Firmato digitalmente da
Gabriele Civardi
CN = Gabriele Civardi
O = Ordine Regionale Geologi Liguria
C = IT

Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.
Piazza Cavour, 7 - 20121 Milano
T: +39 02 62690471 F: +39 02 32066804
info@ferasrl.it; www.ferasrl.it
P.IVA 13393960151

Azienda con sistema di gestione qualità certificato UNI EN ISO 9001:2008 certificati n. 501008849 e 501008850



Regione Liguria
Comune di Isola del Cantone (GE)
Proponente F.E.R.A. S.r.l.

Parco Eolico "Isola del Vento"

Progetto Definitivo

2.2

Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce

Geol.Gabriele Civardi

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. GABRIELE CIVARDI
A.P.n.511
Data iscr. 18-06-2004

Data	Rev.	Descrizione	Elaborato	Controllato	Approvato
24.09.2024	Rev B	Revisione	G. Civardi	G. Civardi	G.Caroli

Comm. 88 ***Elaborato:*** ID2-2.2B_Piano Preliminare di Utilizzo Terre e Rocce

E' vietata la riproduzione del presente documento, anche parziale, con qualsiasi mezzo, senza l'autorizzazione di F.E.R.A. srl.

DOTT. GEOL. GABRIELE CIVARDI
Geologia – Idrogeologia – Geofisica
Acustica ambientale
Sicurezza del lavoro

IMPIANTO EOLICO
"ISOLA DEL VENTO"
COMUNE DI ISOLA DEL CANTONE
Provincia di Genova

Oggetto:
Realizzazione impianto eolico all'interno del territorio comunale del Comune di Isola del Cantone.

Contenuto:
PIANO PRELIMINARE DI UTILIZZO IN SITO DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Committente:
F. E. R. A. Fabbrica Energie Rinnovabili Alternative S.r.l.

Data
Genova, Settembre 2024

N° lavoro
499/G

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

INDICE

1 – PREMESSA.....3
2 – DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE.....3
3 - INQUADRAMENTO AMBIENTALE.....6
3.1 – Geologia.....6
3.2 – Geomorfologia.....7
3.3 – Idrogeologia.....8
4 – PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE.....9
4.1 - Modalità di indagine e dei campionamenti.....9
4.2 – Parametri da determinare.....11
5 – CONCLUSIONI.....12

1 – PREMESSA

Con riferimento al progetto di realizzazione di un impianto eolico nel Comune di Isola del Cantone, lo scrivente tecnico è stato incaricato dalla Società F.E.R.A. S.r.l. di redarre il piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo.

Tale piano preliminare è previsto nell'Art. 24 del DPR n. 120 del 13 Giugno 2017 qualora si intenda riutilizzare in sito le terre e rocce derivanti da scavo e nel caso in cui la produzione avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale.

La seguente relazione, redatta a seguito di confronto con i tecnici della Regione Liguria e dell'ARPAL, sarà quindi così articolata:

- Descrizione delle opere da realizzare con particolare attenzione alle modalità di scavo, alle volumetrie di scavi e riporti previsti;

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

- Inquadramento ambientale: geografico, geomorfologico, geologico e idrogeologico;
- Proposta del piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.

2 – DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE

Il progetto prevede la realizzazione di un Parco Eolico composto da sei aerogeneratori, aventi potenza nominale 4.500 kW ciascuno, collegati alla rete elettrica attraverso una sottostazione di trasformazione. Il collegamento del Parco Eolico alla sottostazione avverrà attraverso un cavidotto di media tensione interrato. La fondazione di ciascun aerogeneratore sarà di forma circolare ed avrà un diametro di circa 20 m.

Il parco eolico sarà collegato alla rete elettrica nazionale di trasporto tramite larealizzazione di uno Stallo utente, posto nelle immediate vicinanze della Cabina Primaria esistente di E-distribuzione di Cairo Montenotte (SV). La linea elettrica sarà completamente interrata.

L'accesso al sito dove saranno ubicati gli aerogeneratori avverrà attraverso l'adeguamento di tracciati esistenti che richiederanno interventi di allargamento e sistemazione per permettere il trasporto e montaggio degli aerogeneratori.

L'intervento prevede sbancamenti per un totale pari a circa 64.700 mc da effettuarsi in parte in coltre ed in parte in roccia. Per la piazzola gli sbancamenti saranno caratterizzati da una forma in pianta pressoché circolare. Gli scavi avranno un fronte massimo di altezza pari a circa 8 m.

