



REGIONE PUGLIA

Provincia di BAT (Barletta-Andria-Trani)
CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA



OGGETTO

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO EOLICO
NEL COMUNE DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA'
POSTA PIANA E RIVERA

COMMITTENTE

Q-ENERGY RENEWABLES 2 S.r.l.

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

Codice Commessa PHEEDRA: 22_05_EO_CNS



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

PROGETTAZIONE

Direttore Tecnico: **Dott. Ing. Angelo Micolucci**

Dott. Geol. Antonio Mattia Fusco



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

OGGETTO DELL'ELABORATO

RELAZIONE IDRAULICA

FORMATO	SCALA	CODICE DOCUMENTO					NOME FILE	FOGLI
		SOC.	DISC.	TIPO DOC.	PROG.	REV.		
A4	-	CNS	CIV	REL	025	01	CNS-CIV-REL-025_01	

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA' POSTA PIANA E RIVERA	Nome del file: CNS-CIV-REL-025_01
---	---	---

SOMMARIO

1. PARCO EOLICO	2
1.1. Premessa	2
2. INQUADRAMENTO INTERVENTO	3
3. ANALISI IDRAULICA	6
Trivellazione Orizzontale Controllata	6
Verifica idraulica delle sezioni interferenti	9
4. CONCLUSIONI.....	9

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA' POSTA PIANA E RIVIERA	Nome del file: CNS-CIV-REL-025_01
---	--	---

1. PARCO EOLICO

1.1. PREMESSA

La società **"Q-Energy Renewables 2 S.r.l."** è promotrice di un progetto per l'installazione di un Impianto Eolico nel territorio della Provincia di Barletta-Andria-Trani (BT) su di un'area che interessa i comuni di Canosa e Andria in un territorio che si è rivelato interessante per lo sviluppo di un impianto eolico. 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 Andria (BT).

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

Il progetto riguarda la realizzazione di un impianto eolico composto da 14 aerogeneratori ognuno da 5,2 MW da installare nel comune di Canosa (BT) e Andria (BT) con opere di connessione ricadenti nei medesimi comuni e nel Comune di Minervino, commissionato dalla società **Q-Energy Renewables 2 S.r.l.**

Lo studio è finalizzato ad appurare quali sono le interferenze delle opere in progetto con la rete idrografica dell'area e la compatibilità delle stesse con caratteristiche costruttive, di installazione e di funzionamento degli aerogeneratori eolici che ai sensi dell'**art. 6 comma 4 e 10 comma 2** che si stralcia per facilità di lettura:

"1. Al fine della salvaguardia dei corsi d'acqua, della limitazione del rischio idraulico e per consentire il libero deflusso delle acque, il PAI individua il reticolo idrografico in tutto il territorio di competenza dell'Autorità di Bacino della Puglia, nonché l'insieme degli alvei fluviali in modellamento attivo e le aree golenali, ove vige il divieto assoluto di edificabilità.

"4. All'interno delle aree e nelle porzioni di terreno di cui al precedente comma 1, possono essere consentiti l'ampliamento e la ristrutturazione delle infrastrutture pubbliche o di interesse pubblico esistenti, comprensive dei relativi manufatti di servizio, riferite a servizi essenziali e non delocalizzabili, nonché la realizzazione di nuove infrastrutture pubbliche e di interesse pubblico, comprensive dei relativi manufatti di servizio, parimenti essenziali e non diversamente localizzabili, purché risultino coerenti con gli obiettivi del presente Piano e con la pianificazione degli interventi di mitigazione. Il progetto preliminare di nuovi interventi infrastrutturali, che deve contenere tutti gli elementi atti a dimostrare il possesso delle caratteristiche sopra indicate anche nelle diverse soluzioni presentate, è sottoposto al parere vincolante dell'Autorità di Bacino."

Nel caso di specie per la realizzazione degli impianti eolici a Legge **387/03** art.12 comma 1 prescrive:

"Le opere per la realizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili, nonché le opere connesse e le infrastrutture indispensabili alla costruzione e all'esercizio degli stessi impianti, autorizzate ai sensi del comma 3, sono di pubblica utilità ed indifferibili ed urgenti."

