



REGIONE PUGLIA
PROVINCIA DI BARI
COMUNE DI GRAVINA IN PUGLIA



AUTORIZZAZIONE UNICA EX D.LGS. 387/2003

Progetto Definitivo
Parco eolico "Monte Marano" e opere connesse

TITOLO ELABORATO

Piano di gestione terre da scavo

CODICE ELABORATO

COMMESSA	FASE	ELABORATO	REV.
F0433	A	R08	B

Riproduzione o consegna a terzi solo dietro specifica autorizzazione

SCALA

—

DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
luglio 2022	seconda emissione	MCO	GDS	GMA
luglio 2021	prima emissione	MCO	GDS	GMA

PROPONENTE

FRI-EL

FRI-EL S.p.A.

Piazza della Rotonda 2
00186 Roma (RM)
fri-elspa@legalmail.it
P. Iva 01652230218
Cod. Fisc. 07321020153

PROGETTAZIONE



F4 ingegneria srl

via Di Giura - Centro Direzionale, 85100 Potenza
Tel: +39 0971 1 944 797 - Fax: +39 0971 5 54 52
www.f4ingegneria.it - f4ingegneria@pec.it

Il Direttore Tecnico
(ing. Giuseppe Manzi)



Società certificata secondo la norma UNI-EN ISO 9001:2015 per l'erogazione di servizi di ingegneria nei settori: civile, idraulica, acustica, energia, ambiente (settore IAF: 34).





Sommario

1	Introduzione	3
1.1	Descrizione del proponente	3
2	Inquadramento territoriale e topo-cartografico	5
3	Inquadramento urbanistico	8
4	Inquadramento geologico ed idrogeologico	9
4.1	Contesto geologico	9
4.2	Contesto idrogeologico	10
4.3	Schemi geotecnici del sito di impianto	11
5	Attività svolte in sito	12
6	Descrizione opere in progetto	13
6.1	Fondazioni aerogeneratori	13
6.2	Piazzole di servizio	14
6.3	Viabilità	14
6.4	Cavidotti	14
6.5	Stazione elettrica di trasformazione	15
7	Bilancio terre e rocce da scavo	16
7.1	Tipologia e modalità di scavo	16
7.2	Volumetrie previste terre e rocce da scavo	16
8	Siti di destinazione sottoprodotti	19
8.1	Cava: progetto di recupero ambientale	19



8.2 Depositi intermedi	20
9 Impianto di recupero rifiuti	22
10 Piano di campionamento ed analisi	23
10.1 Indagini svolte e modalità di esecuzione	23
10.2 Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche	25





1 Introduzione

Il progetto in esame - presentato dalla società FRI-EL SpA, con sede legale in Piazza della Rotonda 2 00186 Roma, in qualità di proponente – è relativo alla realizzazione di un nuovo parco eolico di proprietà, denominato "Monte Marano", localizzato nel territorio comunale di Gravina in Puglia, in provincia di Bari.

La realizzazione dell'opera in esame, ai sensi della Parte II del D. lgs. 152/2006 e s.m.i., è subordinata all'attivazione di un procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale a livello statale presso il Ministero della Transizione Ecologica.

La realizzazione del parco eolico proposto comporta la produzione di terre e rocce da scavo, disciplinata dal DPR 120/2017 "Regolamento recante la disciplina semplificata della gestione delle terre e rocce da scavo" (di seguito Regolamento).

Il cantiere dell'impianto eolico, ai sensi del DPR 120/2017 (art. 2, lett. u), si può classificare come un «cantiere di grandi dimensioni» di un'opera soggetta a procedura di valutazione di impatto ambientale, in quanto produce terre e rocce da scavo in quantità superiori a 6000 metri cubi, calcolate dalle sezioni di progetto.

