

INTEGRALE RICOSTRUZIONE PARCHI EOLICI "Vulturino-Volturnara"

**ADEGUAMENTO TECNICO IMPIANTO EOLICO MEDIANTE INTERVENTO DI REPOWERING
DELLE TORRI ESISTENTI E RIDUZIONE NUMERICA DEGLI AEROGENERATORI**



Edison Rinnovabili Spa
Foro Buonaparte, 31 - 20121 Milano



Progettazione Coordinamento	 VEGA sas LANDSCAPE ECOLOGY & URBAN PLANNING Via.405 Cav. 48 - 71021 Foggia - Tel.0881.766231 - Fax 1284432324 mail: info@vegaindustria.org - website: www.vegaindustria.org 	Studi Ambientali e Paesaggistici	Arch. Antonio Demaio Via N. delli Carri, 48 - 71121 Foggia (FG) Tel. 0881.756251 Fax 1784412324 E-Mail: sit.vega@gmail.com	
Studio Geologico-Idrologico	dott. geol. Di Carlo Matteo Viale Virgilio, 30, 71036 Lucera (FG) Ordine dei Geologi di Puglia n.75 Tel./Fax 0881. Cell. 335.5340316 E-Mail: dicarlomatteo@hotmail.com 	Studio Acustico	Arch. Denora Marianna Via Savona, 3 70022 Altamura (BA) Tel./Fax 080.9162455 Cell. 3315600322 E-Mail: info@studioprogettazioneacustica.it	
Studi Naturalistici e Forestali	Dott. Forestale Luigi Lupo Via Mario Pagano 47 - 71121 Foggia E-Mail: luigilupo@libero.it 	Studio Idraulico	Studio di ingegneria Dott.sa Ing. Antonella Laura Giordano Viale degli Aviatori, 73 - 71121 Foggia (FG) Tel./Fax 0881.070126 Cell. 3345111111 E-Mail: lauragiordano@gmail.com 	
Progettazione elettrica	 STUDIO INGEGNERIA ELETTRICA MEZZINA dott. ing. Antonio Via T. Solis 128 71016 San Severo (FG) Tel. 0882.228072 Fax 0882.243651 e-mail: info@studiomezzina.net 	Studio archeologico	 Dott. Francesco Rossi Tel. 340.8085188 E-Mail: dasiuscoop@gmail.com	

Opera	A Progetto di Integrale Ricostruzione di n. 1 impianto eolico composto da 6 aerogeneratori da 6,6 MW per una potenza complessiva di 39,6 MW nei Comuni di Vulturino, Volturnara Appula ed opere di connessione nel comune di Alberona alle località "Piano dei Galli - Passo del Lupo" con smantellamento di n. 20 aerogeneratori di potenza in esercizio pari a 13,08 MW.
-------	--

Oggetto	Nome Elaborato: VIA_10_PNXF3G0-PPTRS_Piano preliminare utilizzo terre e rocce da scavo	Foglio: VIA_10_PianoPreliminareTerreRocce
	Descrizione Elaborato: Piano preliminare utilizzo terre e rocce da scavo	

00	Novembre 2023	Emissione per progetto definitivo	VEGA	Arch. A. Demaio	Edison Rinnovabili Spa
Rev.	Data	Oggetto della revisione	Elaborazione	Verifica	Approvazione

Scala:	----	A) Integrale Ricostruzione Vulturino - Volturnara
Formato:		Codice progetto AU PNXF3G0

INDICE

1. PREMESSA	2
1.1 Normativa di riferimento	2
2. DESCRIZIONE DELLE OPERE	2
2.1 Sintesi della configurazione dell'impianto	2
2.2. Descrizione delle opere da realizzare.....	3
2.4. Modalità di esecuzione degli scavi.....	7
3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO	7
3.1. Descrizione dell'area d'intervento	7
3.2. Destinazione d'uso delle aree interessate	9
3.3. Geologia e Idrogeologia dell'area.....	9
3.4 Analisi Siti Inquinati	11
4. PROPOSTA PIANO DI CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO.....	12
5. QUANTITA' DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO	14
6. MODALITA' DI GESTIONE DELLE TERRE MOVIMENTATE E LORO RIUTILIZZO	15
6.1 Cautele da adottare in fase di scavo e stoccaggio provvisorio.....	15
6.2 Tempi dell'intervento e gestione dei flussi.....	16
6.3 Volumetrie prodotte giornaliere.....	16
6.4 Procedura di trasporto.....	16
6.5 Procedura di rintracciabilità	16
7. CONCLUSIONI	16

INDICE DELLE TABELLE

Tab. 1 – Tipologie di intervento	4
Tab. 2 – Velocità di vento anemometro.....	8
Tab. 3 – Sezioni stratigrafiche della carta geologica	10
Tab. 4 – Piano di indagine	12
Tab. 5 – Volumi di progetto	15

1. PREMESSA

La presente relazione contiene la sintesi dei dati raccolti e le linee guida delle indagini ambientali eventualmente da prevedere per ottenere informazioni sullo stato qualitativo dei suoli in rapporto ai limiti previsti dal D. Lgs. 152/2006 e successive modificazioni sulla gestione delle terre e rocce da scavo di una **proposta di un Integrale Ricostruzione del intervento "IR A" denominato "Vulturino-Volturara"** per la produzione di energia mediante lo sfruttamento del vento (impianto eolico) costituito da n° 6 aerogeneratori con potenza nominale unitaria massima di 6,6 MW, per una potenza complessiva di 39,6 MW, avente diametro massimo di rotore pari a 155 m e altezza al mozzo massima pari a 102,5 m, proposto in località "Piano dei Galli-Passo del Lupo" nei territori dei Comuni di Vulturino e Volturara Appula (FG).

