazione contrastanti con le norme, possono con danno pubblico subire denudazioni, perdere la stabilità o turbare il regime delle acque.

Gli indirizzi di tutela riportano all'art.43 delle NTA che:

1. *Gli interventi che interessano le componenti idrologiche devono tendere a:*

- a. *coniugare il miglioramento della qualità chimico-fisica e biologica delle risorse idriche, l'equilibrio idraulico e il pareggio del bilancio idrologico regionale con il miglioramento della qualità ecologica e*

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 11 di 28
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

paesaggistica dei paesaggi dell'acqua;

- b. salvaguardare i caratteri identitari e le unicità dei paesaggi dell'acqua locali al fine di contrastare la tendenza alla loro cancellazione, omologazione e banalizzazione;*
- c. limitare e ridurre le trasformazioni e l'artificializzazione della fascia costiera, delle sponde dei laghi e del reticolo idrografico; migliorare le condizioni idrauliche nel rispetto del naturale deflusso delle acque e assicurando il deflusso minimo vitale dei corsi d'acqua;*
- d. conservare e incrementare gli elementi di naturalità delle componenti idrologiche riducendo i processi di frammentazione degli habitat e degli ecosistemi costieri e fluviali, promuovendo l'inclusione degli stessi in un sistema di corridoi di connessione ecologica.*
- e. garantire l'accessibilità e la fruibilità delle componenti idrologiche (costa, laghi, elementi del reticolo idrografico) anche attraverso interventi di promozione della mobilità dolce (ciclo-pedonale etc.).*

....omissis

5. *Nelle aree sottoposte a vincolo idrogeologico come definite all'art. 42, punto 4), fatte salve le specifiche disposizioni previste dalle norme di settore, tutti gli interventi di trasformazione, compresi quelli finalizzati ad incrementare la sicurezza idrogeologica e quelli non soggetti ad autorizzazione paesaggistica ai sensi del Codice, devono essere realizzati nel rispetto dell'assetto paesaggistico, non compromettendo gli elementi storico-culturali e di naturalità esistenti, garantendo la permeabilità dei suoli.*

Il Vincolo idrogeologico, istituito con il Regio Decreto-Legge 30 dicembre 1923, n. 3267, ha come scopo principale quello di preservare l'ambiente fisico, impedendo che l'attività del privato possa comportare fenomeni erosivi, turbamento del regime delle acque, con lesione di ragioni di interesse pubblico. Il vincolo non ha natura espropriativa, quindi non è precluso al privato l'intervento sul territorio. Esso viene imposto con un atto amministrativo e non è indennizzabile.

Le torri eoliche WTG01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 08, 09, 10, ricadono su un'area sottoposta a vincolo idrogeologico. La tipologia di intervento, le ridotte dimensioni del basamento, l'utilizzo di piazzole permeabili, l'assenza di eliminazione di elementi arbustivi, in quanto l'area ne è già priva, fanno sì che l'intervento non alteri l'assetto idrogeomorfologico dell'area, rendendolo compatibile.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 12 di 28
---	--	-----------------

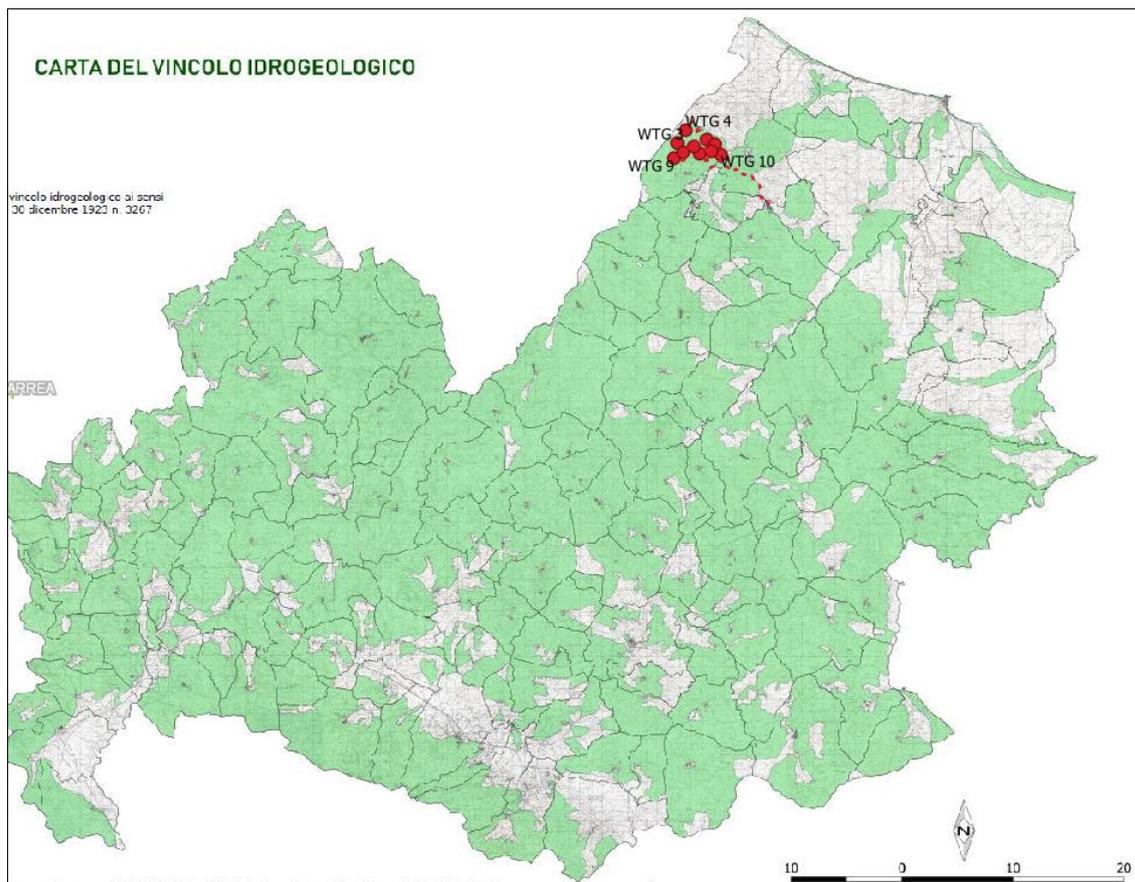


Figura 2 – Aerogeneratori ricadenti su area sottoposta a Vincolo Idrogeologico

La realizzazione del cavidotto di collegamento per alcuni tratti rientra tra le aree perimetrare dal “Vincolo Idrogeologico.”