Per quanto riguarda il cavidotto interrato, è previsto un percorso di lunghezza pari a circa 3,2 Km, caratterizzato da uno scavo di profondità media pari a 1,25 m e larghezza di circa 0,5 m.

Le terre e rocce derivanti dagli scavi verranno completamente riutilizzate in loco per l'esecuzione dei riporti previsti dal progetto e che riguardano la

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

realizzazione delle piazzole delle torri eoliche, il rinterro delle fondazioni e l'adeguamento della strada di accesso.

In ottemperanza di quanto previsto dal D. Lgs. 3 aprile 2006, n° 152, "Norme in materia ambientale, corretto ed integrato dal D. Lgs. 16 gennaio 2008, n° 4 e della Delibera Regionale del 18 luglio 2008, n° 859 "Criteri per la gestione e l'utilizzo delle terre e rocce da scavo", sarà cura della Società committente predisporre la documentazione richiesta per il riutilizzo dei materiali di risulta in sito, prima dell'inizio dei lavori.

Tutti gli scavi verranno realizzati con mezzi meccanici (escavatore): dove si renderà necessario a causa la durezza del substrato, verrà utilizzato il martello demolitore.

In particolare, per i tratti di cavidotto da eseguire su strada asfaltata si utilizzerà una sega circolare per il taglio dell'asfalto ed in certi tratti l'escavatrice a catena che permette di velocizzare le procedure di scavo e quindi ridurre i tempi di intervento.

Per ridurre la produzione di polvere e preservare i macchinari si prevede la bagnatura dei fronti di scavo.

Le terre e rocce derivanti dagli scavi verranno completamente riutilizzate in loco per l'esecuzione dei riporti previsti dal progetto per la realizzazione delle piazzole delle torri eoliche, il rinterro delle fondazioni, la realizzazione del cavidotto e l'adeguamento della strada di accesso.

Nella seguente tabella si indicano i volumi di scavo ed i riporti previsti, la dimensione dell'area di intervento suddivisi per tipologia di opera:

Intervento	**Scavo (mc)**	**Riporto (mc)**	**Area di intervento (mq)**
Torre Ag05	4.570	7.035	2.080
Torre Ag06	5.224	6.170	1.950
Torre Ag07	6.046	6.173	1.950
Torre Ag08	3.609	5.612	1.950

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

Torre Ag09	2.823	8.773	2.250
Torre Ag10	4.818	4.198	2..075
Interventi stradali	33.016	16.007	14.556
Ripristini	0	2.150	0
Campo base	0	0	0
Cavidotto	4.094	4.094	3.275 (lineare)
Strallo utente	0	0	0
Raccordo stradale	0	3.771	0
Opere cantierizzazione	504	720	1.351
Totale	**64.704**	**64.704**	**28.162**

Relativamente alle porzioni di asfalto prodotte nei tagli stradali, queste verranno conferite in discarica.

3 - INQUADRAMENTO AMBIENTALE

3.1 – Geologia

La serie stratigrafica che caratterizza il settore geografico oggetto di studio presenta un substrato Oligocenico costituito dalla Formazione di Molare.

Questa è formata da un conglomerato poligenico costituito da elementi per lo più arrotondati od a spigoli smussati di diametro molto vario ma non superiore a 10 cm anche se, talora, compaiono livelli con elementi di diametro superiore al metro.

Sono presenti arenarie grossolane e sabbie grigiastre, grigio – brune o rossiccie spesso a matrice marnosa, frequenti soprattutto nella parte superiore della formazione e, localmente si intercalano nella parte inferiore calcari dolomitici di scogliera.

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

Le Marne sabbiose grigio – verdastre formano giunti sottili intercalati non di frequente ai banchi conglomeratici ed arenacei.
I conglomerati o non sono stratificati o costituiscono banchi massicci quasi sempre lenticolari, talvolta gradati.
La Formazione di Molare ha una potenza variabile in relazione alle irregolarità del substrato ed è stratigraficamente sottostante alla Formazione di Ronchetta con la quale è in parziale eteropia.
I sopraluoghi effettuati hanno permesso di osservare che il substrato roccioso così definito risulta ricoperto da una coltre di natura detritico-colluviale di spessore massimo di circa due metri, classificabile geotecnicamente come una ghiaia sabbiosa con scarsa frazione fine.

