



REGIONE PUGLIA

Provincia di FOGGIA

BOVINO E TROIA



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO NEL
COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA

COMMITTENTE

Q-ENERGY RENEWABLES S.r.l.

Via Vittor Pisani, 8/a - 20124 Milano (MI)
PEC: q-energyrenewablesrl@legalmail.com
P.IVA: 12448130968

PROGETTAZIONE

Codice Commessa PHEEDRA: 22_04_EO_BVN



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

Dott. Ing. Angelo Micolucci

Dott. Archeol. Francesco Rossi



1	Luglio 2022	PRIMA EMISSIONE	MS	AM	VS
REV.	DATA	ATTIVITA'	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE TECNICA-VINCOLOIDROGEOLOGICO

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	BVN	AMB	TAV	040	01	BVN-AMB-TAV-040_01	

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_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	6
3.3. Fondazioni.....	7
3.4. Viabilità.....	7
3.4.1. Pendenza.....	7
3.4.2. Piazzole di montaggio	7
3.4.3. Regimentazione acque.....	8
4. INTERFERENZA CON PAI	8
5. INTERFERENZA CON AREA A VINCOLO IDROGEOLOGICO (R.D. 3267/23)	10
6. MOVIMENTI TERRA PREVISTI	12
6.1. Opere Di Fondazione.....	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
6.2. Piazzole E Aree Di Assemblaggio	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
6.3. Strade Di Accesso E Viabilità Di Servizio.....	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
6.4. Cavidotti Di Collegamento	<i>Errore. Il segnalibro non è definito.</i>
7. ELEMENTI DA SMALTIRE E GESTIONE DEI RIFIUTI.....	15
7.1. Produzione di rifiuti.....	15
7.1.1. Gestione Inerti da costruzione.....	16
7.1.2. Materiale di risulta dalle operazioni di montaggio	16
7.1.3. Gestione dei materiali e dei rifiuti di risulta	16
7.1.4. Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione codice CER.....	17
8. ANALISI DI STABILITA' DEI LUGHI DI SCAVO	18
8.1. Stabilità dei cigli di scarpata e dei versanti.....	20
8.1.1. Alterazione dei processi geologici di erosione e di sedimentazione.....	21
8.1.2. Substrato.....	21
8.1.3. Alterazione delle caratteristiche dei suoli.....	21
9. INTERVENTI PER LA DIFESA DEL SUOLO E PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI	22
9.1. Ripristini Vegetazionali	22
9.1.1. Inerbimenti	22
9.1.2. Interventi di mitigazione ambientale delle interferenze con aree agricole.....	23
10. CONCLUSIONI.....	25

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_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 7 aerogeneratori ognuno da 6,0 MW da installare nel comune di Bovino (FG) e Troia (FG) in località "Serrone" con opere di connessione ricadenti nei medesimi comuni, commissionato dalla società Q-Energy Renewables Srl.

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 Troia (FG).

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

L'aerogeneratore preso in considerazione per tale progetto (tipo 6.1-158 della GE Renewable Energy) 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 6,0 MW.

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

- n° 7 aerogeneratori – Modello Ge 6.1-158 MW con altezza Mozzo 120,9 m e diametro 158 m e relative fondazioni
- potenza totale dell'impianto: 42,0 MW
- n° 7 piazzole temporanee di montaggio
- n° 7 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 Troia (FG)
- Stazione utente di trasformazione 150/30 kV ubicata in agro di Troia (FG)
- Cavidotto di Alta Tensione per il collegamento alla Stazione Elettrica 380/150 kV di Terna S.p.A., ubicata in agro di Troia.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

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

L.R. n. 11 del 12 aprile 2001.