L'intervento prevede la realizzazione del cavidotto con scavo a sezione ristretta di 1 m per una profondità di circa 1,3 m; senza, pertanto, alterare l'assetto idrologico e morfologico dell'area, non comportando l'eliminazione di essenze arboree o arbustive e non determinando modifiche alla naturalità dei luoghi, così come previsto dall'art.43 delle NTA.

L'intervento pertanto risulta essere pertanto compatibile.

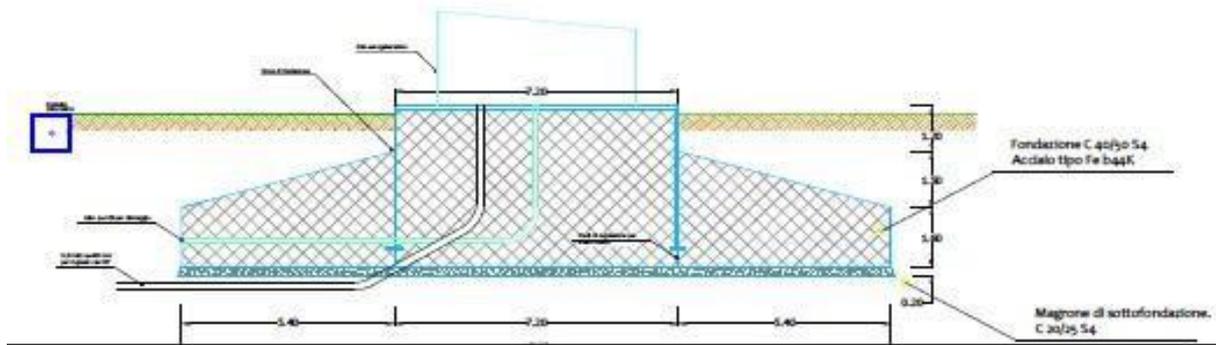
6. MOVIMENTI TERRA PREVISTI

La volumetria delle terre e rocce da scavo per la realizzazione del parco eolico si prevede di riutilizzarle in sito. Tuttavia, qualora in fase di indagine si presentino concentrazione di inquinanti compresi fra i limiti di cui alle colonne A e B, della Tabella 1, Allegato 5, al Titolo V, della Parte IV, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i. le terre e rocce da scavo saranno utilizzabili in siti a destinazione produttiva (commerciale e industriale).

Il volume stimato di scavo risulta così calcolato:

6.1. OPERE DI FONDAZIONE

Gli scavi non necessiteranno d'opere di contenimento perché la pendenza delle pareti sarà adeguata all'autoportanza dei terreni interessati.



Il volume stimato di scavo risulta così calcolato:

		mc di scavo per ciascun aerogeneratore
Plinti (scavi)	2	3200 mc
Cavidotto sotto plinto (scavo)	2	14,4 mc
Riporti plinti Riporto cavidotto Discarica	30% dello scavo dei plinti tutto (70% scavo plinto a discarica)	960 mc 14,4 mc 2240 mc

Per l'opera di fondazione risultano eccedenze per circa 2240 mc che saranno conferiti a discarica.

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

6.2. PIAZZOLE E AREE DI ASSEMBLAGGIO

Per consentire il montaggio degli aerogeneratori sarà necessario utilizzare, per ciascuno di essi, un'area totale di circa 4.000 mq aventi dimensioni geometriche variabili a seconda delle necessità tecniche in fase esecutiva. Tale area, in fase di cantiere sarà costituita da terreno battuto e stabilizzato, che a impianto ultimato sarà restituita ai precedenti usi agricoli. La piazzola definitiva di servizio (contenuta nella precedente) e finalizzata alle operazioni di controllo e manutenzione avverrà secondo le seguenti fasi:

- a) scavo per una profondità di 50 cm;
- b) riprofilatura orizzontale e compattazione del terreno;
- c) copertura con misto stabilizzato per 10 cm.

Le piazzole definitive avranno forma rettangolare di circa 1250 mq.

I volumi stimati di scavi e riporti risultano così calcolati:

Piazzole montaggio gru (scavo)	2	2 x 1250 mq x 0,5m = 625 mc
Aree di stoccaggio temporanee	2	2 x 910 mq x 0,5 m = 910 mc
Aree di cantiere	2	2 x 3600 mq x 0,5 m = 3600 mc
Riporto	1	5135 mc

La compattazione e la riprofilatura consentirà il completo riutilizzo dei materiali scavati che saranno ricollocati negli stessi siti a fine cantiere con maggior compattazione e bilancio di masse praticamente nullo.

6.3. STRADE DI ACCESSO E VIABILITÀ DI SERVIZIO

L'accesso all'impianto è garantito da strade già esistenti; sarà necessario realizzare solo limitati adeguamenti delle stesse e la realizzazione di nuovi bracci per il raggiungimento delle postazioni degli aerogeneratori.

La costruzione ex-novo della viabilità di servizio e/o l'adeguamento delle strade esistenti saranno tali da garantire il deflusso regolare delle acque.