Le terre e rocce da scavo generate nel cantiere in esame sono qualificate come sottoprodotti (e non come rifiuti) ai sensi dell'art. 184-bis del D. lgs 152/2006 poiché soddisfano i requisiti previsti dal DPR 120/2017 (art. 4, comma 2) di seguito riportati:

- sono generate durante la realizzazione di un'opera di cui costituiscono parte integrante ed il cui scopo primario non è la produzione di tali materiali;
- sono integralmente utilizzate durante l'esecuzione della stessa opera in cui sono state generate o di opere diverse – per la realizzazione di rinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, miglioramenti fondiari o viari o ripristini – ed in processi produttivi, in sostituzione di materiali di cava;
- sono idonee ad essere utilizzate direttamente, ossia senza alcun trattamento diverso dalla normale pratica industriale di cui all'allegato 3 del Regolamento (quali selezione granulometrica, macinazione, stesa al suolo per consentire asciugatura e maturazione);
- soddisfano i requisiti di qualità ambientale previsti dall'allegato 4 del Regolamento sulla base della caratterizzazione ambientale effettuata in conformità agli allegati 1 e 2.

Il presente Piano di utilizzo, di cui all'art. 9 del Regolamento e redatto in conformità all'allegato 5 dello stesso, definisce, pertanto, le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo generate nel cantiere in progetto che, previo accertamento delle qualità ambientali, sono qualificate come sottoprodotti, utilizzati in gran parte nella realizzazione della stessa opera ed in piccola parte avviati a siti di riutilizzo (come cave di riempimento).

1.1 Descrizione del proponente

Il soggetto proponente dell'iniziativa è il gruppo FRI-EL che, attivo nel settore sin dal 2002, si colloca tra i principali produttori italiani di energia da fonte eolica grazie anche alla collaborazione con partner internazionali. Il gruppo dispone attualmente di 34 parchi eolici nel territorio italiano, un parco eolico in Bulgaria ed uno in Spagna, per una capacità complessiva installata di 950 MW.



Inoltre, il gruppo FRI-EL opera in diversi settori, infatti, oltre ad essere azienda leader nel settore eolico, si colloca tra i primi produttori in Italia di energia prodotta dalla combustione di biogas di origine agricola. Il gruppo gestisce 21 impianti idroelettrici, un impianto a biomassa solida ed una delle centrali termoelettriche a biomassa liquida più grandi d'Europa. Le attività e le principali competenze del gruppo comprendono tutte le fasi di progettazione, costruzione, produzione e vendita di energia elettrica da fonti rinnovabili, includendo l'analisi e la valutazione del paesaggio ed il processo di approvazione.



2 Inquadramento territoriale e topo-cartografico

L'area individuata per la realizzazione della presente proposta progettuale interessa il territorio comunale di Gravina in Puglia, in provincia di Bari.

L'impianto proposto ricade all'interno dei seguenti riferimenti cartografici:

- Fogli di mappa catastale del Comune di Gravina in Puglia n. 47-48-70-71-72-73-74-91-92-93-94-95-98-101-110-111-112-115-116, come dall'elaborato grafico "Planimetria catastale e particellare grafico delle aree oggetto di intervento" 1:2000;
- Fogli I.G.M. serie 50 in scala 1:50000 n. 453-Spinazzola, 454-Altamura e 472-Matera (si rimanda all'elaborato grafico "Carta con localizzazione georeferenziata" su base IGM 1:25000 reperibile sul sito web del Portale cartografico nazionale http://wms.pcn.minambiente.it/ogc?map=/ms_ogc/WMS_v1.3/raster/IGM_25000.map);
- Fogli della C.T.R. in scala 1:5000 codificati 453123, 453122, 453164, 453161, 454134, 453162, 454133, 454132, 472014, come dagli elaborati grafici "Planimetria generale aree oggetto dell'intervento: stato di fatto" 1:5000 e "Planimetria della sistemazione finale del sito" 1:2000.