L'individuazione dell'ubicazione degli aerogeneratori è frutto di verifiche sia dal punto di vista geologico ed idrogeologico che dal punto di vista anemologico. Il sito scelto è risultato il più idoneo tra quelli analizzati per qualità e quantità del vento, ridotti impatti ambientali generati, accessibilità per il montaggio degli impianti in prossimità della rete elettrica di alta tensione esistente.

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 IDRAULICA	Pag. 2 di 10
---	---------------------	--------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA' POSTA PIANA E RIVIERA	Nome del file: CNS-CIV-REL-025_01
---	--	---

2. INQUADRAMENTO INTERVENTO

Dal punto di vista cartografico, il sito d'intervento ricade nella Tavoletta n.175 e 176 della Carta I.G.M. in scala 1: 100.000 su di un'area che interessa i comuni di Canosa di Puglia e di Andria; che si è rivelata interessante per lo sviluppo di un impianto eolico.

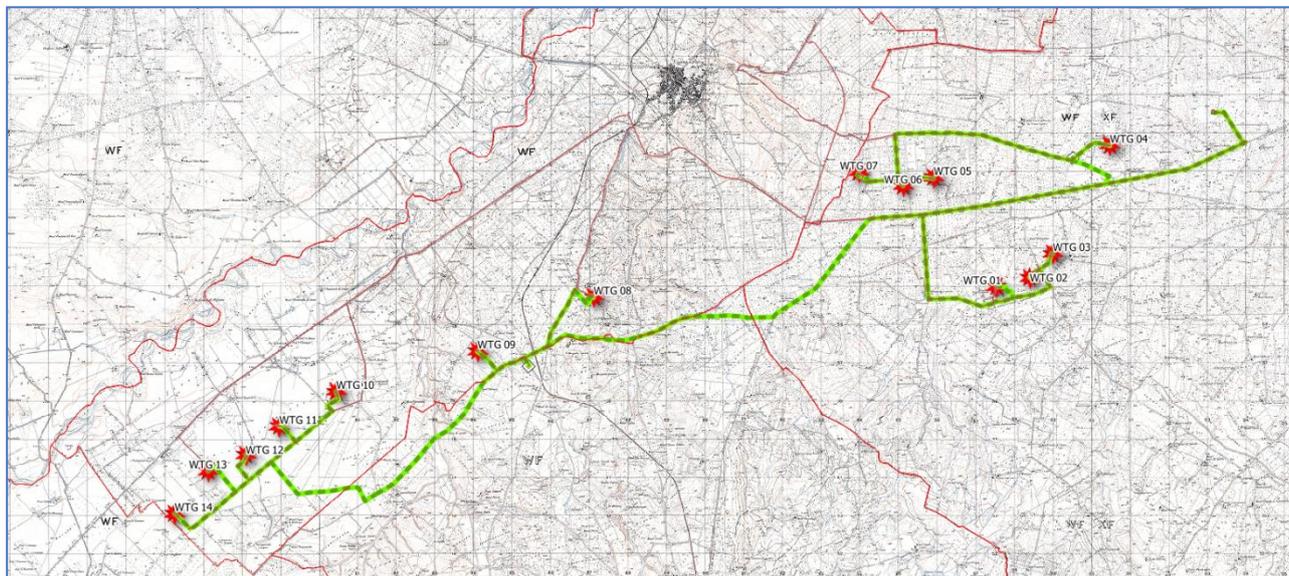
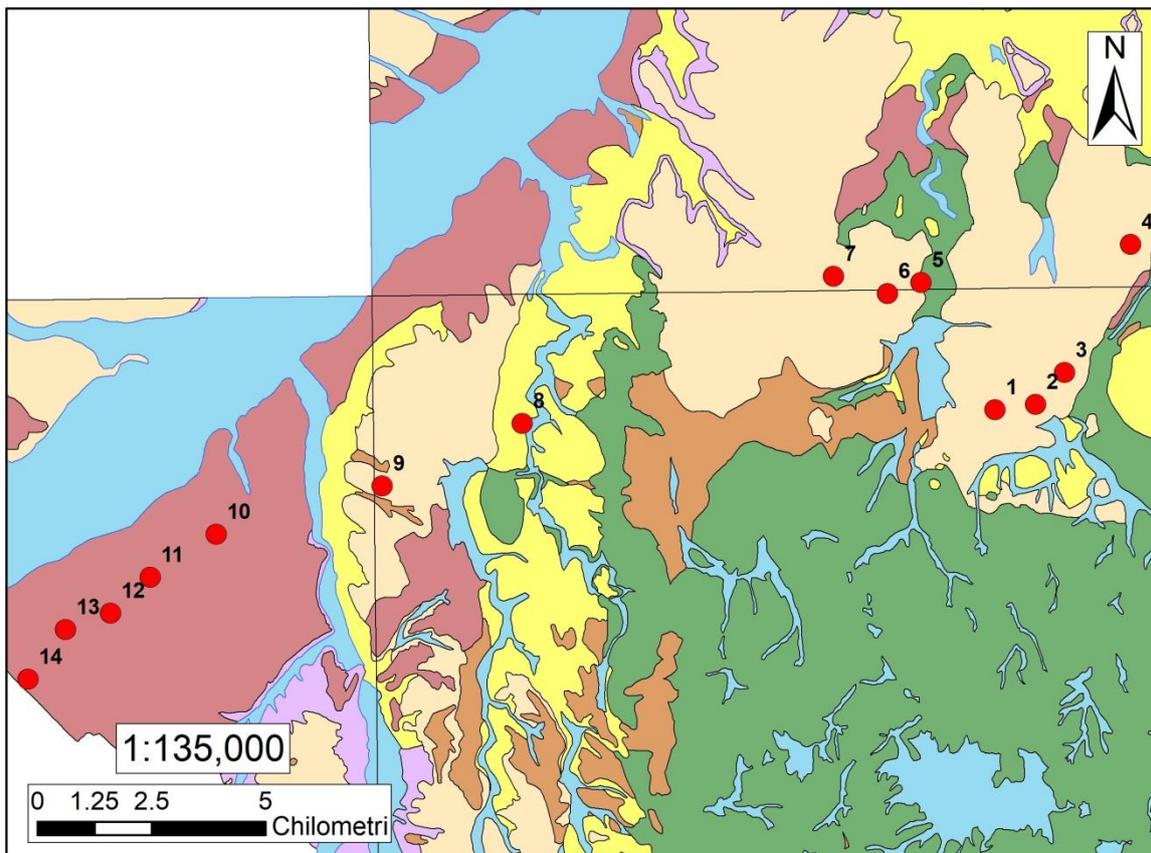