Norme sulla valutazione dell'impatto ambientale

Delibera G.R. n. 131 del 2 marzo 2004

Linee Guida per la valutazione ambientale in relazione alla realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia;

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 25
---	--	----------------

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_01
---	---	---

PEAR Regione Puglia (Piano Energetico Ambientale Regionale)

adottato con Delibera di G.R. n.827 del 08-06-2007;

Legge regionale n. 31 del 21/10/2008,

norme in materia di produzione da fonti rinnovabili e per la riduzione di immissioni inquinanti e in materia ambientale;

PPTR – Puglia

Piano Paesaggistico Tematico Regionale - Regione Puglia;

Linee Guida per la realizzazione di impianti eolici nella Regione Puglia

a cura dell'assessorato all'Ambiente Settore Ecologia del Gennaio 2004;

Deliberazione della Giunta Regionale n. 3029 del 30 dicembre 2010,

Approvazione della Disciplina del procedimento unico di autorizzazione alla realizzazione ed all'esercizio di impianti di produzione di energia elettrica;

Regolamento Regionale n. 24/2010

Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 10 settembre 2010, "*Linee Guida per l'Autorizzazione degli impianti alimentati da fonte rinnovabile*", recante l'individuazione di aree e siti non idonei all'installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia;

Regolamento Regionale 30 novembre 2012, n. 29

Modifiche urgenti, ai sensi dell'art. 44 comma 3 dello Statuto della Regione Puglia (L.R. 12 maggio 2004, n. 7), del Regolamento Regionale 30 dicembre 2012, n. 24 "Regolamento attuativo del Decreto del Ministero dello Sviluppo del 10 settembre 2010 Linee Guida per l'autorizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, recante la individuazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti alimentati da fonti rinnovabili nel territorio della Regione Puglia.";

Delibera di Giunta Regionale n. 2122 del 23/10/2012

con la quale la Regione Puglia ha fornito gli indirizzi sulla valutazione degli effetti cumulativi di impatto ambientale con specifico riferimento a quelli prodotti da impianti per la produzione di energia da fonte rinnovabile.

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 3 di 25
---	--	----------------

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_01
---	---	---

3. IL PARCO EOLICO IN PROGETTO

Il progetto prevede l'installazione di 7 aerogeneratori di potenza nominale unitaria pari a 6,0 MW, per una capacità complessiva di 42,0 MW.

Gli aerogeneratori, ricadono sul territorio di Bovino e Troia (FG), in particolare:

- WTG 01,02, Comune di Troia;
- WTG 03,04,05,06,07 Comune di Bovino
- Sottostazione di trasformazione nel Comune di Troia.

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 Troia.

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 "Troia";
- un collegamento in alta tensione a 150 kV la Stazione di Trasformazione Terna;

3.1. UBICAZIONE DELLE OPERE

Il parco eolico in oggetto si sviluppa all'interno dei territori comunali di Bovino e Troia, in località "Serrone e Convegna".

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

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 4 di 25
---	--	----------------