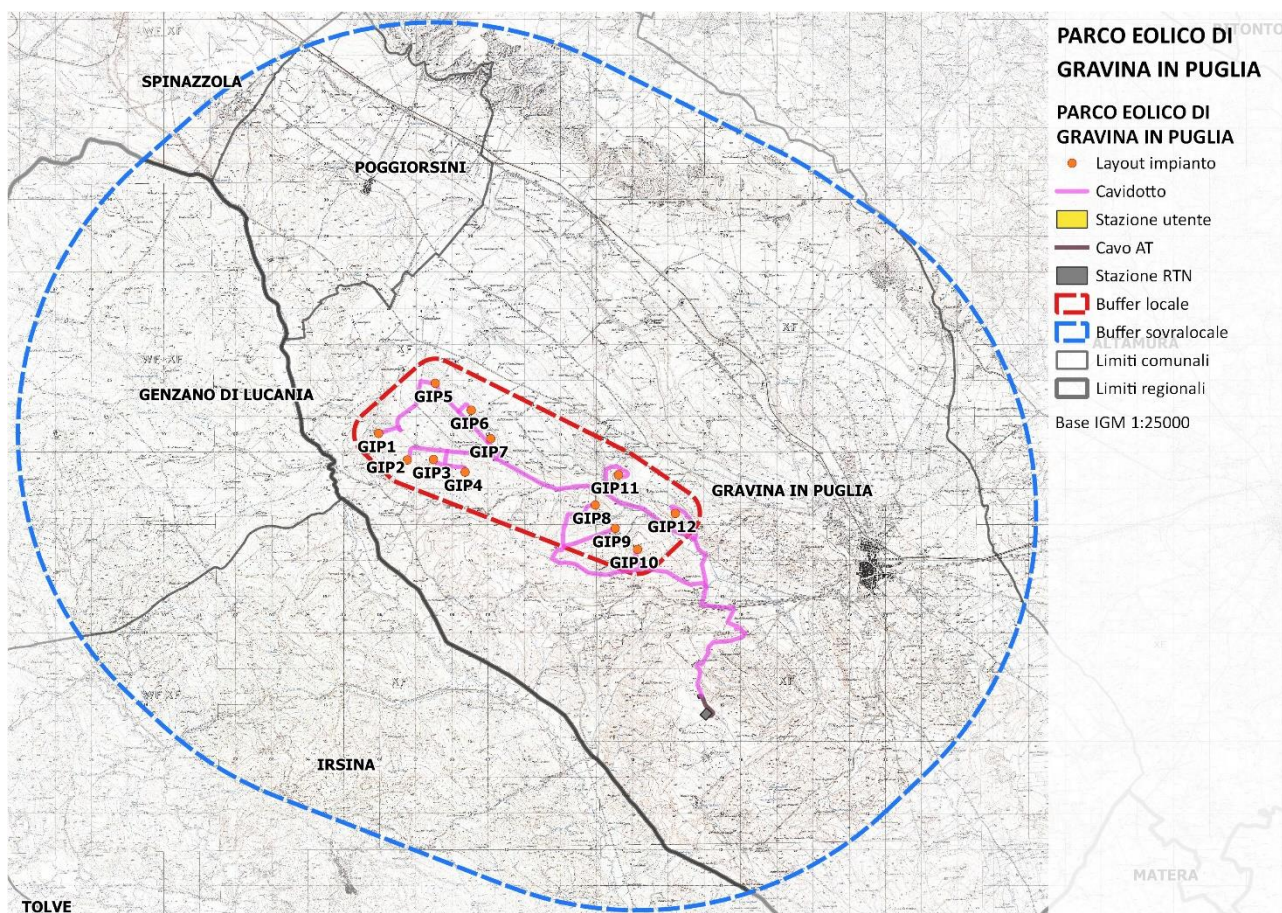


Figura 1: Inquadramento territoriale su base IGM 1:25000 con indicazione dell'area di intervento

La zona è servita da una buona rete viaria, sia di interesse locale che sovralocale: la SP 52 da nord-ovest verso l'abitato di Gravina in Puglia; la SC 8 (Contrada Sant'Antonio), la SP 26 e la SP 190

sul tracciato del cavidotto da nord-ovest verso sud-est; la SP 193 e strade locali sul tracciato del cavidotto da sud-est verso sud; la SS 96 Barese e la SS 655 a sud.