La modalità di costruzione della viabilità di servizio, la cui larghezza prevista è di 5 m, sono le seguenti:

- a) Scavo per una profondità di 30 cm;
- b) Realizzazione dello strato da misto granulare di spessore finito di 30 cm.

Scavo per formazione del rilevato	1	1845 m x 5 m x 0,3 m = 2800 mc
Riporti strada Discarica	0 (1845 m x 0,30 m x 5 m)	0 2800 mc

Per la realizzazione delle strade d'accesso e viabilità di servizio si prevede un esubero di 2800 mc che verrà conferito a discarica.

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

6.1. CAVIDOTTI DI COLLEGAMENTO

La posa del cavo elettrico verrà eseguita ad una profondità di circa 1,15 m in uno scavo di profondità 1,30 m e larghezza di m. 1 identico per tutti i tronchi.

Scavo per formazione del cavidotto	1	3650 mq x 1 x 1,3 m = 4745 mc
Riporti cavidotto	3650 m x 1 m x 1 m	3650
Discarica	(primi 30 cm a discarica)	1095 mc

La ricompattazione dei materiali escavati assicura comunque che tutto il materiale di recupero sarà interamente riutilizzato per il rinterro.

RIEPILOGO VOLUMI

		Misurazioni	Totale Volumi
SCAVI	Plinti (WTG 05 e WTG 06) Scavo per cavidotti sotto plinto	2 x (20 m x 20 m x 4 m)	3200 mc 14,4 mc
	Piazzole	2 x 1250 mq x 0,5m	625 mc
	Aree di stoccaggio temporanee	2 x 910 mq x 0,5 m	910 mc
	Aree di cantiere	2 x 3600 mq x 0,5 m	3600 mc
	Cavidotto	3650 m x 1m x 1,3 m	4745 mc
	Strade da creare	1845 m x 0,30 m x 5 m	2800 mc
RIPORTI E DISCARICA	Riporti plinti Discarica	30% dello scavo dei plinti (70% a discarica)	974,4 mc 2240 mc
	Piazzole	2 x 1250 mq x 0,5m	625 mc
	Aree di stoccaggio temporanee	2 x 910 mq x 0,5 m	910 mc
	Aree di cantiere	2 x 3600 mq x 0,5 m	3600 mc
	Riporti cavidotto Discarica	3650 m x 1 m x 1 m (primi 30 cm a discarica)	3650 1095 mc
	Riporti strada Discarica	0 (1845 m x 0,30 m x 5 m)	0 2800 mc

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 16 di 28
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

7. ELEMENTI DA SMALTIRE E GESTIONE DEI RIFIUTI

Nel seguito, si analizzano brevemente le principali operazioni di smaltimento di ciascun componente dell'impianto eolico. Per le specifiche tecniche riguardanti lo smaltimento di ogni singola componente dell'impianto eolico si rimanda ai disciplinari e alle direttive del fornitore delle turbine eoliche. Si sottolinea che nella fase di dismissione dell'impianto i vari componenti potranno essere sezionati in loco con il conseguente impiego di automezzi più piccoli per il trasporto degli stessi.

Di seguito si riportano alcune considerazioni sulla produzione dei rifiuti durante le fasi operative e di cantiere, fasi di realizzazione dell'impianto.

Nella fase di realizzazione del parco eolico le attività che possono presentare la maggiore produzione di rifiuti sono rappresentate da tutte le attività di movimentazione terre (scavo, ripristino, recupero e smaltimento).

Le fasi che caratterizzano il cantiere per la realizzazione dell'impianto eolico comprendono sostanzialmente le seguenti attività:

- Predisposizione del sito: Realizzazione di strade di accesso e preparazione delle piazzole per il montaggio degli aerogeneratori: le piazzole, una volta verificata l'efficienza dell'impianto, potranno essere adeguatamente ridotte alle dimensioni minime necessarie solo a garantire l'accesso alla base degli aerogeneratori nonché lo stazionamento dei mezzi impiegati per le ordinarie operazioni di manutenzione e riparazione; la parte non più utilizzata delle superfici della piazzola potrà essere oggetto di interventi di ripristino ambientale e vegetazione. Tali interventi di riduzione e ripristino potranno interessare anche le piste di collegamento tra viabilità di impianto e base dell'aerogeneratore;
- Scavi e realizzazione dei plinti di fondazione (piazzole e basi di supporto dell'aerogeneratore): ogni aerogeneratore sarà sostenuto da una fondazione costituita da una "base" in cemento armato, interrata e ricoperta con uno strato di terreno. È bene precisare che i plinti di fondazione sono l'unica componente dell'intero impianto a essere realizzata in cemento armato.

7.1. PRODUZIONE DI RIFIUTI

Per la realizzazione dell'opera saranno prodotti sostanzialmente rifiuti derivanti dagli scavi necessari alla realizzazione delle piazzole di alloggiamento dei pali.

I rifiuti derivanti dalle operazioni di scavo possono essere classificati sostanzialmente in due tipologie:

1. La prima è rappresentata dal terreno di scavo, costituito dallo strato superficiale di terreno, classificato come "terreno vegetale" secondo la norma UNI 10006/2002 e descritto come la parte superiore del terreno contenente sostanze organiche ed interessata dalle radici della vegetazione. Il terreno vegetale, qualora soddisfatti i requisiti imposti dalle normative vigenti, potrà essere reimpiegato per la modellazione ambientale delle aree di cantiere.
2. La seconda tipologia è rappresentata dagli strati meno superficiali del terreno di scavo. Il terreno è classificato dalla medesima norma UNI come la roccia, sia essa sciolta o lapidea, considerata nel suo ambiente naturale. Il terreno proveniente dagli scavi di sterro potrà anch'esso essere reimpiegato quale terreno di riporto laddove il progetto lo richieda, purché in possesso dei requisiti normativi.