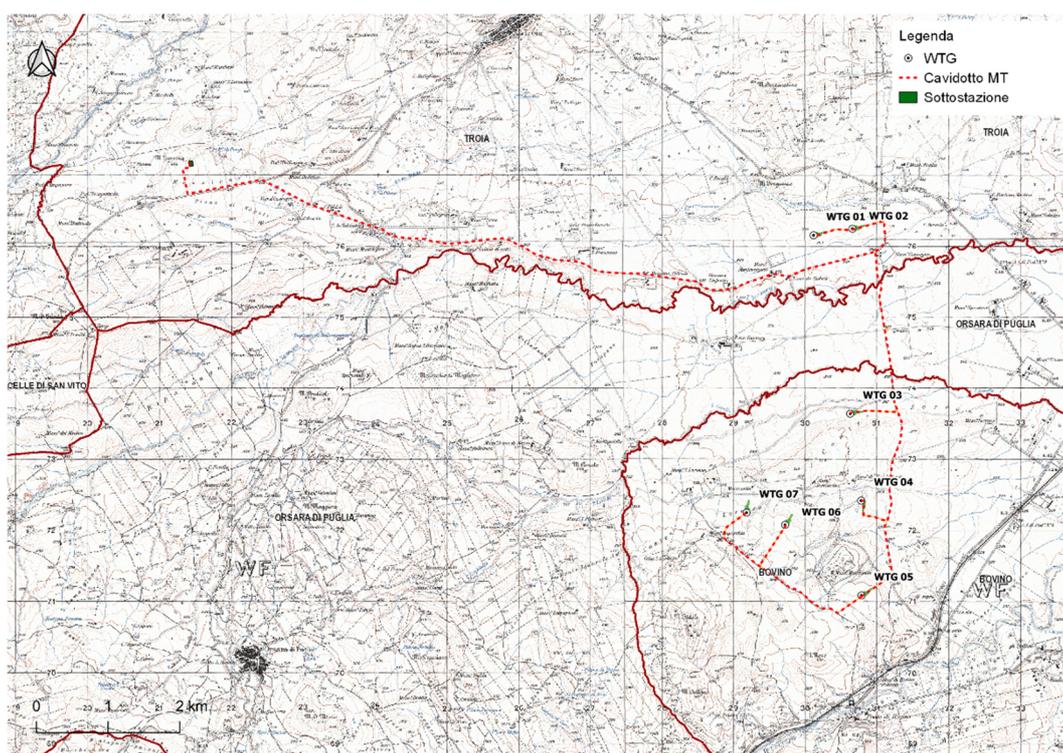
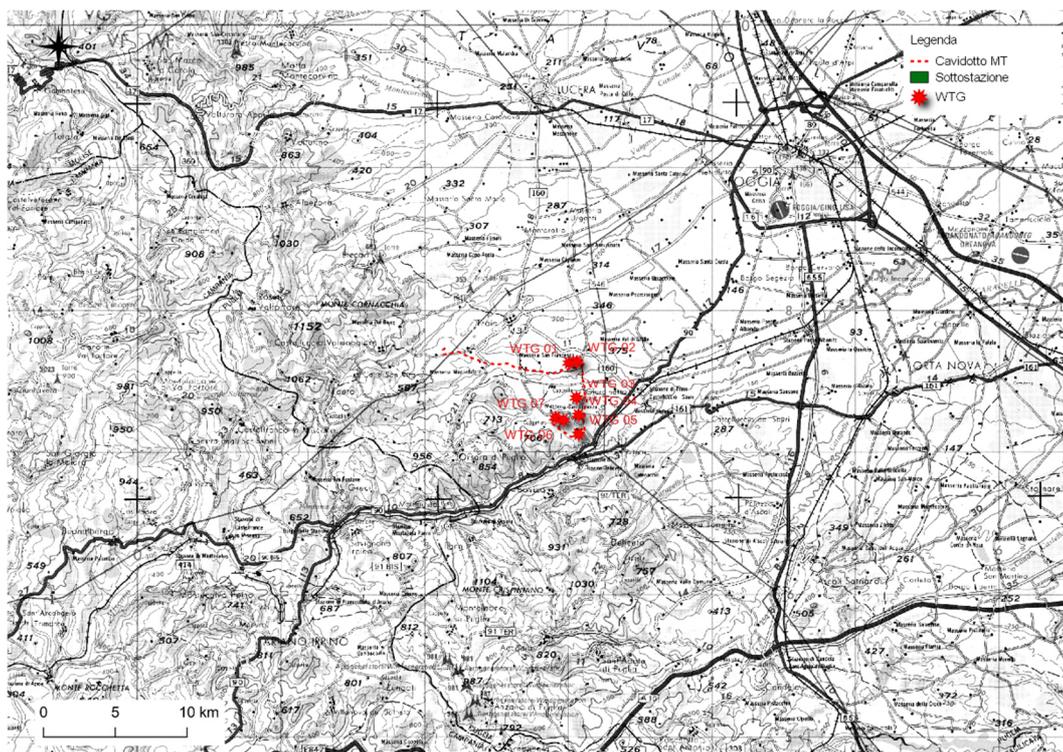




Figure 3 - Inquadramento Turbine su Ortofoto

I centri abitati più vicini all'area di impianto sono quelli di **Bovino** a circa **4,5 km**, **Troia** a circa **5 km** e **7 km** dal comune di **Orsara di Puglia**.