Figura 1 - Inquadramento impianto su Stralcio IGM 1:25.000

L'impianto si estende in direzione sud dal territorio comunale del Comune di Canosa di Puglia e di Andria. Gli aerogeneratori saranno collegati tra di loro mediante un cavidotto in media tensione interrato. per il collegamento dello stesso alla sottostazione di trasformazione e consegna 30/150 KV di progetto.

Per la definizione delle fasce di rispetto dei reticoli idrografici si è fatto riferimento al reticolo aggiornato dall' Unit of Management Regionale Puglia e interregionale Ofanto - euUoMCode ITR161I020 bacino idrografico Ofanto, già bacino interregionale; bacini idrografici della Puglia, già bacini regionali.

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 IDRAULICA	Pag. 3 di 10
---	---------------------	--------------



Legenda

Aerogeneratore

●

Litologia

- Depositi sciolti a prevalente componente pelitica
- Depositi sciolti a prevalente componente sabbioso-ghiaiosa
- Unità a prevalente componente arenitica
- Unità a prevalente componente argillosa
- Unità a prevalente componente ruditica
- Unità a prevalente componente siltoso-sabbiosa e/o arenitica
- Unità prevalentemente calcarea o dolomitica

Figura 2 - Inquadramento su Carta Idrogeomorfologica delle Aree a Pericolosità di Alluvione

Gli aerogeneratori sono localizzabili alle seguenti coordinate, espresse con datum WGS84 e proiezione UTM 33 N:

Aerogeneratore	E	N
----------------	---	---

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA' POSTA PIANA E RIVIERA	Nome del file: CNS-CIV-REL-025_01
---	--	---

Aerogeneratore	E	N
WTG 01	597490,6	4558774
WTG 02	598356,4	4559012
WTG 03	598953,3	4559640
WTG 04	600432,5	4562463
WTG 05	595867,1	4561623
WTG 06	595075,5	4561403
WTG 07	593929	4561763
WTG 08	587063,7	4558507
WTG 09	584059,3	4557100
WTG 10	580401,2	4556045
WTG 11	578923,7	4555134
WTG 12	578054,2	4554396
WTG 13	577076	4553971
WTG 14	576212,2	4552858

Le turbine sono identificate ai seguenti estremi catastali:

Aerogeneratore	Comune	Foglio	Particella
WTG 01	Andria (BT)	109	322
WTG 02	Andria (BT)	109	466
WTG 03	Andria (BT)	111	46
WTG 04	Andria (BT)	62	420
WTG 05	Andria (BT)	58	207
WTG 06	Andria (BT)	58	374
WTG 07	Andria (BT)	58	61
WTG 08	Canosa (BT)	66	1133
WTG 09	Canosa (BT)	71	190
WTG 10	Canosa (BT)	79	264
WTG 11	Canosa (BT)	82	103
WTG 12	Canosa (BT)	82	10
WTG 13	Canosa (BT)	84	458
WTG 14	Canosa (BT)	86	405

Le cabine di raccolta sono localizzabili come di seguito esplicitato

- Foglio 62, p.lla 165 del Comune di Andria (BT), coordinate geografiche 4556722 N, 585389 E
- Foglio 8, p.lla 173 del Comune di Minervino Murge (BT), coordinate geografiche 4562125 N, 599472E

La Sottostazione 30/150 kV è localizzabile alle seguenti coordinate: (4563336 N, 603097 E), al foglio 46 particella 377 del Comune di Andria (BT).

3. ANALISI IDRAULICA

Per l'accertamento della posizione delle opere in progetto rispetto alle previsioni delle N.T.A. del P.A.I per la tutela delle aree AP, MP e BP e del reticolo idrografico, si è proceduto ad accertamenti in sito, ed a verifiche cartografiche, eseguite su due livelli di scala sulla cartografia IGM e sulla CTR regionale.

Per l'impianto in esame non si sono riscontrate interferenze tra le strade di nuova realizzazione e il reticolo idrografico come definito dalla cartografia ufficiale, mentre il cavidotto di media tensione interferisce con il reticolo idrografico in molteplici punti che, al fine di non interferire con l'idrografia dell'area, son stati affrontati con tecniche avanzate di superamento quali la **Trivellazione Orizzontale Controllata** (TOC) (in inglese *directional drilling* o *horizontal directional drilling, HDD*), o *perforazione teleguidata*, è una tecnologia *no dig* idonea alla installazione di nuove condotte senza effettuare scavi a cielo aperto. A tal proposito si evidenzia che il cavidotto, come evidente nelle immagini successive, percorre le aree a Pericolosità idraulica su strada esistente e le interferenze verranno superate, come da tavola di progetto CNS-CIV-TAV-017_01.

Per l'interferenza del reticolo con la strada di nuova realizzazione, come da relazione idrologica (cfr.CNS-CIV-REL-017) si è determinata la portata al colmo di piena del bacino imbrifero studiato (Bacino 1) ottenendo le seguenti:

Portate al colmo di piena	
Q 30 (mc/s)	3,73
Q 200 (mc/s)	6,88
Q 500 (mc/s)	8,47

In particolare, con riferimento all'intervento oggetto di studio, si è riscontrato che le strade di nuova realizzazione, non intercettano reticoli idrografici, tuttavia si precisa a tal fine che le strade di nuova realizzazione e le piazzole verranno realizzate in Macadam, costituita da una massiciata di pietrisco sabbia e acqua, costipata e spianata ripetutamente da rullo compressore, integrata da un sottofondo di pietrame di grossa pezzatura, quindi senza ulteriore incremento di superfici impermeabili atte ad aumentare il deflusso idrico superficiale.