3.2 – Geomorfologia

L'area di intervento è individuata, sulla Cartografia Tecnica Regionale in scala 1:10.000 sul foglio Isola del Cantone (195160). Più precisamente il sito in oggetto si trova lungo una linea di crinale che da Costa De Riatta si estende sino a Costa del Taglio, passando attraverso Bricco Grosso (748 m.s.l.m.) e Bricco Piccolo (695 m.s.l.m.).
Le zone nei pressi dei rilievi appaiono sub pianeggianti, mentre i versanti sono caratterizzati da notevoli pendenze. Il versante verso sud è caratterizzato da una acclività media del 35%, mentre quello nord presenta una acclività del 40%.
Il settore non appare urbanizzato.
Le acque superficiali vengono regimate dai numerosi impluvi naturali, che trovano origine lungo i pendii.
La notevole pendenza dei versanti, unitamente alla presenza di numerosi rii naturali ha permesso di modellare i versanti, dando origine ad una morfologia

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

marcata da erosioni torrentizie ad andamento all'incirca rettilineo ed a breve sviluppo lineare. Le pendenze delle varie aste torrentizie risultano molto acclivi con scarso deflusso a carattere stagionale.

L'area di progetto non presenta nessuna forma di degradazione morfologica.

All'interno dell'area interessata dal progetto non si individuano manufatti di origine antropica, né di carattere abitativo, tanto meno industriale, che potrebbero essere l'origine di inquinamento dei terreni e del substrato che interessa l'area.

Il settore è accessibile tramite una strada le cui dimensioni e pendenze ne restringono la percorribilità solo a mezzi tipo "fuoristrada" o per il taglio degli alberi.

Tali indicazioni vengono fornite per escludere la possibilità di un inquinamento del settore da parte di materiali provenienti da lavorazioni di tipo industriali e comunque esterne all'area oggetto di studio.

Inoltre, una attenta indagine ha escluso la presenza di discariche di tipo abusivo lungo il crinale su cui verrà realizzato il parco eolico.

3.3 – Idrogeologia

Come detto l'area è caratterizzata dalla presenza di numerosi Rii, le cui sorgenti si individuano lungo i versanti del crinale oggetto di studio.

Lungo il versante est la regimazione delle acque superficiali è regolata da numerosi impluvi, che vengono convogliate verso il Torrente Scrivia. Si individuano: Rio Giretta, Rio Vallegge, Rio Arbe, Rio della Costa, Rio della Buffalora, Rio di Montemoro e Rio Buffalora.

Mentre lungo il versante ovest, le acque, vengono convogliate verso il Rio Lia, il Rio Novelli, il rio Vallon, il Rio Callabonia ed il Rio della Croce, tutti anche questi emissari in sponda destra del Torrente Scrivia.

Per quanto riguarda i fattori che condizionano la circolazione delle acque nel sottosuolo va detto che questi sono essenzialmente legati alle caratteristiche

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

idrogeologiche delle rocce ed ai rapporti stratigrafici e tettonici esistenti tra complessi a diversa permeabilità relativa.

Nell'area in esame si ipotizza l'esistenza di un sensibile contrasto di permeabilità tra la coltre detritica (costituita da depositi detritico-colluviali perlopiù grossolani) ed il substrato roccioso. Infatti, mentre la coltre è da considerarsi sostanzialmente permeabile per porosità, i conglomerati sono pressoché impermeabili o moderatamente permeabili per porosità fessurazione, in relazione al grado di fratturazione della roccia. Dall'osservazione della Carta Idrogeologica allegata al P.R.G. del Comune di Isola del Cantone si è potuto verificare che i Conglomerati vengono classificati con un grado di permeabilità alto, mentre le coltri presentano un grado di permeabilità da medio a basso.

4 – PROPOSTA DI PIANO DI CARATTERIZZAZIONE

Viene proposto un piano di caratterizzazione delle terre e rocce che verranno ricavate dagli scavi e che si intende riutilizzare completamente in sito. Come indicato al punto 4 dell'Art. 24 del DPR n. 120 del 13 Giugno 2017, prima dell'inizio dei lavori verranno effettuati i campionamenti e le analisi di laboratorio accertando l'idoneità dei terreni all'uso ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c del decreto legislativo 3 Aprile 2006 n. 152.

4.1 - Modalità di indagine e dei campionamenti

Le indagini sulle terre e rocce da scavo verranno svolte nell'ambito della caratterizzazione geotecnica dei terreni e per la stesura del progetto esecutivo.