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'espianto di alberi o la modifica di eventuali muretti a secco.

L'area complessiva del Parco Eolico è di circa 475 ha, mentre l'area effettivamente occupata da strade, piazzali e sottostazione di consegna alla rete TERNA è di circa 6,65 ettari (circa l'1.5 % dell'area complessiva dell'impianto).

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.

3.3. FONDAZIONI

In base ai valori delle sollecitazioni statiche e dinamiche a terra tipiche degli aerogeneratori installati ed alle caratteristiche geologiche dei terreni saranno effettuati i dimensionamenti tipo delle fondazioni.

Si tratta di fondazioni costituite da plinti in calcestruzzo armato di idonee dimensioni poggianti, eventualmente, a seconda della natura del terreno, su cui ogni singola torre dovrà sorgere, sopra una serie di pali la cui profondità varierà in funzione delle caratteristiche geotecniche del sito. A tali plinti verrà collegato il concio di fondazione in acciaio delle torri.

Al fine di permettere al momento di dismissione dell'impianto il ripristino ambientale, la faccia superiore della platea di fondazione in calcestruzzo sarà posizionata al disotto del piano di campagna.

3.4. VIABILITÀ

La viabilità da realizzare consiste in una serie di strade interne al fine di raggiungere agevolmente tutte le piazzole in cui verranno collocati gli aerogeneratori.

Dette strade, la cui larghezza sarà tipicamente di 5 m, ad eccezione dei raccordi tra le strade, che saranno dimensionati per il passaggio del mezzo che trasporterà i componenti degli aerogeneratori, verranno realizzate seguendo l'andamento topografico esistente del sito, cercando di ridurre al minimo eventuali movimenti di terra

Le acque meteoriche non assorbite dalla superficie e convogliate dalle cunette laterali dei piazzali e delle strade verranno tipicamente convogliate ed indirizzate verso l'impluvio naturale esistente.

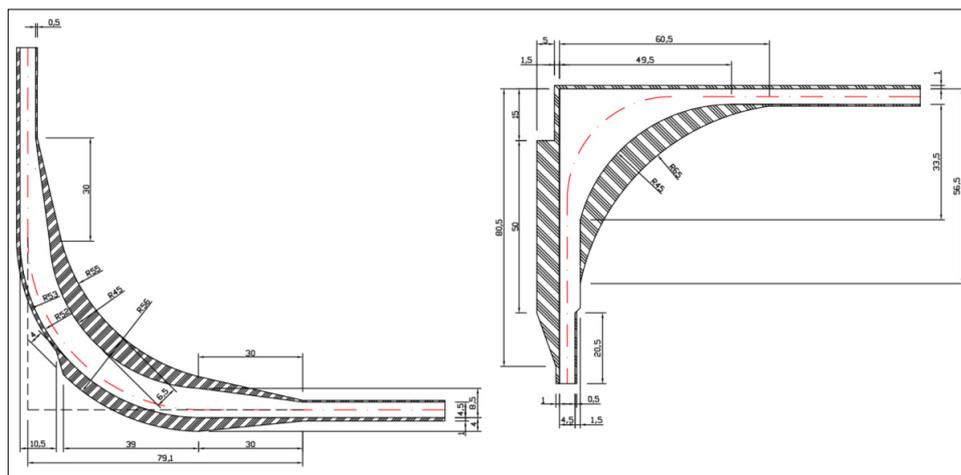


Figura 1 - Particolare realizzazione raccordo strade

3.4.1. Pendenza

Le strade di accesso devono possedere i requisiti per il passaggio dei veicoli sotto descritti: e potranno avere una pendenza massima di 14%, corrispondente a circa 8°), in fase di progetto si sono previste strade con una pendenza massima del 12%.

Per la realizzazione delle piazzole invece la superficie non può essere superiore del 2-3%.