Il layout di impianto, in particolare, è attraversato da una rete di strade locali (Contrada Sant'Angelo, Contrada S. Felice e Contrada Santa Teresa) ed interpoderali, non sempre mappata, ma ben visibile da ortofoto e facilmente percorribile (salvo opportuni adeguamenti) dai mezzi di cantiere.

L'area di analisi presenta anche le seguenti reti infrastrutturali:

- elettrodotti in BT/MT/AT;
- rete idrica interrata;
- rete telefonica su palo.

Il futuro parco eolico attraverserà le colline conglomeratiche e sabbiose della fossa bradanica in una fascia altimetrica compresa tra i 325 ed i 490 m s.l.m. nel settore nord-occidentale del territorio comunale di Gravina in Puglia.

Il progetto prevede l'installazione di 12 aerogeneratori di potenza unitaria massima pari a 6.2 MW, per una potenza complessiva di 74.4 MW.

Il layout del nuovo impianto è stato predisposto conciliando i vincoli normativi di tutela del territorio e del contesto paesaggistico e la disponibilità dei suoli con i parametri tecnici derivanti dalle caratteristiche del sito, quali l'andamento plano-altimetrico, le condizioni di ventosità (direzione, intensità e durata) e le infrastrutture esistenti.



Figura 2: Layout di impianto su base ortofoto

Si riportano di seguito le coordinate delle posizioni scelte per l'installazione degli aerogeneratori.



Tabella 1: Coordinate aerogeneratori

WTG	Coordinate UTM-WGS84 fuso 33		Coordinate GB-Roma 40 fuso est		Altitudine [m s.l.m.]
	E	N	E	N	
GIP1	605901	4523327	2625910	4523334	491
GIP2	606694	4522590	2626703	4522597	485
GIP3	607421	4522604	2627430	4522611	467
GIP4	608298	4522255	2628307	4522262	454
GIP5	607471	4524715	2627480	4524722	454
GIP6	608470	4523969	2628479	4523976	437
GIP7	609009	4523183	2629018	4523190	414
GIP8	611906	4521343	2631915	4521350	425
GIP9	612459	4520695	2632469	4520703	419
GIP10	613077	4520115	2633087	4520122	431
GIP11	612551	4522179	2632561	4522186	419
GIP12	614126	4521111	2634136	4521118	417

L'energia elettrica prodotta dagli aerogeneratori verrà convogliata, attraverso un sistema di cavidotti interrati in MT, alla stazione elettrica di trasformazione e consegna AT/MT.

3 Inquadramento urbanistico

Il comune di Gravina in Puglia è dotato di Piano Regolatore Generale (PRG) redatto nel 1989 ed approvato nel 1994.

Lo strumento urbanistico suddivide in zone omogenee il territorio comunale: le opere in progetto ricadono in aree extra-urbane classificate come zone rurali (zona agricola E1).