TRIVELLAZIONE ORIZZONTALE CONTROLLATA

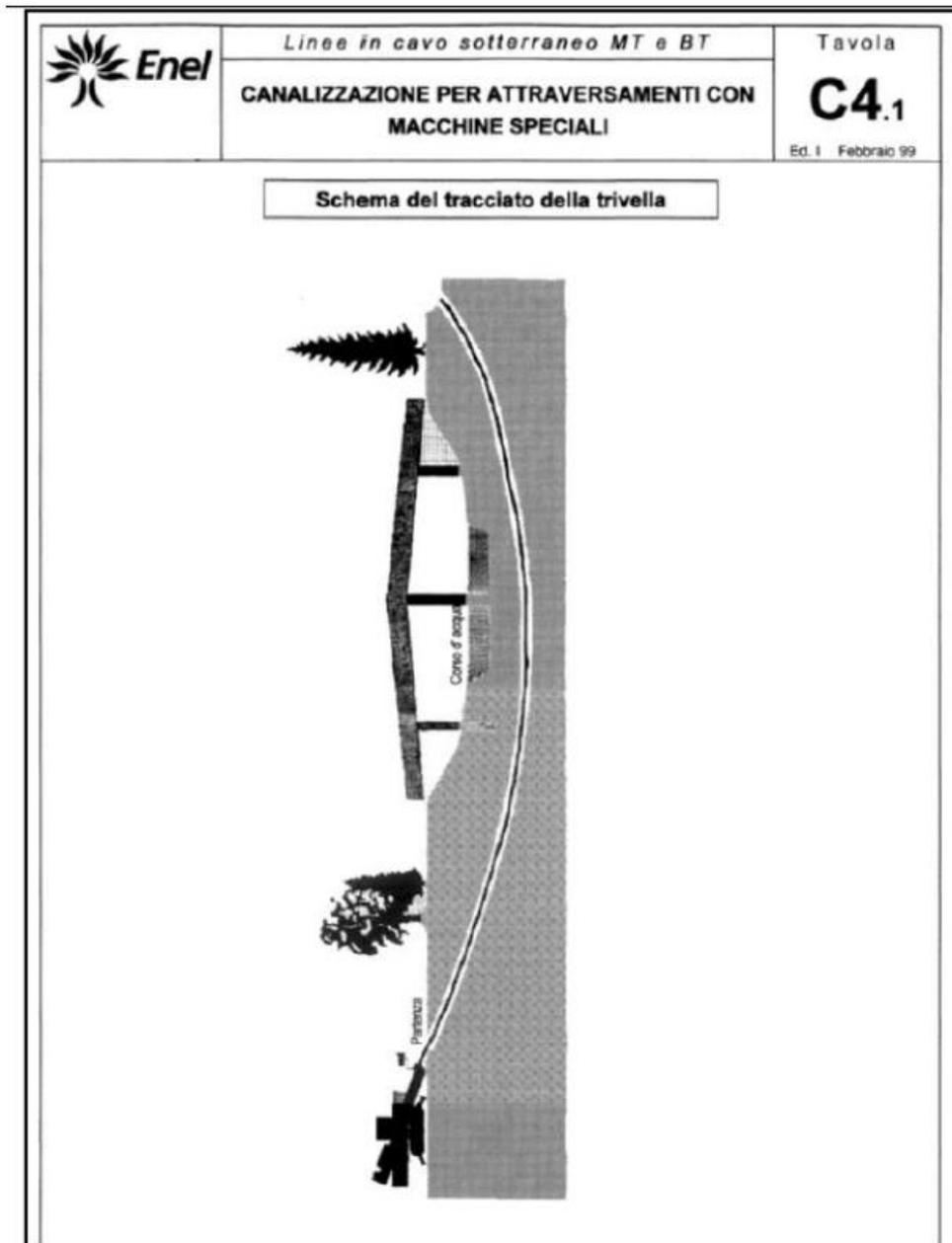
Il cavidotto interrato collega l'impianto fotovoltaico alla stazione di trasformazione e consegna.