1.1 Normativa di riferimento

Ai fini dell'esclusione dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, le terre e rocce da scavo che si intende riutilizzare in sito devono essere conformi ai requisiti di cui all'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Fermo restando quanto previsto dall'articolo 3, comma 2, del decreto-legge 25 gennaio 2012, n. 2, convertito, con modificazioni, dalla legge 24 marzo 2012, n. 28, la non contaminazione sarà verificata ai sensi dell'allegato 4 del DPR120/2017.

Poiché il progetto risulta essere sottoposto a procedura di valutazione di impatto ambientale, ai sensi del comma 3 dell'art. 24 del DPR120/2017, è stato redatto il presente "Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo" che riporta:

- *La descrizione delle opere da realizzare comprese le modalità di scavo;*
- *L'inquadramento ambientale del sito;*
- *La proposta di piano di caratterizzazione delle terre e rocce da scavo da eseguire nella fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori;*
- *Le volumetrie previste delle terre e rocce da scavo;*
- *Le modalità e le volumetrie delle terre e rocce da scavo da riutilizzare in sito.*

2. DESCRIZIONE DELLE OPERE

2.1 Sintesi della configurazione dell'impianto

Nel dettaglio, il progetto prevede la realizzazione/installazione di:

- N° 6 aerogeneratori di potenza unitaria nominale pari a 6,6 MW del tipo Siemens-Gameasa SG 6.6 con altezza totale TIP 180 mt;
- 6 cabine di trasformazione poste all'interno della torre di ogni aerogeneratore;

- 6 Plinti e pali di fondazione degli aerogeneratori;
- 6 Piazzole temporanea ad uso cantiere, manovra e montaggio;
- Nuova viabilità per una superficie complessiva di circa 34831 mq per il progetto "A"
- Un cavidotto interrato interno in media tensione a 30 kV per il trasferimento dell'energia prodotta dagli aerogeneratori dalla cabina di smistamento di lunghezza scavo circa 4,1 Km per il progetto "A"
- Un cavidotto esterno interrato di km 6,6 per il collegamento diretto dalla cabina di connessione/raccolta 30 kV alla Stazione Elettrica (SE) della RTN a 150 kV di Alberona mediante le infrastrutture esistenti di proprietà per l'impianto "A"

Per la realizzazione dell'impianto sono previste le seguenti opere ed infrastrutture:

- Opere civili: plinto di fondazione; realizzazione delle piazzole, ampliamento ed adeguamento della rete viaria esistente e realizzazione della viabilità interna all'impianto; realizzazione del cavidotto interrato per la posa dei cavi elettrici; realizzazione della cabina di raccolta dell'energia elettrica prodotta.
- Opere impiantistiche: installazione aerogeneratori con relative apparecchiature di elevazione/trasformazione dell'energia prodotta; esecuzione dei collegamenti elettrici, tramite cavidotti interrati, tra gli aerogeneratori e il punto di consegna.

2.2. Descrizione delle opere da realizzare

Trattandosi di un intervento di Repowering delle torri esistenti e riduzione numerica degli aerogeneratori relativamente agli impianti eolici realizzati a partire dal 1999 nei comuni di Volturino, Volturara, composti da 20 aerogeneratori attualmente in esercizio di potenza complessiva sono costituiti da due modelli differenti: 18 Vestas V47 (altezza mozzo 50 mt, diametro 47 mt, altezza complessiva 73,5 mt, potenza 0,66 MW) e 2 Enercon E40 (altezza mozzo 46 mt, diametro 44 mt, altezza complessiva 68 mt, potenza 0,6 MW).

L'intervento di Integrale Ricostruzione di Parchi Eolici denominati "Volturino-Volturara" di sostituzione di 20 Wtg da 0,6 MW con 6 Wtg da 6,60 MW prevede una potenza complessiva a 39,6 MW futuri a fronte di 13,08 Mw attuali.

Tale tipo di intervento comporterà le seguenti tipologie/modalità di intervento:

- Ripristino ambientale ed agricolo delle aree attualmente occupate dalle strade di accesso agli aerogeneratori da smontare;
- Ripristino ambientale ed agricolo delle aree attualmente occupate dalle piazzole e dalle aree di relitto poste a contorno delle stesse creatosi dagli interventi morfologici dell'impianto da smantellare;

- Recupero e ristrutturazione della viabilità esistente rispetto alle dimensioni stradali del nuovo impianto;
- Recupero e ristrutturazione delle piazzole e dei relitti esistenti rispetto alle dimensioni planimetriche delle piazzole del nuovo impianto;

Tale modalità di intervento sono rappresentate nell'elaborato "VIA_02_PNXF3G0-IRA_Planimetria generale interventi integrale ricostruzione Impianto A" riportando di seguito il dettaglio delle superfici distinte per tipologie di intervento:

	ID	Tipo occupazione	Superficie	
interventi ex-novo	A	Piazzole su aree ex-novo	10860,25	
	A1	Piazzole su piazzola esistente	146,73	
	A2	Piazzole su aree relitto esistente	299,81	
			<i>Parziale Piazzole</i>	<i>11306,80</i>
	B	Plinto su aree ex-novo	3681,02	
	B1	Plinto su piazzola esistente	279,19	
	B2	Plinto su aree relitto esistente	89,86	
			<i>Parziale Plinto</i>	<i>4050,07</i>
	C	Viabilità su aree ex-novo	11059,66	
	C1	Viabilità su strade esistenti	16817,74	
	C2	Viabilità su aree relitto esistente	6954,02	
			<i>Parziale Viabilità</i>	<i>34831,42</i>
			TOTALE aree ex-novo	50188,30
Ripristino Ambientale	D	Ripristino ambientale piazzole esistenti da smantellare	-14180,20	
	D1	Ripristino aree relitto esistente	-20178,00	
	D2	Ripristino ambientale piazzole esistenti da smantellare	0,00	
	D3	Ripristino aree relitto esistente	0,00	
	D4	Ripristino ambientale strade esistenti da smantellare	-1722,02	
	D5	Ripristino ambientale strade esistenti da smantellare	-2542,71	
	D6	Riutilizzo strade esistenti per accesso ai fondi	-1736,10	
	D7	Riutilizzo strade esistenti per piste taglia fuoco	0,00	
		TOTALE aree da ripristinare	-40359,03	
		TOTALE nuove aree al netto del ripristino	9829,27	

Tab. 1 – Tipologie di intervento

2.2.1. Strade di accesso e viabilità di servizio al parco eolico

La viabilità esistente di accesso all'impianto è costituita principalmente da strade sterrate o con finitura in massicciata. Ai fini della realizzazione dell'impianto si renderanno necessari interventi di adeguamento della viabilità esistente in taluni casi consistenti in sistemazione del fondo viario, adeguamento della

sezione stradale e dei raggi di curvatura, ripristino della pavimentazione stradale con finitura in stabilizzato ripristinando la configurazione originaria delle strade.

La strada di nuova realizzazione, che integreranno la viabilità esistente, avrà lunghezza e pendenza delle livellette tali da seguire la morfologia propria del terreno evitando eccessive opere di scavo o di riporto.

Complessivamente si prevede la realizzazione di circa 11059 mq di nuova viabilità, 23771 mq di viabilità da consolidare riutilizzando strade esistenti e relitti stradali esistenti.

La sezione stradale avrà una larghezza di circa 5 m al fine di permettere senza intralcio il transito dei mezzi di trasporto e di montaggio necessari al tipo di attività che si svolgeranno in cantiere. E' garantito un raggio planimetrico di curvatura minimo di 50,00 m.l.

L'adeguamento o la costruzione ex-novo della viabilità di cantiere garantirà il deflusso regolare delle acque e il convogliamento delle stesse nei compluvi naturali o artificiali oggi esistenti in loco.

2.3.2. Piazzole

Per consentire il montaggio dell'aerogeneratore è prevista la realizzazione di una piazzola di montaggio di circa 1880 mq per ogni aerogeneratore con adiacente piazzola di stoccaggio che verrà successivamente rinverdita in fase di esercizio.

Inoltre, è prevista la realizzazione delle opere temporanee per il montaggio del braccio gru, costituite da piazzole ausiliare dove si posizioneranno le gru di supporto e una pista lungo la quale verrà montato il braccio della gru principale.

La piazzola di stoccaggio e le aree per il montaggio gru saranno temporanee, al termine dei lavori, saranno completamente restituite ai precedenti usi agricoli.

La piazzola di montaggio, ove è previsto l'appoggio della gru principale, verrà realizzata secondo le seguenti fasi:

- *Asportazione di un primo strato di terreno dello spessore di circa 50 cm che rappresenta l'asportazione dello strato di terreno vegetale;*
- *Asportazione dello strato inferiore di terreno fino al raggiungimento della quota del piano di posa della massicciata stradale;*
- *Qualora la quota di terreno scoticato sia ad una quota inferiore a quella del piano di posa della massicciata stradale, si prevede la realizzazione di un rilevato con materiale proveniente da cave di prestito o con materiale di risulta del cantiere;*
- *Compattazione del piano di posa della massicciata;*

- *Posa di eventuale geotessuto e/o geogriglia da valutare in base alle caratteristiche geomeccaniche dei terreni;*
- *Realizzazione dello strato di fondazione o massiciata di tipo stradale, costituito da pietre di cava di pezzatura 100/300 di spessore 30 cm e ricoperta da geotessuto, poi un secondo strato di spessore 20 cm materiale di pezzatura 50/150.*
- *Una procedura simile verrà seguita anche per la realizzazione delle piazzoline ausiliari. Al termine dei lavori la piazzola di montaggio verrà mantenuta anche per la gestione dell'impianto mentre le piazzoline montaggio gru verranno totalmente dismesse e le aree verranno restituite ai precedenti usi agricoli.*

In analogia con quanto avviene all'estero non sarà realizzata nessuna opera di recinzione della piazzola dell'aerogeneratore, né dell'intera area d'impianto. Ciò è possibile in quanto gli accessi alla torre dell'aerogeneratore e alla cabina di raccolta sono adeguatamente protetti contro eventuali intromissioni di personale non addetto.