Per le altre tipologie di rifiuto eventualmente prodotti presso l'area di cantiere verranno predisposti idonei recipienti o appositi cassonetti o cassoni scarrabili atti a una raccolta differenziata.

A cura della Direzione Lavori dovranno essere impartite apposite procedure atte ad assicurare il divieto di interrimento e combustione dei rifiuti.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 17 di 28
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

7.1.1. Gestione Inerti da costruzione

La normativa di settore auspica che tutti i soggetti che producono materiale derivante da lavori di costruzione e demolizione, comprese le costruzioni stradali, adottino tutte le misure atte a favorire la riduzione di rifiuti da smaltire in discarica, attraverso operazioni di reimpiego degli inerti, previa verifica della compatibilità tecnica al riutilizzo in relazione alla tipologia dei lavori previsti.

In particolare, gli inerti potranno essere utilizzati sia per la formazione di rilevati sia per la formazione di sottofondo per strada e piazzola di montaggio.

Al termine dei lavori è previsto il restringimento delle aree e degli allargamenti viari non necessari alla gestione dell'impianto e la dismissione delle aree di cantiere. Se necessario, la massicciata che deriverà da tale operazione verrà utilizzata per il ricarica delle strade e piazzole di regime, altrimenti si provvederà al conferimento a discarica.

7.1.2. Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio

Per l'installazione delle componenti tecnologiche all'interno della sottostazione di trasformazione si produrranno modeste quantità di rifiuti costituiti per lo più dagli imballaggi con cui le componenti vengono trasportate al sito d'installazione.

Per la predisposizione dei collegamenti elettrici si produrranno piccole quantità di sfridi di cavo. Questi saranno eventualmente smaltiti in discarica direttamente dall'appaltatore deputato al montaggio delle apparecchiature stesse, o come quasi sempre accade saranno riutilizzati dallo stesso appaltatore.

Per quanto riguarda le bobine in legno su cui sono avvolti i cavi, queste verranno totalmente riutilizzate e recuperate, per cui non costituiranno rifiuto.

Sostanze potenzialmente dannose per l'ambiente eventualmente prodotte in cantiere (ad esempio taniche e latte metalliche contenenti vernici, oli lubrificanti etc.) dovranno essere stoccate temporaneamente in appositi contenitori che impediscano la fuoriuscita nell'ambiente delle sostanze in esse contenute e avviare presso centri di raccolta e smaltimento autorizzati.

In presenza di una eventuale produzione di oli usati (per esempio oli per lubrificazione delle attrezzature e dei mezzi di cantiere), in base al Dlgs n. 152 del 3 Aprile 2006 – art. 236 – deve essere assicurato l'adeguato trattamento degli stessi e lo smaltimento presso il "Consorzio Obbligatorio degli Oli Esausti". Nel caso specifico gli oli impiegati sono per lo più da riferirsi ai quantitativi impiegati per la manutenzione dei mezzi in fase di cantiere e delle varie attrezzature. È tuttavia previsto che la manutenzione ordinaria dei mezzi impiegati su cantiere venga effettuata presso officine esterne per cui, considerate le ridotte quantità e gli accorgimenti adottati per l'impiego di tali prodotti, appare minimo l'impatto possibile da generazione di rifiuti pericolosi e dal possibile sversamento e contaminazione di aree dai medesimi rifiuti.

7.1.3. Gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta

In genere, nelle attività di demolizione e costruzione di edifici e di infrastrutture si producono dei rifiuti che possono essere classificati in:

- Rifiuti propri dell'attività di demolizione e costruzione - aventi codici CER 17 XX XX;

Alcune quantità che derivano dalle attività di cantiere non sono necessariamente rifiuti. Gli sfridi di cavi elettrici e le bobine di avvolgimento ad esse relativi verranno totalmente recuperati o riutilizzati, per cui tali materiali non sono da considerarsi rifiuto.

Il terreno escavato proveniente dalla attività di cantiere verrà riutilizzato quasi totalmente in sito, prevedendo il conferimento a discarica delle sole eventuali eccedenze e mai del terreno vegetale.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 18 di 28
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

In conformità a quanto stabilito al Titolo II della parte quarta del D.L.gs 152/2006 e s.m.i., nella gestione degli imballaggi saranno perseguiti gli obiettivi di "riciclaggio e recupero", prevedendo lo smaltimento in discarica solo nel caso in cui tali obiettivi non possono essere perseguiti (tipo nel caso di terreni contaminati). Di seguito viene resa la categoria dei materiali/rifiuti che saranno prodotti nel cantiere, sia in relazione all'attività di costruzione che relativamente agli imballaggi.

7.1.4. Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione codice CER

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
17 01 01	<i>cemento, mattoni, mattonelle e ceramiche</i>	cemento
17 02 01	<i>legno, vetro e plastica</i>	Legno
17 02 03		plastica
17 04 01	<i>metalli (incluse le loro leghe)</i>	rame, bronzo, ottone
17 04 02		alluminio
17 04 05		ferro e acciaio
17 04 11		cavi, diversi da quelli di cui alla voce 17 04 10
17 05 04	<i>Terra (compreso il terreno proveniente da siti contaminati), rocce e fanghi di dragaggio</i>	terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

CODICE CER	SOTTOCATEGORIA	DENOMINAZIONE
15 01 01	<i>imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata)</i>	imballaggi in carta e cartone
15 01 02		imballaggi in plastica
15 01 03		imballaggi in legno
15 02 02*	<i>assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi</i>	assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi
15 02 03		assorbenti, materiali filtranti, stracci e indumenti protettivi, diversi da quelli di cui alla voce 15 02 02

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

8. ANALISI DI STABILITA' DEI LUOGHI DI SCAVO

I dati acquisiti attraverso l'esecuzione della campagna di indagini geognostiche hanno permesso di ricostruire un modello geologico adeguato a ciò che concerne il terreno di fondazione interessato dalla posa in opera delle fondazioni delle opere previste in progetto.