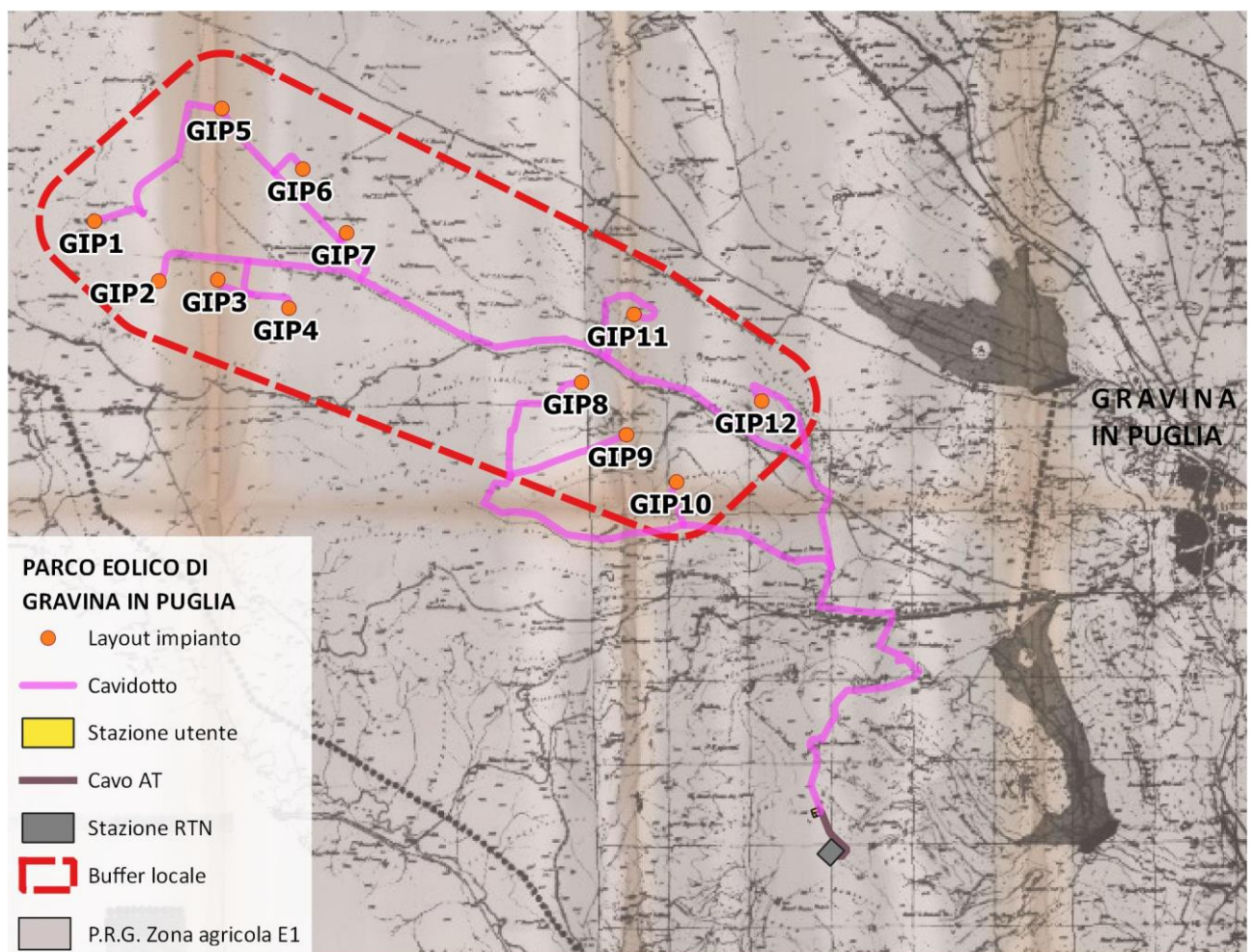


Figura 3: Stralcio PRG Gravina in Puglia

All'interno della zona agricola E1 sono ammessi insediamenti finalizzati alla produzione agricola (art. 21 delle NTA), ma non sono presenti motivi ostativi alla realizzazione dell'impianto eolico in progetto.

4 Inquadramento geologico ed idrogeologico

4.1 Contesto geologico

La configurazione geologica dell'area compresa tra Basilicata e Puglia è il risultato di imponenti deformazioni tettoniche che hanno determinato accavallamenti e traslazioni di masse rocciose e terrigene, anche di notevoli proporzioni, da ovest verso est.