Il cavidotto esterno di connessione, interamente interrato, sarà realizzato principalmente su strade esistenti e prevede il superamento delle interferenze con il reticolo idrografico tramite sistema TOC (Trivellazione Orizzontale Controllata) secondo le indicazioni presenti nelle LINEE GUIDA MT/BT dell'ENEL cap. 2.1 e 2.6.1

Il sistema che consiste nella realizzazione di un foro sotterraneo che costituirà la sede di posa di una tubazione plastica o metallica precedentemente saldata in superficie. Il foro nel sottosuolo viene realizzato mediante l'azione di una fresa rotante posta all'estremità di un treno d'aste. Le TOC sono particolarmente adatte per il superamento di ostacoli, quali fiumi, canali.

Lungo i tratti di intersezione precedentemente illustrati gli attraversamenti saranno realizzati con tecnica T.O.C., secondo le indicazioni presenti nelle LINEE GUIDA MT/BT dell'ENEL cap. 2.1 e 2.6.1.

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA' POSTA PIANA E RIVIERA	Nome del file: CNS-CIV-REL-025_01
---	--	---



Tale tecnica si articola in tre fasi operative:

1) esecuzione del foro pilota: questo sarà di piccolo diametro e verrà realizzato mediante l'utilizzo dell'utensile fondo foro, il cui avanzamento all'interno del terreno è garantito dalla macchina perforatrice che trasmetterà il movimento rotatorio ad una batteria di aste di acciaio alla cui testa è montato l'utensile fresante. La posizione dell'utensile sarà continuamente monitorata attraverso il sistema di localizzazione;

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 IDRAULICA	Pag. 7 di 10
---	---------------------	--------------

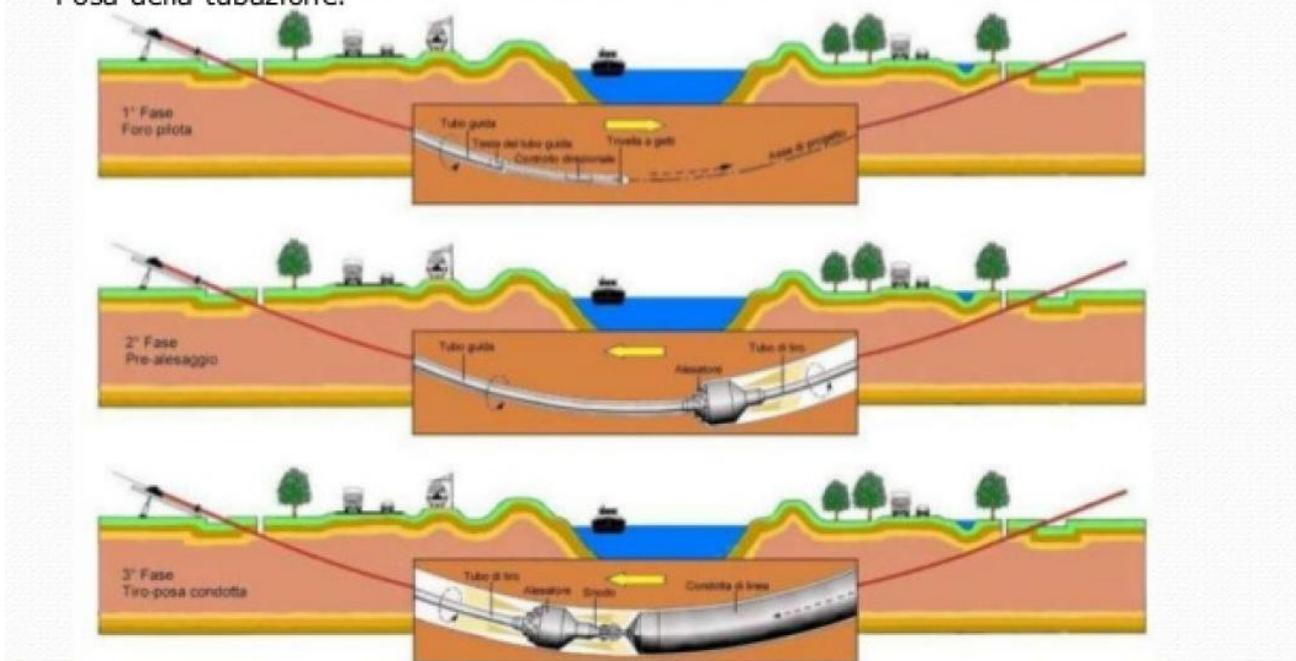
Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA' POSTA PIANA E RIVIERA	Nome del file: CNS-CIV-REL-025_01
---	--	---