2.3.3. Area di cantiere e manovra

L'area sarà divisa tra l'appaltatore delle opere civili ed elettriche e il fornitore dell'aerogeneratore.

L'area di cantiere sarà realizzata mediante la pulizia e lo spianamento del terreno e verrà finita con stabilizzato. L'area, posta nelle vicinanze della SP 134, è di circa **5.000 mq**, sarà temporanea e al termine del cantiere verrà dismessa.

2.3.4. Fondazione aerogeneratore

In via preliminare si prevede di realizzare un plinto diretto in calcestruzzo gettato in opera composto da un plinto di base e un colletto superiore. Il plinto di base ha diametro di 28 m, con altezza massima (al centro) di 3,5 m. Si rimanda in ogni caso al progetto esecutivo per maggiori dettagli e per la definizione precisa della forma e della tipologia di fondazione.

2.3.5. Opere civili punto di connessione

La sottostazione di trasformazione con un futuro adeguamento, riceverà energia dagli aerogeneratori attraverso la rete di media tensione a 30kV.

2.3.6. Collegamenti elettrici

La Soluzione Tecnica Minima Generale (STMG) richiesta a Terna prevede che l'impianto eolico in oggetto venga collegato alla stazione elettrica di trasformazione della RTN a 30/150 kV di Alberona attraverso un cavo AT connesso alla stazione di consegna.

2.4. Modalità di esecuzione degli scavi

La realizzazione del progetto, come descritto nei paragrafi precedenti, richiede l'esecuzione dei seguenti scavi:

- Scavi per la realizzazione delle opere di fondazione;
- Scavi per la realizzazione delle strade di cantiere;
- Scavi per la realizzazione delle piazzole di montaggio, di stoccaggio e di montaggi braccio gru;
- Scavi per la realizzazione dell'area di cantiere;
- Scavi per la realizzazione dei collegamenti elettrici (cavidotto MT);
- Scavi per la realizzazione delle opere di fondazione della cabina di impianto;

Gli scavi saranno realizzati con l'ausilio di idonei mezzi meccanici:

- escavatori per gli scavi a sezione obbligata e a sezione ampia
- pale meccaniche per scoticamento superficiale
- trencher o ancora escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee)

Dagli scavi è previsto il rinvenimento delle seguenti materie:

- terreno vegetale, proveniente dagli strati superiori per uno spessore medio di 50 cm
- terreno di sottofondo la cui natura verrà caratterizzata puntualmente in fase di progettazione esecutiva a seguito dell'esecuzione dei sondaggi geologici e indagini specifiche.

3. INQUADRAMENTO AMBIENTALE DEL SITO

3.1. Descrizione dell'area d'intervento

Le aree interessate dalla proposta di integrale ricostruzione dell'impianto di produzione di energia e relative opere di connessione denominato "A_PNXF3G0-IR_Edison_VolturinoVolturara" ricade nei comuni di Alberona, Volturino in località Piano dei Galli – Passo del Lupo in provincia di Foggia.

La proposta è disposta a cavallo del crinale geomorfologico spartiacque tra il versante esposto verso la piana del Tavoliere ed il versante esposto verso l'entroterra del subappennino dauno-irpino.

In particolare l'impianto si sviluppano lungo direttrice Nord Sud avente la SP 134 come asse direttore principale da cui si accede ai siti degli aerogeneratori proposti e risulta sul crinale a sud del centro abitato Volturino ad una altitudine media compresa tra i 750 ed 850 mt slm.

Il nuovo impianto, che prenderà il posto dell'impianto esistente della Società quale integrale ricostruzione (IR), sarà composto da 6 aerogeneratori di potenza nominale unitaria fino a 6,6 MW per una potenza complessiva di 39,6 MW. A titolo esemplificativo, perché dipendente dalle condizioni di mercato, è stato considerato un modello di aerogeneratore caratterizzato da un diametro di rotore di 155 m e un'altezza al mozzo di 102,5 m, per un'altezza massima al tip (mozzo + pala) di 180 m.

Oltre al parco eolico nei Comuni di Vulturino e Volturara Appula, il gruppo Edison ha realizzato anche altri parchi eolici nei comuni limitrofi e ha sviluppato una conoscenza approfondita della zona che si conferma essere caratterizzata da buona ventosità anche in relazione alle numerose stazioni anemometriche installate sul territorio da lungo tempo.

Le qualità anemologiche del sito in esame sono confermate, da dati di vento in possesso e utili per la valutazione della produzione attesa dell'impianto corrispondono a quelli registrati da varie stazioni anemometriche installate in sito, a una distanza tra 0,3 e 3,9 km dagli aerogeneratori alla base del layout di impianto.

I dati anemometrici disponibili per la valutazione della produzione attesa per il progetto eolico sono quelli delle stazioni anemometriche nella zona dell'impianto, nonché le informazioni anemometriche e di produzione raccolte dal sistema SCADA per ciascun aerogeneratore installato nell'area della proponente.

Sono state analizzate quindi molteplici fonti di dati, in un'area complessa a causa delle scie generate dagli impianti esistenti sui sensori di misura.

Nella seguente tabella sono sinteticamente riportati i risultati ottenuti dall'analisi di validazione della stazione anemometrica "0519 SAN BARTOLOMEO IN GALDO", che tra le stazioni considerate ha i sensori a maggiore altezza dal suolo.