A tal proposito il Dott. Antonio Fusco, geologo, ha eseguito il necessario studio e redatto la relazione volta alla definizione del contesto geologico, idrogeologico, idraulico e sismico dell'area di interesse, funzionale e di ausilio alle più opportune scelte tecniche da adottare in fase di progettazione definitiva ed esecutiva.

In proposito, circa i vincoli di interesse geologico esistenti, va evidenziato che le aree oggetto di studio:

- in considerazione dei litotipi presenti il sito può essere classificato come Suolo di fondazione di Categoria C area argillosa e di Categoria B area calcarea marnosa;
- l'intervento rientra nel Bacino Interregionale del Trigno, il cui piano di stralcio è stato approvato con DPCM 19.06.2019: Gazzetta Ufficiale n. 194 del 20.08.2019. Parte del cavidotto invece rientra nel bacino del fiume Biferno.

Dal rilievo geolitologico effettuato e dall'esame della documentazione geologica, oltre che della diretta conoscenza dei luoghi per aver effettuato le indagini geognostiche precedentemente richiamate è possibile ricostruire le seguenti successioni stratigrafiche.

Formazione di Faeto

È un Flysch costituito da strati lapidei ed intercalazioni pelitiche; la parte lapidea è caratterizzata da un'alternanza di calcari marnosi con colorazione prevalente avana chiaro, di calciruditi e marne calcaree, mentre la parte pelitica è rappresentata da livelli di argille scistose grigio - verdastre e marne tenere.

Nelle strutture anticlinali questo complesso costituisce la parte sommitale dei rilievi, andando a rappresentare il substrato su cui sorgono diversi centri abitati.

La formazione si presenta molto fratturata, nelle aree morfologicamente depresse ed ai piedi dei versanti spesso sono presenti accumuli di materiale detritico. Tale materiale è costituito da elementi eterometrici a spigoli vivi anche di grosse dimensioni in matrice limo-argillosa.

Formazione Argille di Montesecco

Pliocene sup.-Pleistocene inferiore. Si rileva in affioramento sul versante a nord dell'abitato di Mafalda in contatto di sovrascorrimento con i terreni argilloso scagliosi policromi; trattasi di argille siltose grigio-azzurre con rare intercalazioni sabbiose giallastre, di spessore centimetrico e decimetrico, che diventano prevalenti nella parte alta dell'intervallo.

Formazione Argille varicolori

Sono presenti a macchia di leopardo e sono costituite da argille e marne a struttura caotica con inclusi trovanti di natura calcarea.

Inoltre, sono stati individuati due complessi idrogeologici:

Complesso argilloso

Esso è composto dai termini litologici appartenenti alle Argille di Montesecco e alle Argille scagliose. Si tratta di argilliti con sporadiche intercalazioni centimetriche e decimetriche di marne e calcari micritici. Costituiscono limiti di permeabilità per gli acquiferi giustapposti verticalmente o lateralmente e, nello specifico contesto idrogeologico di riferimento, rappresentano degli acquicludi di importanza significativa in quanto tamponano alla base tutti gli acquiferi più importanti; non sono presenti falde o corpi idrici sotterranei di una certa

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 20 di 28
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

rilevanza. La permeabilità, per porosità e fessurazione, è variabile da impermeabile a molto bassa. A tale complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-10}$ e $1 \cdot 10^{-8}$ m/s.

Complesso calcareo

Esso è rappresentato dai depositi di calcari e marne. A tale complesso si può quindi attribuire un coefficiente di permeabilità k variabile tra $1 \cdot 10^{-3}$ e $1 \cdot 10^{-2}$ m/s.

Alle unità litologiche riconosciute, può essere attribuito un comportamento geotecnico sostanzialmente omogeneo; nel caso in esame sono riconoscibili due unità al di sotto della copertura vegetale (1.20 metri dal p.c.).

Unità geotecnica A Area a componente argillosa

Prof. 1.20-10.00 metri dal p.c..

Limo argilloso inglobante livelletti e trovanti di natura arenacea.

Consistente con passaggi a consistenza soda. I parametri indicativi del comportamento geotecnico, di tipo misto coesivo granulare, stimabili per tale litotipo sono sintetizzati nello schema seguente:

$$\gamma = 1.85 \text{ t/m}^3$$

$$\Phi' = 22^\circ$$

$$c' = 0.05-0.07 \text{ kg/cm}^2$$

$$c_u = 0.40-0.60 \text{ kg/cm}^2$$

$$E = 75/85 \text{ Kg/cm}^2$$

Unità geotecnica A Area a componente calcareo marnosa

Prof. 1.00-10.00 metri dal p.c..

Calcari e marne.

I parametri indicativi del comportamento geotecnico, di tipo misto coesivo granulare, stimabili per tale litotipo sono sintetizzati nello schema seguente:

$$\gamma = 2.10 \text{ t/m}^3$$

$$\Phi' = 32^\circ$$

$$c' = 0.80 \text{ kg/cm}^2$$

8.1. STABILITÀ DEI CIGLI DI SCARPATA E DEI VERSANTI

Allo stato attuale e in tale fase non sono state individuate potenziali cause che potrebbero inficiare la stabilità dei terreni in seguito all'incremento di carico che ne deriverebbe dalla costruzione dell'opera. La compatibilità dell'intervento è analizzata dallo studio di compatibilità geologica e geotecnica riportata nell'elaborato "MFD-CIV-REL-023 - Relazione Geologica e Sismica" a firma del geologo dott. Fusco Antonio.