3.4.2. Piazzole di montaggio

In corrispondenza di ogni aerogeneratore saranno realizzate delle piazzole di servizio per il posizionamento della gru di sollevamento e montaggio dell'aerogeneratore delle dimensioni circa 50 m x 25 m. Tali piazzole verranno utilizzate solo in fase di montaggio e quindi restituite al precedente uso, dopo aver ripristinato lo

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_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 Puglia definisce le seguenti sigle per definire la pericolosità idrogeologica della regione:

- PG1= area a suscettibilità da frana media e moderata
- PG2= area a suscettibilità da frana alta
- PG3= area a suscettibilità da frana molto alta
- BP= area a bassa probabilità di esondazione
- MP= area a moderata probabilità di esondazione
- AP= aree allagate e/o a alta probabilità di esondazione

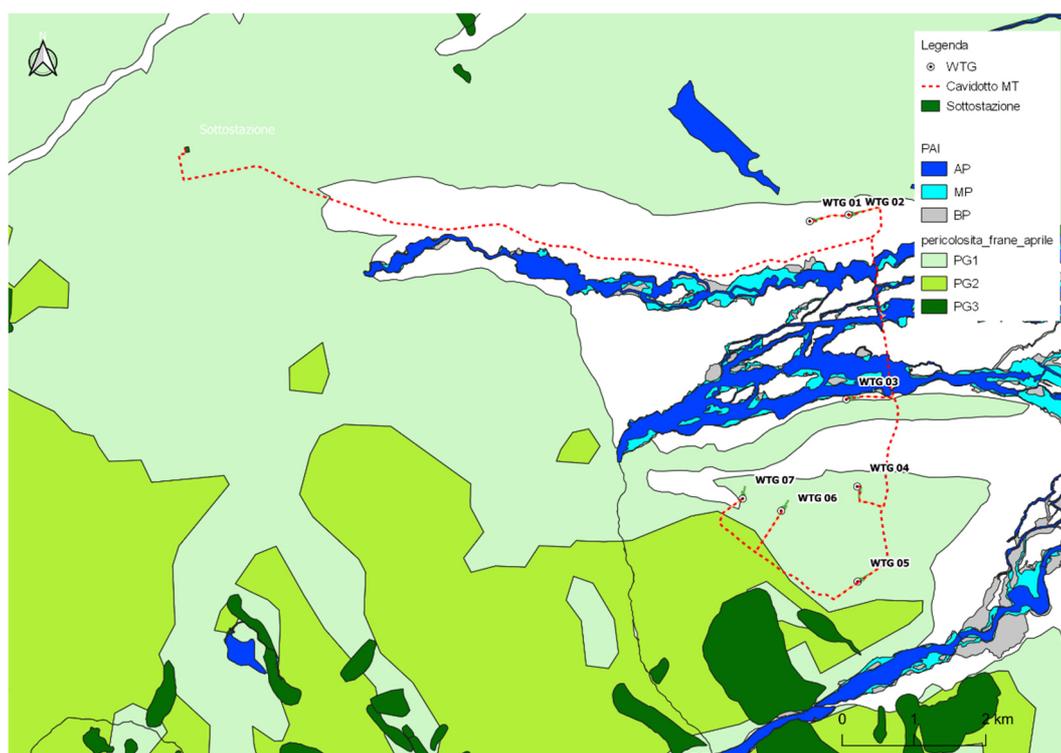


Figure 4 - Stralcio della pericolosità Idrogeologica - PAI Puglia

In relazione alla perimetrazione delle aree interessate dall'intervento rispetto al PAI, si rileva che il parco eolico, in particolare le torri eoliche, risultano essere esterne dalle aree indicate come pericolosità geomorfologica PG2 e PG3 e di pericolosità idraulica (AP, MP e BP), mentre rientrano nelle aree indicate a pericolosità media e moderata (P.G.1) le torri WTG 07e WTG 06 WTG 05 e WTG04 e tratti della viabilità di accesso alla stesse e tratti di cavidotto interno ed esterno all'area di collocazione delle turbine eoliche.