L'area in esame può essere inquadrata nel sistema orogenico appenninico dell'Italia meridionale tra il margine tirrenico e quello adriatico, caratterizzato da tre domini principali:

- la Catena a sud-ovest, rappresentata dall'Appennino campano-lucano;
- l'area di Avanfossa (la Fossa Bradanica) ad est, depressione colmata da sedimenti argilloso-sabbioso-conglomeratici;
- l'Avampaese Apulo ad est, rappresentata dalla regione apulo-garganica e costituita da carbonati.

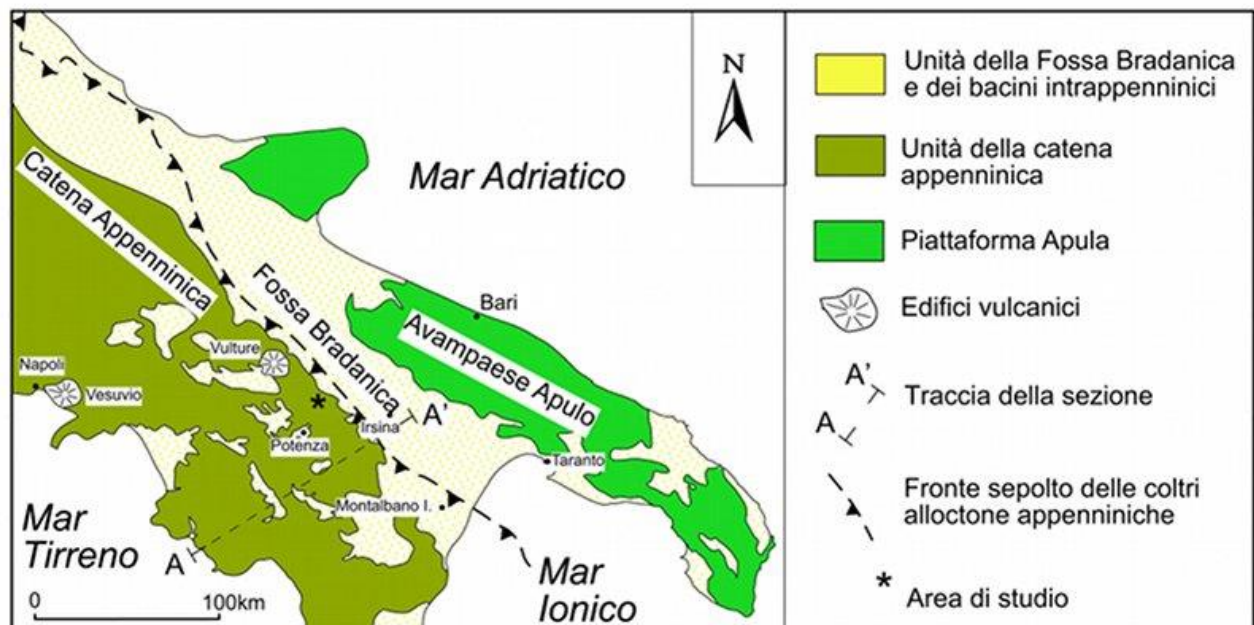


Figura 4: Schema geologico-strutturale del sistema Catena-Avanfossa-Avampaese (Fonte: Parco Nazionale Appennino Lucano)

Il sistema orogenico appenninico si è formato a partire dall'Oligocene superiore-Miocene inferiore dal progressivo accavallamento da ovest verso est, dovuto a compressione, di unità stratigrafico-strutturali mesozoico-paleogeniche e di unità sinorogeniche di Avanfossa.

Il sito di impianto, racchiuso nella parte nord-est del Foglio n. 187 "Melfi" della Carta Geologica d'Italia scala 1:100000, è caratterizzato da terreni attribuibili al ciclo deposizionale plio-pleistocenico, il cosiddetto Ciclo di sedimentazione dell'Avanfossa Bradanica, serie trasgressiva e regressiva sui Calcari Cretacei di Altamura e sul Flysch della Catena Appenninica.