Nello studio si afferma che

Nel caso in esame, con riferimento alle norme in epigrafe, è possibile affermare che gli interventi previsti non alterano in alcun modo le attuali condizioni geomorfologiche e di sicurezza dei luoghi.

Dai rilievi effettuati è possibile, infatti, affermare che le aree risultano:

- *senza segni ed indizi di dissesti superficiali e/o profondi, in atto e/o potenziali, né di ulteriori pericolosità geologiche in relazione agli interventi previsti;*

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 21 di 28
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

- *caratterizzate dalla presenza di un substrato costituito da litotipi dotati di adeguate caratteristiche di resistenza geomeccanica con valori dell'angolo d'attrito dei terreni di gran lunga superiori all'angolo di inclinazione naturale dei pendii;*
- *geomorfologicamente stabili;*
- *Il substrato direttamente interessato dalle opere (eccetto i primi 1.20 metri presenta proprietà meccaniche sufficienti per il dimensionamento delle strutture da realizzare;*
- *non sono stati riscontrati movimenti eversivi profondi in atto, ma solo movimenti superficiali allo stato attuale quiescenti. L'area, quindi, è a pendenza moderata e non sono stati rilevati segni di dissesto;*
- *i versanti appaiono in discrete condizioni di stabilità, infatti dai rilievi di campagna e dall'esame delle prove effettuate non sono stati rilevati elementi tali da far ipotizzare l'esistenza di movimenti di massa rilevanti in atto;*
- *non influenzate da particolari fenomeni di ruscellamento di acque meteoriche e/o da ristagni idrici.*

La realizzazione della viabilità di servizio in questo tratto non comporta particolari alterazioni dell'assetto geologico, inoltre le opere di scavo saranno limitate in quanto si prevede di seguire l'andamento morfologico del territorio.

Va peraltro rilevato che per l'intera area di interesse non sussiste alcun vincolo di pericolosità idraulica né alcuna interferenza con elementi di interesse geomorfologico quali corsi d'acqua, impluvi, linee di cresta, scarpate, aree in dissesto.

Per questo motivo le opere avranno un impatto non significativo sui processi geologici.

8.1.1. **Alterazione dei processi geologici di erosione e di sedimentazione**

L'ampiezza delle opere da realizzare implica influenze estremamente localizzate e circoscritte, al contrario dei processi morfoevolutivi e geologici che si verificano sul territorio. Le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono l'impianto eolico, risultano di modesta entità e in taluni luoghi nulla lì dove il suolo risulta assente.

Non fanno eccezione gli effetti provocati in seguito all'apertura delle poche strade di servizio, in quanto le singole torri sono posizionate in prossimità di quelle già esistenti, che necessitano, solo per brevi tratti, di interventi di ripristino del fondo stradale e di adeguamento della carreggiata, a favore della attuale viabilità.

Per questo motivo le opere avranno un impatto compatibile sui processi geologici.

8.1.2. **Substrato.**

Il substrato, essendo costituito da terreni poco compressibili e dotati di buone caratteristiche geotecniche, non è soggetto ad una compattazione tale da compromettere il normale deflusso delle acque superficiali e di infiltrazione, per cui le opere avranno un impatto **non significativo** sia sul fattore idrogeologico sia sulla stabilità delle opere stesse.

8.1.3. **Alterazione delle caratteristiche dei suoli**

Le movimentazioni di terra, necessarie alla costruzione delle strutture che compongono l'impianto eolico, rappresentano un volume relativamente modesto, così come la porzione di suolo (assente in alcuni settori del territorio in esame) effettivamente eliminata.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 – Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 – Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it – web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 22 di 28
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

Fanno eccezione le opere di scasso per la posa delle condutture elettriche, lo scasso per la fondazione in calcestruzzo e realizzazione ex novo di vie di accesso e di servizio. Questi effetti, che potrebbero accelerare i processi erosivi, se si seguono le indicazioni contenute nel paragrafo sulla mitigazione degli impatti, avranno un impatto compatibile.

Nel caso in esame, la nuova viabilità di servizio sarà realizzata con materiale permeabile in oltre gli interventi di ripristino del fondo stradale e adeguamento delle carreggiate sono necessari solo su brevi tratti.

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

9. INTERVENTI PER LA DIFESA DEL SUOLO E PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

La progettazione e la realizzazione dell'impianto comporta un'attività di ripristino e consolidamento del territorio interessato dai lavori, al fine di contenere il disturbo ambientale.

Gli interventi di ripristino ambientale vengono eseguiti dopo il rinterro della fondazione allo scopo di ristabilire nella zona d'intervento gli equilibri naturali preesistenti e di impedire, allo stesso tempo, l'instaurarsi di fenomeni erosivi, non compatibili con la sicurezza della condotta stessa. L'effetto finale è il ripristino del suolo alle condizioni originarie con un rafforzamento della sua stabilità.

Compatibilmente con la sicurezza e l'efficienza richiesta, le opere da realizzare devono essere tali da non compromettere l'ambiente biologico in cui sono inserite, rispettandone anche i valori paesaggistico. Per le opere in esame, sono previsti essenzialmente interventi di ripristino della morfologia esistente ed inerbimenti.

Successivamente alle fasi di rinterro dei cavidotti si procederà alle sistemazioni generali di linea che consistono nella riprofilatura dell'area interessata dai lavori e nella riconfigurazione delle pendenze preesistenti, ricostituendo la morfologia originaria del terreno e provvedendo alla riattivazione di fossi e canali irrigui, nonché delle linee di deflusso eventualmente preesistenti.

Nella fase di rinterro del cavidotto viene utilizzato dapprima il terreno con elevata percentuale di scheletro e successivamente il suolo agrario accantonato, ricco di humus.