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 "BVN-CIV-REL-023_03 – "Relazione geologica e 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;

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_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; 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 "BVN-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 posso 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 **BVN-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 del PPTR che

1. Gli interventi che interessano le componenti idrologiche devono tendere 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 paesaggistica dei paesaggi dell'acqua;*
- salvaguardare i caratteri identitari e le unicità dei paesaggi dell'acqua locali al fine di contrastare la tendenza alla loro cancellazione, omologazione e banalizzazione;*
- 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;*
- conservare e incrementare gli elementi di naturalità delle componenti idrologiche riducendo i processi di frammentazione degli habitat e degli ecosistemi costieri e fluviali, promuovendo*

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 10 di 25
---	--	-----------------

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. Il PPTR non prevede particolari prescrizioni, ma solo indirizzi relativi agli interventi realizzabili.

Le torri eolica WTG 06 WTG 05 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.



Figura 2 – Torri WTG06 WTG05 su area sottoposta a Vincolo Idrogeologico (PPTR – UCP - Componenti idrologiche)

La realizzazione del cavidotto di collegamento per alcuni tratti rientra tra le aree perimetrare dal PPTR come "UCP 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, per un tratto di circa 2000 m su strada esistente, e per circa 1700 m su terreno, 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 del PPTR.

L'intervento pertanto risulta essere pertanto compatibile.

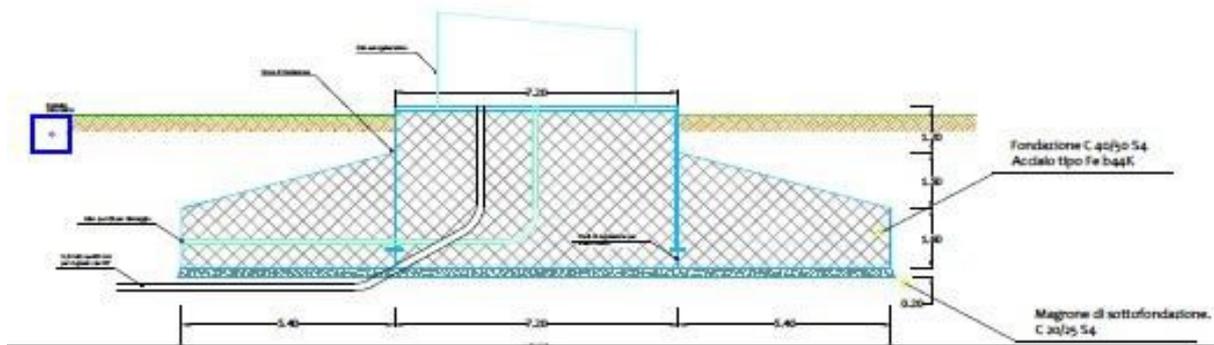
6. MOVIMENTI TERRA PREVISTI

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
Riperti plinti	30% dello scavo dei plinti tutto	960 mc
Riporto cavidotto		14,4 mc
Discarica	(70% scavo plinto a discarica)	2240 mc

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

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.

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 Discarica	3650 m x 1 m x 1 m (primi 30 cm a discarica)	3650 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

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_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 15 di 25
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_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.

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

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 25
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_01
---	---	---

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

8. ANALISI DI STABILITA' DEI LUGHI 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:

- ricadono in zona sismicamente attiva e legalmente classificata come Zona 2 e Zona 1 così come da Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20/03/03.
- limitatamente agli aerogeneratori WTG 07 e WTG 06 ed a tratti di percorso del cavidotto di connessione alla rete, sono interessate da zone classificate dal PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) della Regione Puglia come zone omogenee PG1 (Aree a pericolosità geomorfologia media e moderata).

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.

Area di affioramento dei depositi alluvionali di località Serrone e Convegna

Siglata come **TLC2** sulla cartografia CARG del Foglio 141 Ascoli Satriano, caratterizza la zona di imposta degli Aerogeneratori. Tale "formazione" risulta caratterizzata da depositi alluvionali medio grossolani che si rinvencono ad una profondità di circa 1÷1,5 m dal p.c. e sono costituiti da corpi lenticolari ghiaiosi i cui ciottoli eterodimensionati, arrotondati e a prevalente composizione calcarea, sono immersi in abbondante matrice limo argilloso sabbiosa localmente cementati, talvolta sciolti hanno in prevalenza struttura "matrice supported".