Codice stazione	H anemometro (m)	Periodo di rilevazione (mesi)	Disponibilità dati validi (%)	Velocità media (m/s)
0519 SAN BARTOLOMEO IN GALDO	70	108	99	6
	50	108	99	5,71
	30	108	99	5,25

Tab. 2 – Velocità di vento anemometro

Nella relazione anemologica allegata alla proposta progettuale si conclude che la producibilità del nuovo impianto comporta una produzione di 85,2 GW ($P_{50\%}$) che garantisce la positività dell'investimento.

Dal punto di vista naturalistico l'area d'installazione degli aerogeneratori è esterna ad Aree Naturali Protette, Aree della Rete Natura 2000, Aree IBA ed Oasi. L'area SIC più vicina è l'area "MonteSambuco" dal quale l'aerogeneratore più vicino si colloca ad oltre 0,2 km.

3.2. Destinazione d'uso delle aree interessate

L'uso agricolo prevalente del suolo è quello a seminativo estensivo non irriguo intervallato solo raramente da altre colture non arboree tipo cipolle.

La descrizione del paesaggio e in particolare l'uso del suolo non può prescindere dai nuovi elementi che negli ultimi anni hanno determinato in particolare nell'area in esame un "nuovo paesaggio dell'energia".

Nell'area vasta in esame, come in tutta la piana del Tavoliere e in gran parte del subappennino, già ci sono numerosi impianti di energia eolica, allevamenti avicoli piccoli e indotti industriali.

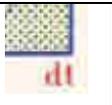
Esiste una estesa rete viaria, composta da un sistema complesso di strade provinciali e statali, che rappresentano importanti elementi di relazione tra i principali nodi comunali, provinciali e regionali.

3.3. Geologia e Idrogeologia dell'area

I terreni in esame fa parte della porzione occidentale, del territorio della Provincia di Foggia, confinante con la Regione Campania, situata nel settore S.E. del territorio comunale di Volturara Appula e Volturino, sulle estreme propaggini dell'Appennino meridionale.

Dal punto di vista geologico generale il sottosuolo in esame è parte integrante dei sedimenti miocenici, in facies di flysch, poggianti su un complesso caotico in prevalenza costituito da argille e marne varicolori scagliose, che costituiscono i terreni affioranti nell'area centro-settentrionale dei Monti della Daunia. Su detti terreni si vanno ad appoggiare depositi continentali dell'Olocene.

Con riferimento al F°163 della "Carta Geologica d'Italia" (Fig. 2), in ambito sufficientemente ampio, comprendente l'area in oggetto, affiorano dal termine più recente, le seguenti formazioni:

	Detriti di falda. (OLOCENE)
	Superfici spianate, spesso ricoperte da terreni eluviali. (OLOCENE)
	Molasse, sabbie argillose, argillose siltose. (MIOCENE)
	Formazione della Daunia: breccie e brecciole calcareo-organogene, a luoghi con lenti di selce, alternati a marne ed argille varicolori; argille e marne siltose; calcari compatti o farinosi biancastri; arenarie di vario tipo ,puddinghe poligeniche. (MIOCENE)

	varicolori, con differente grado di costipazione e scistosità; complessi di strati calcarei, calcareo-marnosi, calcarenitici, di brecce calcaree, di arenarie varie, puddinghe, diaspri e scisti diasprigni; rari livelli di sabbie con elementi vulcanici; episodi di frane sottomarine intraformazionali (olistostromi).
---	--

Tab. 3 – Sezioni stratigrafiche della carta geologica

La Formazione della Daunia, ampiamente diffusa nell'area in esame, in relazione alle caratteristiche litostratigrafiche è suddivisibile in tre termini, che dall'alto verso il basso, sono:

- *termine argilloso-marnoso*
- *termine calcareo-marnoso*
- *termine argilloso-arenaceo*

Il termine argilloso-marnoso è formato, quasi totalmente (80-90%), da alternanze di strati d'argille e marne grigio-azzurrognole a frattura concoide, con qualche intercalazione di livelli d'arenarie gialle, calcareniti e calcari marnosi biancastri, rossastri per alterazione. Le arenarie sono quarzosomicacee in strati dello spessore medio di 20-25 m.

Il termine calcareo-marnoso è costituito da un'alternanza di strati (dello spessore variabile da pochi cm a un metro), a prevalente composizione litoide (70-80%), di calcari clastici bianchi, talora con noduli di selce, calcari marnosi bianco-verdastri, marne, calcareniti e livelli di calciruditi, arenarie giallastre con grado di consistenza tipo molasse.

Il termine argilloso-arenaceo è composto in prevalenza (60-70%) di strati d'argille e marne argillose, con sporadiche intercalazioni di calcari marnosi bianchi e calcareniti, con livelli lenticolari di areniti. Le argille di colore verdastro e grigiastro sono spesso bentonitiche e tendono a rompersi in grosse scaglie. Le lenti arenacee, di colore giallastro, sono formate da areniti, a grana medio-fina, (subgrovacche), in generale con basso grado di consistenza e spessore medio di circa 2 m.

Il complesso indifferenziato è sostanzialmente costituito da argille varicolori scagliose prive di stratificazione con inclusi frammenti di roccia e di pacchi di strati lapidei, considerevolmente disarticolati e scompaginati.