L'Avanfossa Bradanica, situata tra le Murge e gli Appennini, è il tratto di Avanfossa plio-quadernaria a sud del Fiume Ofanto, dove – dato che il territorio di Gravina in Puglia ricade nella zona sud-occidentale del Foglio n. 188, zona più prossima all'Avampaese Apulo – il termine di



apertura della serie sedimentaria è costituito dalle Calcareniti di Gravina (rocce calcaree detritiche a grana media) e gran parte del riempimento è rappresentato dalle Argille Subappenniniche.

Nell'area oggetto di studio e nelle zone limitrofe (come riportato nell'allegato "Carta Geologica") affiorano, dal basso verso l'alto in ordine stratigrafico, i seguenti litotipi:

- Argille di Gravina: argille più o meno siltose o sabbiose di colore grigio-azzurro con fossili marini.
- Sabbie di Monte Marano: sabbia limosa debolmente argillosa di colore giallastro a luoghi rossastra a granulometria medio fine; intercalati ad essa ci sono livelli sparsi di arenaria, lenti ciottolose e conglomeratiche, livelli limoso-sabbiosi e frequenti straterelli di calcare polverulento e concrezioni calcaree nodulari.
- Sabbie dello Stature: sabbie fini quarzoso-micacee con lenti conglomeratiche a stratificazione incrociata; sono presenti abbondanti miche che fanno pensare ad una deposizione alluvionale.
- Conglomerati d'Irsina: conglomerati poligenici immersi in scarsa matrice sabbiosa di colore rossastro con lenti di colore ocreo.
- Depositi alluvionali attuali e recenti nella Valle Pentecchia e lungo i tratti degli affluenti principali del Torrente Gravina, composti da limi sabbiosi e sabbioso-argillosi rivenienti dall'erosione dei depositi plio-pleistocenici circostanti.

L'Avanfossa Bradanica è stata interessata, in particolare, da un avanzamento del fronte appenninico che ha portato al sollevamento dell'intera area con la migrazione verso est-nord est della valle del Fiume Bradano e dei suoi affluenti fino alla cattura del torrente Basentello, ormai troncato dal sollevamento della zona di Palazzo San Gervasio e con un bacino imbrifero ridotto.

La zona di interesse – e in generale la parte occidentale dell'Avanfossa Bradanica – non presenta, nei terreni di chiusura del ciclo sedimentario dell'Avanfossa Bradanica, indici di grossi movimenti tettonici (quali faglie, pieghe o sovrascorrimenti), ma solo piccole fratture determinate dal sollevamento generale dell'Avanfossa Bradanica.

Il sito di impianto insiste sulla spianata di sedimentazione ad ovest dell'abitato di Gravina, interrotta da fossi con valli ampie sui cui versanti affiorano terreni sabbiosi ghiaiosi e sabbioso limosi nella parte alta ed argille subappenniniche nella parte media e bassa.

Le macchine eoliche saranno ubicate su pianori con terreni stabili, a distanza dai versanti argillosi soggetti a fenomeni di instabilità (come evidenziato nell'allegato Carta Geomorfologica).

4.2 Contesto idrogeologico

L'area di interesse è caratterizzata da un'idrologia superficiale: i terreni della piana – di sedimentazione marina di chiusura del ciclo sedimentario dell'Avanfossa Bradanica – sono incisi da fossi poco profondi a fondo piatto che formano un reticolo dentritico terminante nel fiume Bradano.

Tali fossi sono in secca gran parte dell'anno, riattivandosi soltanto durante i periodi di piovosità maggiore autunnali ed invernali.

Le caratteristiche granulometriche e litologiche degli strati superficiali permettono l'infiltrazione di acqua di precipitazione meteorica, favorendo una circolazione di acqua nel sottosuolo ed il conseguente accumulo di acqua di falda.

Tali accumuli si rinvengono solo dove affiorano terreni granulari dei depositi alluvionali su argille grigio-azzurre impermeabili che fanno da letto alle falde.