I dati stratigrafici esaminati consentono di attribuire a tali depositi uno **spessore di circa 4÷5 metri**. Data la struttura lenticolare, non certa risulta la continuità areale e laterale di tali depositi che repentinamente possono passare a frazioni fini limoso argillose, che si rinvencono oltre tale profondità.

Ciò evidenziato ai fini della modellizzazione geotecnica si suggerisce, in considerazione della variabilità areale di tale complesso rappresentato dai depositi alluvionali medio-grossolani, di assimilare ad esso le proprietà delle frazioni fini limoso argillose ad esso eteropiche e/o sottostanti che risultano dotate delle seguenti caratteristiche geomeccaniche medie:

Densità relativa (%)	60.05
Angolo di attrito (°)	34.42
Modulo di Young (kg/cmq)	397.89
Modulo edometrico (kg/cmq)	188.12
Classificazione AGI	Addensato
Coesione (kg/cmq)	0.0
Peso di volume (gr/cmc)	2.17
Modulo di Poisson	0.29
Modulo di def. a taglio (kg/cmq)	1771.74

A tali litotipi sono associate le stratigrafie dei Sondaggi di riferimento A, B, C, D e le relative caratteristiche geotecniche.

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_01
---	---	---

Nell'area in esame si possono individuare due blocchi riferibili cronologicamente ad altrettanti periodi; il primo, più antico, interessa la serie dei depositi prepliocenici, mentre il secondo è caratterizzato dalla presenza della serie plio-pleistocenica che ricopre gran parte del Foglio 174 della Carta Geologica D'Italia **Esso, tra l'altro, risulta essere il terreno fondale dell'intervento di progetto pertanto sarà descritto dettagliatamente. (di seguito si allega una schematizzazione dei rapporti stratigrafici).**

Si tratta complessivamente di una serie sabbiosa-argillosa con episodi conglomeratici alla base ed alla sommità; pertanto, essa rappresenta un intero ed unico ciclo sedimentario anche se i termini più alti possono comprendere episodi secondari di variazioni eustatiche e di alluvionamento.

In particolare, (**Cfr. Schema rapporti stratigrafici**), la successione stratigrafica dei luoghi si compone, dal basso verso l'alto, di termini riferibili alle seguenti unità:

- conglomerati poligenici di base, fortemente cementati (pp)

Sovrastante in discordanza sul complesso dei flysch, si ha una formazione conglomeratica ben distinta.

Si tratta di conglomerati poligenici fortemente cementati con matrice sabbiosa, a stratificazione a volte ben evidente, ma con spessore variabilissimo e quindi di difficile valutazione; si passa infatti da pochi metri ad una quarantina di metri di spessore nei pressi di Candela.

I ciottoli che compongono tale formazione sono in generale ben arrotondati e con dimensioni variabilissime (dai 5 ai 10 centimetri di diametro). ma la loro composizione è eterogenea: frammisti infatti agli elementi dei flysch (calcarei, brecce calcaree, arenarie, ecc.) si rinvengono anche ciottoli di rocce eruttive.

- sabbie di colore giallo bruno con lenti ciottolose, localmente fossilifere (ps)

Un complesso sabbioso in generale a stratificazione scarsamente definita, di limitato spessore (30-40 metri) segue ai conglomerati superiormente, ma talora anche con passaggio laterale.

Si tratta di sabbie di colore giallo bruno con lenti ciottolose e con livelli di argille grigie, solo localmente per cemento calcareo-marnoso. In generale contengono resti di molluschi marini costituiti quasi sempre da modelli interni e di difficile determinazione.