La morfologia dei luoghi è propriamente d'alta collina con sagome dolci associate a forme più aspre, in funzione della natura dei terreni e dalle azioni subite dagli agenti geodinamici, primo fra tutti quello tettonico.

Dal punto di vista idrogeologico, i detriti di falda (dt) e i terreni eluviali (Qe), sono più o meno permeabili per porosità.

In generale, la Formazione della Daunia (bcD), soprattutto in corrispondenza della parte lapidea, solitamente molto fratturata, è sede di una cospicua falda idrica, probabilmente alimentata dal Monte Montauro e dal Toppo dei Galli.

La presenza di litotipi più o meno permeabili alternati a litotipi essenzialmente impermeabili fa sì che la circolazione idrica, all'interno di questo potente complesso flyscioide, si verifichi per livelli preferenziali.

Specificatamente, la litofacies argilloso-arenacea di detta formazione, costituita da alternanze di strati, in gran misura formati da argille e marne, e subordinatamente da calcari marnosi e calcareniti, talora con grosse bancate d'arenarie, è normalmente "scarsamente permeabile".

Il grado di permeabilità aumenta sensibilmente in funzione della maggiore presenza di livelli d'arenarie e/o di strati lapidei e dall'entità della fratturazione degli stessi.

Il termine *calcareo-marnoso* (dove prevale il contenuto di strati lapidei) è solitamente "mediamente permeabile"; tuttavia, laddove tale litofacies è molto scompaginata e/o tettonizzata, la permeabilità si riduce notevolmente, poiché le fratture sono spesso riempite di materiale argilloso o occupate da calcite secondaria.

Il termine argilloso-marnoso, formato quasi esclusivamente da argille e marne, molto compatte, così come il complesso indifferenziato (i) costituito di argille varicolori scagliose, prive di stratificazione, con inclusi frammenti di roccia e di pacchi di strati lapidei disarticolati e scompaginati, sono da considerare praticamente "impermeabili".

Le precipitazioni atmosferiche, le condizioni fisico-meccaniche e la giacitura dei terreni, costituiscono gli elementi per la formazione di un sistema di circolazione idrica sotterranea, relativamente superficiale (5-15 m), poco definibile, molto caotica in virtù della notevole variabilità dell'assetto degli strati.

La litofacies argilloso-arenacea, non è verosimilmente interessata da sola falda idrica, ma è contrassegnata dall'esistenza di più livelli idrici, localizzati a diversa profondità, individuati in corrispondenza dei livelli arenacei, che probabilmente non hanno una costante continuità laterale.

In corrispondenza delle aree in frana, il drenaggio è ostacolato, in ogni caso condizionato dall'esistenza di materiale rimosso che, accumulatosi disordinatamente ha "stravolto" il deflusso naturale delle acque.

Le informazioni acquisite consentono di stabilire che l'area oggetto di studio è per la maggior parte interessata dalla Formazione della Daunia (bcD) descritta, e che la litofacies argilloso-marnosa, formata quasi totalmente da argille e marne, molto compatte, prevale su tutta l'area.

3.4 Analisi Siti Inquinati

L'Anagrafe dei Siti da bonificare della Regione Puglia è stata formalmente istituita in Puglia con la D.G.R. 29 dicembre 2004 n. 2026 recante "Istituzione ed avvio sperimentale dell'Anagrafe dei siti da

bonificare ai sensi dell'art. 17 del DM Ambiente n.471/99".

L'Anagrafe regionale pugliese è stata implementata secondo le specifiche del documento ANPA (oggi ISPRA) denominato "Criteri per la predisposizione dell'Anagrafe dei Siti da Bonificare, ex D.M. Ambiente n.471, del 25.10.1999 – Contenuti e Struttura Dati", che ne definisce i contenuti informativi e la conseguente struttura dei dati.

Dall'analisi dell'anagrafe dei siti potenzialmente inquinati (DGR "Anagrafe dei siti da bonificare, ex art. 251 del D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii – Approvazione elenco dei siti censiti e avvio consultazione Codice CIFRA: RSU/DEL/2020/00024) è emerso che i siti più prossimi all'area di intervento sono collocati nel comune di Biccari oltre 5 km dalle aree di impianto

31	FG	Biccari	SITO ind	Area pozzo Torrente Vulgano 10 c.da "Santa Maria in Vulgano"	ENI spa	Perdita/Sversamento carburante/Dismissione	2001	D.M.471/99-D.Lgs.152/06	Trasmissione Report di MP/MSE e indagini preliminari	Sito potenzialmente contaminato	523950,1481	4587550,49	5963
30	FG	Biccari	SITO ind	Area pozzo Torrente Vulgano 9 c.da "Santa Maria in Vulgano"	ENI spa	Perdita/Sversamento carburante/Dismissione	2001	D.M.471/99-D.Lgs.152/06	Approvazione PdC	Sito potenzialmente contaminato	523229,5943	4586684,353	5245
31	FG	Biccari	SITO ind	Area pozzo Torrente Vulgano 10 c.da "Santa Maria in Vulgano"	ENI spa	Perdita/Sversamento carburante/Dismissione	2001	D.M.471/99-D.Lgs.152/06	Trasmissione Report di MP/MSE e indagini preliminari	Sito potenzialmente contaminato	523950,1481	4587550,49	5963

4. PROPOSTA PIANO DI CAMPIONAMENTO PER LA CARATTERIZZAZIONE DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Per l'esecuzione della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo si farà riferimento a quanto indicato dal DPR 120/2017 ed in particolar modo agli allegati 2 e 4 al DPR.