2) trivellazione per l'allargamento del foro fino alle dimensioni richieste: una volta completato il foro pilota con l'uscita dal terreno dell'utensile fondo foro (exit point) verrà montato, in testa alla batteria di aste di acciaio, l'utensile per l'allargamento del foro pilota, di diametro superiore al precedente, e il tutto viene tirato verso l'impianto di trivellazione (entry point). Durante il tragitto di rientro del sistema di trivellazione, l'alesatore allargherà il foro pilota;

3) tiro della tubazione o del cavo del foro: completata l'ultima fase di alesatura, in corrispondenza dell'exit point verrà montato, in testa alle condotte da posare già giuntate tra loro, l'utensile per la fase di tiro-posa e questo viene collegato con l'alesatore. Tale utensile ha lo scopo di evitare che durante la fase di tiro, il movimento rotatorio applicato al sistema dalla macchina perforatrice non venga trasmesso alle tubazioni. La condotta viene tirata verso l'exit point. Raggiunto il punto di entrata la posa della condotta si può considerare terminata.

La perforazione mediante questo tipo di tecnologia si esplica in successione con le seguenti fasi:

- Esecuzione foro pilota mediante tecnologia T.O.C. (Trivellazione Orizzontale Controllata);
- Alesatura;
- Posa della tubazione.



In merito all'esigenza di effettuare uno studio di compatibilità idrologica ed idraulica dell'intervento rispetto alla presenza di alcune aste del reticolo idrografico, si ritiene che le opere a farsi risultino già compatibili con il regime di tutela previsto dal P.A.I., poiché le modalità con le quali saranno realizzate garantiscono le condizioni di sicurezza idraulica. Lo studio per l'attraversamento dei corpi idrici è stato dettagliatamente approfondito nell'elaborato CNS-CIV-TAV-017_01. In tale elaborato sono riportate le modalità realizzative di tutti gli attraversamenti valutati rispetto a tutte le aste facenti parte del reticolo idrografico riportato con il simbolo di "linea azzurra" sulla cartografia ufficiale dell'Istituto Geografico Militare (IGM) in scala 1:25.000 e relative aree di pertinenza.

Per ogni interferenza viene chiaramente evidenziato come il punto iniziale e finale della TOC sia esterno alle aree di pertinenza fluviale individuate dall'art artt. 16 delle N.T.A. del P.A.I. assicurando quindi la tutela

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 IDRAULICA	Pag. 8 di 10
---	---------------------	--------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA' POSTA PIANA E RIVIERA	Nome del file: CNS-CIV-REL-025_01
---	--	---

dell'assetto complessivo della rete idrografica, la salvaguardia dei corsi d'acqua, la limitazione del rischio idraulico e consentendo il libero deflusso delle acque. Pertanto, superando le intersezioni del cavidotto con il reticolo idrografico tramite tecnologia TOC, il cui punto iniziale e finale della TOC è esterno alle aree di pertinenza fluviale, risulta superfluo definire specifiche indicazioni sul regime idraulico a monte e valle delle aree interessate, in quanto tale intervento, per come concepito, non altera il libero deflusso delle acque e garantisce l'assetto complessivo della rete idrografica, in accordo con le NTA del P.A.I.

Attualmente la massima lunghezza eseguibile con il sistema TOC si attesta intorno ai valori di 1.000 - 1.500 m per tubazioni aventi diametro massimo di 800 mm. Si specifica che, qualora l'intervento sia caratterizzato da lunghezze superiori, e perciò soggetto a limiti tecnologici, le interferenze saranno trattate adottando tutti gli accorgimenti tecnici, i materiali e le tecniche costruttive per evitare il dilavamento dei materiali esistenti e delle opere d'arte esistenti negli eventuali eventi di piena.