9.1. RIPRISTINI VEGETAZIONALI

La rimozione e l'accantonamento dello strato superficiale di terreno, ricco di sostanza organica più o meno mineralizzata e di elementi nutritivi, è una operazione che inizia prima della preparazione dell'area di passaggio e dello scavo della trincea, termina dopo la posa del cavidotto e l'esecuzione dei ripristini morfologici.

La prima fase di lavoro consiste nel taglio del soprassuolo (vegetazione naturale o antropica, forestale o agricola). In seguito, si procede all'asportazione dello strato superficiale di suolo, per una profondità approssimativamente pari alla zona interessata dalle radici erbacee. L'asportazione normalmente si esegue con pala meccanica e sarà effettuata mantenendo il più possibile la regolarità della profondità, al fine di non mescolare gli orizzonti superficiali con quelli profondi.

Il materiale risultante da questa operazione verrà accantonato al bordo della pista e protetto opportunamente per evitarne l'erosione ed il dilavamento. La protezione dovrà inoltre essere tale da non causare disseccamenti o fenomeni di fermentazione che potrebbero compromettere il riutilizzo del materiale.

Dopo lo scotico, si esegue lo scavo fino a raggiungere la profondità prevista dal progetto per la posa del cavidotto; il terreno derivante da questa attività verrà accantonato separatamente dal suolo proveniente dall'operazione precedente.

Da ultimo il suolo accantonato verrà rimesso in posto cercando, se possibile, di mantenere lo stesso profilo e l'originaria stratificazione degli orizzonti.

9.1.1. Inerbimenti

Gli inerbimenti saranno effettuati su tutte le aree caratterizzate da cenosi naturali o seminaturali, interessate dagli interventi in progetto.

Considerando l'ambiente pedoclimatico interessato, l'inerbimento si prefigge di raggiungere i seguenti scopi:

- protezione del terreno dall'azione erosiva e battente delle piogge;
- ridurre i fattori negativi sulle qualità estetiche, visive e percettive del paesaggio nelle immediate fasi post opera;

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 24 di 28
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

- consolidamento del terreno mediante l'azione rassodante degli apparati radicali specie nei tratti a maggior acclività;
- ripristino delle caratteristiche pedologiche originarie;
- ricostituire le valenze naturalistiche e vegetazionali degli specifici ambiti.

Ne segue che l'inerbimento risulta una operazione dalla cui buona riuscita dipendono, in parte, i risultati di contenimento del danno di natura idrogeologica e di quello paesaggistico.

Si farà uso di miscugli contenenti specie erbacee adatte all'ambiente pedo-climatico, che garantiscano un attecchimento e uno sviluppo vegetativo ottimali, inoltre, alle caratteristiche fisico-chimiche dei terreni, per cui si farà ricorso all'utilizzo di specie a rapido insediamento e non permanenti, al fine di favorire il dinamismo evolutivo attraverso il reingresso per disseminazione delle specie erbacee spontanee.

Gli inerbimenti comportano la distribuzione uniforme ed omogenea di miscuglio di specie erbacee e di concime, collante e coltre protettiva. La fertilizzazione risulta determinante soprattutto in quei casi in cui l'erosione provocata dalla lavorazione ha portato ad una momentanea carenza di substrato e ad una limitatissima possibilità di ancoraggio e affrancamento anche delle specie meno esigenti. I dosaggi di concime saranno in funzione del titolo del prodotto e in ogni caso con apporti di unità concimanti per ettaro non superiori a 100 di N, 80 di K e P. Tutti gli inerbimenti verranno eseguiti, ove possibile, mediante idrosemina, a garanzia di distribuzione omogenea e di una copertura e protezione del seme fino alla avvenuta germinazione. Laddove condizioni di accessibilità o di praticabilità dell'area non consentano tale modalità di semina si effettuerà la semina a mano.

Il tipo di miscuglio da utilizzare sarà scelto in base alle caratteristiche pedo-climatiche del luogo e in riferimento al tipo vegetazionale.

Circa la reperibilità sul mercato non desta preoccupazione l'approvvigionamento di miscugli adeguati ed ecologicamente compatibili. Affinché le sementi mantengano integre tutte le loro potenzialità germinative e le caratteristiche fisiologiche, si provvederà allo stoccaggio pre-semina in luoghi asciutti e all'interno delle confezioni originali, che dovranno essere sigillate e corredate di certificato E.N.S.E. – ITALIA che ne dichiari l'identità e l'autenticità, nonché il grado di purezza e di germinabilità, oltre alla data di scadenza, come previsto dalle leggi vigenti. Un possibile miscuglio adatto alle aree interessate da interventi di inerbimento, in grado di ricolonizzare in modo rapido ed efficace i suoli lavorati e favorire una composizione specifica di pregio e facilmente colonizzabile dalle specie erbacee autoctone è di seguito riportato:

SPECIE	% DI MISCUGLIO
<i>Dactylis glomerata</i>	25
<i>Festuca rubra</i>	15
<i>Festuca pratensis</i>	10
<i>Phleum pratense</i>	10
<i>Lolium perenne</i>	10
<i>Trifolium pratense</i>	10
<i>Trifolium repens</i>	10
<i>Lotus corniculatus</i>	10
<i>Dactylis glomerata</i>	25
<i>Festuca rubra</i>	15

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

9.1.2. Interventi di mitigazione ambientale delle interferenze con aree agricole

Anche nelle aree a destinazione agricola è previsto, il ripristino dello status iniziale, attraverso interventi che rendano possibile la messa a coltura nel più breve tempo possibile. Infatti, trattandosi di un'opera puntuale e interrata, nella fase di esercizio non impedirà in alcun modo di effettuare i diversi tipi di coltivazione, compresa la messa a dimora di impianti arborei specializzati, frutteti e vigneti.