Secondo quanto previsto nell'allegato 2 al DPR 120/2017, "la densità dei punti di indagine nonché la loro ubicazione dovrà basarsi su un modello concettuale preliminare delle aree (campionamento ragionato) o sulla base di considerazioni di tipo statistico (campionamento sistematico su griglia o casuale). Nel caso in cui si proceda con una disposizione a griglia, il lato di ogni maglia potrà variare da 10 a 100 m a seconda del tipo e delle dimensioni del sito oggetto dello scavo".

Lo stesso allegato prevede che:

- Il numero di punti d'indagine non sarà mai inferiore a tre e, in base alle dimensioni dell'area d'intervento, dovrà essere aumentato secondo il criterio esemplificativo di riportato nella Tabella seguente:

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

Tab. 4 – Piano di indagine

- Nel caso di opere infrastrutturali lineari, il campionamento andrà effettuato almeno ogni 500 metri lineari di tracciato.

La profondità d'indagine è determinata in base alle profondità previste dagli scavi. I campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche dovranno essere come minimo:

- a) Campione 1: da 0 a 1 metri dal piano campagna;
- b) Campione 2: nella zona di fondo scavo);
- c) Campione 3: nella zona intermedia tra i due.

Per scavi superficiali, di profondità inferiore a 2m, i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche possono essere almeno due: uno per ciascun metro di profondità.

Secondo quanto previsto nell'allegato 4 al DPR 120/2017, i campioni da portare in laboratorio o da destinare ad analisi in campo, ricavati da scavi specifici con il metodo della quartatura o dalle carote di risulta dai sondaggi geologici, saranno privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio saranno condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione sarà determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro campionato (frazione compresa tra 2 cm e 2 mm). Qualora si dovesse avere evidenza di una contaminazione antropica anche del sopravaglio le determinazioni analitiche saranno condotte sull'intero campione, compresa la frazione granulometrica superiore ai 2 cm, e la concentrazione sarà riferita allo stesso.

Il set di parametri analitici da ricercare sarà definito in base alle possibili sostanze ricollegabili alle attività antropiche svolte sul sito o nelle sue vicinanze, ai parametri caratteristici di eventuali pregresse contaminazioni, di potenziali anomalie del fondo naturale, di inquinamento diffuso, nonché di possibili apporti antropici legati all'esecuzione dell'opera. Data la caratteristica dei siti, destinati da tempo alle attività agricole, il set analitico da considerare sarà quello minimale riportato in Tabella precedente, fermo restando che la lista delle sostanze da ricercare potrà essere modificata ed estesa in considerazione di evidenze eventualmente rilevabili in fase di progettazione esecutiva.

Il set analitico minimale da considerare sarà dato pertanto da:

- *Arsenico*
- *Cadmio*
- *Cobalto*
- *Nichel*
- *Piombo*
- *Rame*
- *Zinco*
- *Mercurio*

- Idrocarburi C>12

- Cromo totale

- Cromo VI

Gli analiti da ricercare sono quelli elencati alle colonne A e B, Tabella 1, Allegato 5, Parte Quarta, Titolo V, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Ai fini della caratterizzazione ambientale si prevede di eseguire il seguente piano di campionamento:

- In corrispondenza del plinto di fondazione, dato il carattere puntuale dell'opera, verranno prelevati 3 campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: da 0 a 1 + da 1 a 2 + da 2,5 fino a fondo scavo 3,5, ossia a piano campagna, a zona intermedia e a fondo scavo.

- In corrispondenza della viabilità di nuova realizzazione e dei cavidotti la campagna di caratterizzazione, dato il carattere di linearità delle opere, sarà strutturata in modo che i punti di prelievo siano distanti tra loro circa 500 m. Per ogni punto, verranno prelevati due campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: 0 m e 1 m.

- In corrispondenza delle piazzole di nuova realizzazione la campagna di caratterizzazione, dato il carattere areale delle opere, sarà strutturata in modo che i punti di prelievo siano contenuti all'interno della stessa e verranno prelevati due campioni alle seguenti profondità dal piano campagna: 0 m e 1 m.

5. QUANTITA' DELLE TERRE E ROCCE DA SCAVO

Nel presente paragrafo si riporta la stima dei volumi previsti delle terre e rocce da scavo proveniente dalla realizzazione delle opere di progetto:

		VOLUMI				
Opere		Sterro terreno	Sterro massicciata	Riporto inerti	Ripristini geomorfologici	Eccedenza in discarica
A_PNXF3GO VulturinoVulturara	Piazzole	4852		4513	4852	0
	Piazzole provvisorie	15834		15834	15834	0
	Plinto	14837			14837	0
	Pali fondazione	3024			3024	0
	Viabilità	5992		8885	5992	0
	Ripristini ambientali		40359		40359	0
	Cavidotto da smantellare		2121,6		2122	0
	Cavidotto ex-novo MT interno	3308		3308,4		0
	Cavidotto ex-novo MT Esterno		677,28	677,28		0
	Recupero Cavidotto esistente MT interno	4073		4073,4		0
	Recupero Cavidotto esistente MT esterno		12858,12	12858,12		0
	Area di cantiere	3500		3500	3500	0

	TOTALI	55421	-24702	53649	9802	0
--	---------------	--------------	---------------	--------------	-------------	----------

Tab. 5 – Volumi di progetto

6. MODALITA' DI GESTIONE DELLE TERRE MOVIMENTATE E LORO RIUTILIZZO

Nel caso in cui la caratterizzazione ambientali dei terreni esclude la presenza di contaminazioni, durante la fase di cantiere il materiale proveniente dagli scavi verrà momentaneamente accantonato a bordo scavo per poi essere riutilizzato quasi totalmente in sito per la formazione di rilevati, per i riempimenti e per i ripristini secondo le modalità di seguito descritte.