Le modalità con cui verranno realizzate le opere garantiscono le condizioni di sicurezza idraulica posizionandosi ad una profondità di almeno 3 m dalle opere imputate al deflusso delle acque. Inoltre, le interferenze del cavidotto con i canali saranno trattate adottando tutti gli accorgimenti tecnici, i materiali e le tecniche costruttive per evitare il dilavamento dei materiali esistenti e delle opere d'arte esistenti negli eventuali eventi di piena. Durante le lavorazioni saranno usati opportuni rilevatori e segnalatori per garantire la sicurezza degli operatori in occasione di un eventuale evento di piena.

Per quanto esposto, e alla luce della tipologia di intervento e delle accortezze tecnologiche ed esecutive utilizzate per superare le intersezioni del cavidotto interrato con il reticolo idrografico, per cui la posa avverrà tramite trivellazione orizzontale controllata, si ritiene non sia necessario effettuare uno studio di compatibilità idraulica in quanto le opere a farsi risultano già compatibili con il regime di tutela previsto dal P.A.I. come approfondite nell'elaborato CNS-CIV-TAV-017_01.

VERIFICA IDRAULICA DELLE SEZIONI INTERFERENTI

Gli attraversamenti hanno la funzione di assicurare la continuità alle opere che non trovano un appoggio diretto e continuo sul terreno per ragioni altimetriche, per la natura e morfologia della valle e per gli ostacoli di varia specie che esse possono incontrare.

Un' eventuale ostruzione di un ponte può creare condizioni di estrema pericolosità e la sua tracimazione o il suo sormonto, in aggiunta a una sollecitazione (orizzontale) impropria delle sue strutture, può determinare fenomeni di rigurgito idraulico verso monte non più contenibili entro l'alveo provocando l'allagamento del piano stradale e del territorio circostante.

Inoltre, l'improvvisa rimozione dell'ostruzione (cedimento della struttura) può dar luogo ad un'onda improvvisa che, liberando in brevissimo tempo l'invaso e i materiali accumulati a monte, si propaga verso valle con singolare potenza.

Vista la tipologia di intervento e l'assenza di opere interferenti in modo diretto con reticolo idrografico se non su strada esistente, per le quali sono state già realizzate idonee opere d'arte (tombini, cunette, ponti, ecc) non si prevede la verifica delle sezioni e non è prevista la realizzazione di tombini o altre opere d'arte.

4. CONCLUSIONI

A seguito di un accurato studio idrologico ed idraulico, affiancato da un'analisi della geomorfologia dell'area in esame, sono state valutate le risoluzioni delle interferenze fra il cavidotto di connessione ed il reticolo idrografico oltre al chiarimento circa le modalità di formazione dei rilevati delle piazzole e delle strade di nuova realizzazione che intercettano aree di pertinenza fluviale, formate in materiale drenante, quindi senza ulteriore incremento di superfici impermeabili atte ad aumentare il deflusso idrico superficiale.

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 IDRAULICA	Pag. 9 di 10
---	---------------------	--------------

Committente: Q-Energy Renewables 2 S.r.l. Via Vittor Pisani 8/a 20124 Milano (MI)	PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN PARCO EOLICO NEI COMUNI DI CANOSA DI PUGLIA E ANDRIA IN LOCALITA' POSTA PIANA E RIVERA	Nome del file: CNS-CIV-REL-025_01
---	---	---

- Dall'analisi del progetto non è emersa la necessità di introdurre una tombinatura.
- L'intervento in progetto prevede, a seguito della intersezione del cavidotto con il reticolo idrografico e di alcune aree a pericolosità idraulica, esclusivamente su viabilità esistente, interventi di attraversamento in T.O.C.

Si conclude, pertanto, che l'intervento, ai sensi del punto degli art. 6 ed 10 delle NTA del PAI non interferisce all'incremento della pericolosità idraulica così come verificato con il presente studio, l'intervento risulta pertanto essere compatibile con le finalità e le prescrizioni previste dal Piano di Assetto Idrogeologico dell'Autorità di Bacino della 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 IDRAULICA	Pag. 10 di 10
--	---------------------	---------------