Il DPR n. 120 del 2017 all'allegato I indica che "il numero di punti di indagine non può essere inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, è aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente:"

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

Dimensione dell'area	Punti di prelievo
Inferiore a 2.500 metri quadri	3
Tra 2.500 e 10.000 metri quadri	3 + 1 ogni 2.500 metri quadri
Oltre i 10.000 metri quadri	7 + 1 ogni 5.000 metri quadri

Come visto nel capitolo 2 la totalità dell'intervento interesserà una superficie di circa 28.162 mq, che significa **10 punti di prelievo**.

Lo stesso allegato prevede poi il numero di campioni da sottoporre ad analisi chimico - fisica secondo il seguente schema:

- campione 1: da 0 a 1 mt dal piano campagna;
- campione 2: nella zona di fondo scavo;
- campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Secondo quanto previsto dall'allegato 2 del DPR 120/2017 per gli scavi lineari verranno effettuati ulteriori n. 5 campionamenti presso le aree interessate dal cavidotto.

Analizzando il progetto e sulla base dei dati sino a qui indicati si propone un piano di campionamento riassunto nella seguente tabella:

Luogo campionamento	**Modalità di campionamento**	**Numero e posizione campioni**
Piazzola torre AG05	Prelievo campioni tramite sondaggio a carotaggio continuo.	n. 1 campioni: uno a profondità 0.5 mt
Piazzola torre AG06	Prelievo campioni tramite sondaggio a carotaggio continuo.	n. 1 campioni: uno a profondità 0.5 mt
Piazzola torre AG07	Prelievo campioni tramite sondaggio a carotaggio continuo.	n. 1 campioni: uno a profondità 0.5 mt

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

Piazzola torre AG08	Prelievo campioni tramite sondaggio a carotaggio continuo.	n. 1 campioni: uno a profondità 0.5 mt
Piazzola torre AG09	Prelievo campioni tramite sondaggio a carotaggio continuo.	n. 1 campioni: uno a profondità 0.5 mt
Piazzola torre AG10	Prelievo campioni tramite sondaggio a carotaggio continuo.	n. 1 campioni: uno a profondità 0.5 mt
Opere stradali	Realizzazione scavo esplorativo.	n. 2 campione prelevato a fondo scavo.
Presso cavidotto in area sterrata	Realizzazione scavo esplorativo	n. 7 campioni prelevati entro il primo metro di scavo.

4.2 – Parametri da determinare

Per la definizione dei parametri da determinare attraverso le analisi chimco - fisiche, si fa riferimento al set analitico minimale indicato nell'allegato 4 del DPR n. 120 del 2017.

Considerando che l'intervento a progetto si realizzerà in zona non antropizzata si è deciso di eliminare dai parametri di indagine il BTEX, l'IPA e gli Idrocarburi C>12.

Si riportano di seguito i parametri che saranno oggetto di analisi:

Componenti inorganici	mg Kg^{-1} espressi come ss
Arsenico	20
Cadmio	2
Cobalto	20
Nichel	120
Piombo	100
Rame	120

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com

Zinco	150
Mercurio	1
Cromo totale	150
Cromo VI	2
Amianto	1000

5 – CONCLUSIONI

La presente relazione rappresenta il "Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo" relativo al progetto oggetto del presente studio ed assolve quanto prescritto all'art. 24 del DPR n. 120 del 13 Giugno 2017.

Oltre alla descrizione delle opere ed all'inquadramento ambientale, al suo interno si è descritta una proposta di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo che ne consenta il totale riutillizzo nell'ambito del progetto in oggetto.

In base ai risultati delle analisi svolte, il quantitativo di terre e rocce da scavo che sarà riutilizzato nell'ambito del cantiere risulterà escluso dalla disciplina dei rifiuti come previsto dall'art. 185 comma 1 lettera c) del D.Lgs 152/06 e dall'art 24 del DPR 120/2017 a condizione che il materiale sia "non contaminato" e verrà riutilizzato "allo stato naturale".

Genova, Settembre 2024

ORDINE REGIONALE DEI GEOLOGI DELLA LIGURIA
Dott. Geol. GABRIELE CIVARDI A.P.n.511

Il tecnico
Dott. Geol. Gabriele Civardi

STUDIO TECNICO DI GEOLOGIA Via Cantore 8 int. Q – GENOVA
CELL 3491720806 – PI 01488490994 - E-Mail gabriele.civardi@gmail.com