- **Plinti di fondazione**

Il terreno di sottofondo proveniente dallo scavo del plinto di fondazione verrà utilizzato in parte per il riempimento dello scavo dell'area laterale del plinto. il restante volume costituirà l'esubero sarà accantonato a bordo scavo in fase di cantiere per ogni plinto, in fase di ripristino verrà totalmente utilizzato per rinaturalizzate le aree interessate dallo scavo dei plinti e per raccordare la base delle torri alle aree adiacenti mediante lo stendimento di uno spessore di terreno indicativamente di 10-30cm.

- **Piazzole**

Il terreno di sottofondo proveniente dalla realizzazione della piazzola verrà stesso sulle aree contrattualizzate occupate temporaneamente dal cantiere e sulle aree contigue per uno spessore indicativamente di 10-30cm in modo da non alterare la morfologia dei luoghi contribuendo al ripristino ambientale. Inoltre, esso sarà utilizzato per il ripristino delle aree da destinare in fase di cantiere allo stoccaggio delle pale e al montaggio del braccio gru. Non verrà portato in discarica alcun mc di terreno.

- **Strade**

Il terreno di sottofondo proveniente dalla realizzazione di nuova viabilità che da quelle da sistemare verrà steso sulle aree occupate temporaneamente dal cantiere e sulle aree contigue per uno spessore indicativamente di 10-20cm in modo da non alterare la morfologia dei luoghi contribuendo al ripristino ambientale oppure verrà utilizzato per la formazione dei rilevati della strada.

- **Cavidotto MT**

Per il riempimento dello scavo del cavidotto MT si prevede di riutilizzare il terreno escavato.

6.1 Cautele da adottare in fase di scavo e stoccaggio provvisorio

Al fine di evitare miscelazioni e contaminazioni durante le fasi di scavo e stoccaggio il cantiere verrà adeguatamente recintato e l'area di stoccaggio verrà opportunamente confinata per impedire eventuali scarichi di materiale potenzialmente inquinato sul materiale stoccato. Intorno ai cumuli verrà realizzato un canale di scolo opportunamente convogliato per evitare la dispersione del materiale per effetto delle

piogge. Le fasi di scavo verranno opportunamente monitorate al fine di evitare sversamenti accidentali da parte dei mezzi d'opera impiegati.

6.2 Tempi dell'intervento e gestione dei flussi

Flussi : Il materiale sarà movimentato ed accantonato all'interno dell' area di cantiere per essere riutilizzato nello stesso progetto.

6.3 Volumetrie prodotte giornaliere

Si prevede una produzione di 55.421 mc di cui il 70% da riutilizzare nello stesso progetto. La produzione giornaliera è stimata in circa 173 mc/ al giorno.

Il materiale derivante dallo scavo verrà stoccato all'interno dell'area di cantiere in una zona delimitata e destinata solamente a questo scopo per poi essere subito riutilizzato per il livellamento/rinterro delle aree scavate.

6.4 Procedura di trasporto

Il trasporto dei materiali non sarà effettuato al di fuori dell'area di cantiere.

6.5 Procedura di rintracciabilità

Non necessarie in quanto il terreno rimane all'interno dell'area di cantiere.

7. CONCLUSIONI

Secondo le previsioni del presente piano preliminare di utilizzo, il terreno proveniente dagli scavi necessari alla realizzazione delle opere di progetto verrà riutilizzato totalmente per contribuire alla costruzione dell'impianto eolico e per l'esecuzione dei ripristini ambientali.

Per escludere i terreni di risulta degli scavi dall'ambito di applicazione della normativa sui rifiuti, in fase di progettazione esecutiva o prima dell'inizio dei lavori, in conformità a quanto previsto nel presente piano preliminare di utilizzo, il proponente o l'esecutore:

- Effettuerà il campionamento dei terreni, nell'area interessata dai lavori, per la loro caratterizzazione al fine di accertarne la non contaminazione ai fini dell'utilizzo allo stato naturale;
- Redigerà, accertata l'idoneità delle terre e rocce scavo all'utilizzo ai sensi e per gli effetti dell'articolo 185, comma 1, lettera c), del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, un apposito progetto in cui saranno definite:
 - ✓ **Volumetrie definitive di scavo delle terre e rocce;**
 - ✓ **La quantità delle terre e rocce da riutilizzare;**

- ✓ **La collocazione e la durata dei depositi delle terre e rocce da scavo;**
- ✓ **La collocazione definitiva delle terre e rocce da scavo.**

Foggia, Ottobre 2023

Il Tecnico
Arch. Antonio Demaio