- sabbie e sabbie argillose a volte con livelli arenaci giallastri e lenti ciottolose (pqs)

In continuità di sedimentazione con le argille si hanno, in alto, sedimenti sabbiosi a volte fittamente stratificati con intercalazioni e lenti ciottolose verso la parte superiore della serie. Si tratta di sabbie più o meno argillose nelle quali la parte argillosa diminuisce progressivamente dal basso verso l'alto. Esse sono di colore generalmente giallastro ed hanno uno spessore di poco superiore a 50 metri. Estese zone da Ascoli Satriano a Lavello ed oltre, sono ricoperte da questi sedimenti sabbiosi; ciò è dovuto principalmente al fatto che l'azione erosiva dei numerosi ma modesti corsi d'acqua (*marane*), non è tale da raggiungere il complesso argilloso sottostante.

- conglomerati poligenici con ciottoli di medie e grandi dimensioni: a volte fortemente cementati e con intercalazioni di sabbie e arenarie (qc₁)

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 19 di 25
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_01
---	---	---

Questo termine della serie di cui si riscontrano i primi indizi nella parte alta del complesso **PQs** è costituito da depositi di ciottolame poligenico con ganga sabbiosa ad elementi arenaci e calcarei di dimensioni variabili dai 5 ai 30 cm.

Tale formazione ciottolosa generalmente poco compatta, si presenta solo localmente fortemente cementata in puddinga. Essa costituisce la parte sommatiale del pianoro morfologico Ascoli Satriano Deliceto, inciso nel mezzo dal Fiume Cervaro e di quello di Castelluccio dei Sauri. Lo spessore varia da punto a punto ma generalmente si aggira sui 50 metri. Concrezioni e crostoni calcarei sono presentino a volte nella parte superiore della serie.

- **ciottolame incoerente con intercalazioni sabbiose (qc₂)**

Tale formazione risulta essere il terreno fondale dell'intervento di progetto, essa pur essendo costituita dagli stessi elementi arenacei e calcarei della formazione (QC₁) si differenzia da quest'ultima sia dal punto di vista tettonico che granulometrico.

Tra i due complessi (**QC₁** e **QC₂**) infatti rinveniamo un gradino morfologico che si riscontra con un a certa costanza lungo la direttrice NO-SE fra il torrente Carapelle ed il fiume Ofanto. Anche la natura litologica risulta essere la stessa ma a differenza della formazione precedente si presenta molto incoerente con elementi e clasti di modeste dimensioni (10-15 cm) ed intercalazioni di sabbie finissime di colore giallo-oro.

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 "BVN-CIV-REL-023a_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;*
- *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 pendenze che non superano nel caso peggiore valori del 20% per la torre T1 e del 9% per la torre T2 (rispettivamente 11° e 6°);*
- *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.

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 25
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_01
---	---	---

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.

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.

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 25
---	--	-----------------

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_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 22 di 25
---	--	-----------------

- 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

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

Committente: Q-Energy Renewables S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_01
---	---	---

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 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEL COMUNE DI BOVINO E TROIA IN LOCALITA' SERRONE E CONVEGNA	Nome del file: BVN-CIV-REL-040_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 7 aerogeneratori ognuno da 6,00 MW da installare nei comuni di Bovino, e Troia (FG) comuni della Provincia di Foggia con opere di connessione ricadenti nei medesimi comuni, commissionato dalla società Q-Energy Renewables Srl.

L'interferenza tra le opere in progetto e le aree sottoposte a vincolo idrogeologico si verifica su suolo non antropizzato solo nel comune di Deliceto, dove viene realizzata la Torre WTG 6 e WTG 5, compresa della relativa viabilità di accesso.

Nella "Relazione geologica" BVN-CIV-REL-023_01 sono state considerate, descritte e segnalate, le aree soggette ad eventuali rischi geomorfologici e idraulici, così come cartografate dal PAI dell'Autorità di Bacino della Puglia.

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 della Puglia.

Dall'analisi delle cartografie del PAI non risultano interferenze con aree a pericolosità idraulica media ed alta, mentre si hanno interferenze con aree a pericolosità geomorfologica media e moderata PG1 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.

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.

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 25 di 25
---	--	-----------------