È evidente che trattandosi di situazioni antropizzate gli interventi di ripristino saranno volti soprattutto a mantenere ed eventualmente incrementare la fertilità dei terreni, cercando di risolvere eventuali problemi di scarso drenaggio, anche intervenendo a carico della rete di scolo superficiale e sulle opere presenti *ante-operam* (fossi di scolo, attraversamenti, tubazioni, ecc che verranno opportunamente collegate e ripristinate), mentre permane anche in territorio agricolo, l'intervento volto a ripristinare ogni elemento di naturalità rilevato in precedenza, (ogni lembo di macchia, filare alberato e siepe verrà prima rilevato e poi ripristinato) sia per dare continuità sotto l'aspetto paesaggistico, che per non interrompere la rete ecologica.

Inoltre, è importante precisare che tutte le operazioni di ripristino in territorio agricolo sono intese soprattutto come salvaguardia dello strato attivo del suolo, per cui la rimozione e l'accantonamento dello strato superficiale di terreno, ricco di sostanza organica più o meno mineralizzata e di elementi nutritivi, è un'operazione che inizia prima dell'apertura dello scavo della trincea e termina dopo la posa del cavidotto e l'esecuzione dei ripristini morfologici ed è necessaria soprattutto quando ci si trova in presenza di ambiti in cui lo spessore del suolo risulta relativamente modesto.

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MFD-AMB-REL-073_01
---	--	---

10. CONCLUSIONI

La redazione del presente documento ha avuto come scopo principale la verifica dell'interferenza delle opere con i territori soggetti a vincolo idrogeologico. A tale scopo si sono considerate le aree perimetrate ai sensi del Regio Decreto-legge 3267/23.

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da 10 aerogeneratori ognuno da 7,2 MW da installare nel comune di Mafalda (CB) della Provincia di Campobasso con opere di connessione ricadenti nel medesimo comune e anche nei comuni di Montenero di Bisaccia, Tavenna, Palata e Montecilfone (CB), commissionato dalla società Q-Energy Renewables 2 S.r.l.

L'interferenza tra le opere in progetto e le aree sottoposte a vincolo idrogeologico si verifica sui suoli non antropizzati solo nei comuni suddetti, dove vengono realizzati tutti gli aerogeneratori, compresa della relativa viabilità di accesso.

Nella "Relazione geologica" MFD-CIV-REL-023_01 sono state considerate, descritte e segnalate, le aree soggette ad eventuali rischi geomorfologici e idraulici, così come cartografate sull'Inquadrimento del Piano di Assetto idrogeologico dell'Autorità di Bacino del Molise.

Nella "Relazione geologica" sono state considerate, descritte e segnalate, le aree soggette ad eventuali rischi geomorfologici e idraulici, così come cartografate dal PAI dell'Autorità di Bacino del Molise.

Dall'analisi delle cartografie del PAI non risultano interferenze né con aree a pericolosità idraulica moderata ed elevata e né con aree a pericolosità geomorfologica media e moderata, per le quali le NTA, le interferenze con le aree sopra individuate, non escludono la realizzazione delle opere in progetto, in quanto non determinano condizioni di instabilità e non modificano negativamente le condizioni ed i processi geomorfologici nell'area di intervento.

Dall'analisi geologica-geomorfologica delle aree di intervento non si evidenziano problematiche legate alla stabilità dei versanti e quindi alla sicurezza delle opere.

Dal punto di vista litotecnico i terreni presenti nell'area in esame non mostrano parametri geotecnici che lascino presupporre condizioni di criticità.

I volumi di materiale scavato in area a **vincolo idrogeologico** sono pari a:

- **Per l'opera di fondazione non risultano eccedenze per circa 960 mc che saranno riutilizzate per migliorare le caratteristiche di portanza delle piazzole e per i ripristini ambientali del sito.**
- **Per le piazzole, aree di cantiere e aree di stoccaggio tutto il materiale verrà riutilizzato per il ripristino ambientale a fine cantiere, non si prevedono quindi volumi di esubero.**
- **Per la realizzazione dei cavidotti prevede un bilancio di masse in esubero tra scavi e riporti pari a 1095 che verrà conferito a discarica.**
- **Per la realizzazione delle strade di accesso non ci saranno volumi recuperati tutto lo scavo verrà conferito a discarica.**

Al termine della realizzazione degli interventi, si procederà al rinterro degli scavi e al ripristino finale delle aree di lavoro con la rimessa in sito di tutto il materiale precedentemente movimentato.

Inoltre, nelle aree di realizzazione degli interventi si procederà al ripristino delle morfologie esistenti, alla riattivazione di fossi e canali irrigui e delle linee di deflusso eventualmente preesistenti. Si procederà anche ad effettuare interventi di inerbimento, al fine di limitare l'azione erosiva da parte delle piogge e consolidare i terreni.

PHEEDRA Srl Servizi di Ingegneria Integrata Via Lago di Nemi, 90 74121 - Taranto (Italy) Tel. +39.099.7722302 - Fax: +39.099.9870285 Email: info@pheedra.it - web: www.pheedra.it	RELAZIONE TECNICA - VINCOLO IDROGEOLOGICO	Pagina 27 di 28
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL COMUNE DI MAFALDA (CB) NELLE LOCALITA' "LA POSTA CANZANO", "MACCHIA S. LUCIA" E "S. ROCCO"	Nome del file: MGD-AMB-REL-073_01
---	--	---

Sulla base di quanto sopra, le opere da realizzarsi, ricadenti in aree a vincolo idrogeologico, tenendo conto anche degli interventi di ripristino morfologico e vegetazionale, che saranno effettuati al termine dei lavori, sono tali da non alterare gli equilibri morfologici esistenti o produrre dissesti.