I rilievi di superficie ed i dati di bibliografia (approfonditi dell'elaborato Relazione geologica) hanno evidenziato la presenza della falda acquifera ad una profondità variabile da 13.5 a 16.5 m.

4.3 Schemi geotecnici del sito di impianto

La notevole estensione del sito di impianto implica una variabilità dei terreni di sedime delle opere in progetto (come approfondito nell'elaborato "Relazione geologica").

La zona di ubicazione degli aerogeneratori GIP1-GIP2-GIP3-GIP4, rappresentata dalla parte esterna della spianata di sedimentazione per regressione marina, presenta, dall'alto verso il basso, il seguente schema geotecnico:

- conglomerati di ambiente prevalentemente continentale fino a -5 m;
- sabbie fini quarzoso micacee da -5 m a -12 m;
- sabbie calcareo quarzose medio-fini da -12 m a -18 m, con presenza della falda acquifera a circa -16.5 m;
- argille più o meno siltose o sabbiose da -18 m fino a -30 m.

I terreni di sedime dell'aerogeneratore GIP5, dall'alto verso il basso, sono costituiti da:

- sabbie fini quarzoso micacee fino a -6 m;
- sabbie calcareo quarzose medio-fini da -6 m a -16 m, con presenza della falda acquifera a circa -14 m;
- argille più o meno siltose o sabbiose da -16 m fino a -30 m.

Gli aerogeneratori GIP6-GIP7-GIP9 saranno ubicati nella parte più bassa dei versanti poco inclinati della valle Pentecchia, caratterizzata, dall'alto verso il basso, dai seguenti terreni di sedime:

- sabbie calcareo quarzose medio-fini fino a -13.5 m, con presenza della falda acquifera a -12 m;
- argille più o meno siltose o sabbiose da -13.5 m fino a -30 m.

La zona di ubicazione degli aerogeneratori GIP8-GIP10-GIP11, costituita dalla parte mediana dei versanti prospicienti la Gravina di Matera, presenta, dall'alto verso il basso, il seguente schema geotecnico:

- sabbie fini quarzoso micacee fino a -4.5 m;
- sabbie calcareo quarzose medio-fini da -4.5 m a -17.5 m, con presenza della falda acquifera a circa -14.5 m;
- argille più o meno siltose o sabbiose da -17.5 m fino a -30 m.

I terreni di sedime dell'aerogeneratore GIP12, dall'alto verso il basso, sono costituiti da:

- sabbie calcareo quarzose medio-fini fino a -13.5 m, con presenza della falda acquifera a circa -12 m;
- argille più o meno siltose o sabbiose da -13.5 m fino a -30 m.

Il tracciato del cavidotto interesserà i seguenti terreni di sedime:

- sedimenti di ambiente marino;
- sedimenti di ambiente continentale;
- depositi alluvionali attuali e recenti.



5 Attività svolte in sito

L'area direttamente interessata dal progetto è destinata in prevalenza ad uso agricolo, coltivata a seminativi non irrigui (in particolare cereali e foraggere stagionali), mentre l'area estesa presenta anche seminativi arborei (vigneti, frutteti e, in particolare, uliveti specializzati o misti a seminativi semplici) e colture orticole nei pressi delle masserie, oltre a spazi naturali e seminaturali, in particolare pascoli, cespuglieti ed arbusteti lungo il torrente Pentecchia ed i fossi perimetrali dei fondi e boschi di latifoglie, che saranno comunque tutelati e non interessati, se non marginalmente, dall'intervento.





6 Descrizione opere in progetto

Il progetto prevede l'installazione di 12 aerogeneratori di potenza unitaria massima pari a 6.2 MW, per una potenza complessiva di 74.4 MW.

Il modello di aerogeneratore attualmente previsto dalla proposta progettuale in esame presenta le seguenti caratteristiche: diametro massimo del rotore pari a 170 m, altezza al mozzo di 115 m ed altezza complessiva al tip (punta) della pala di 200 m. In particolare, i modelli commerciali di grande taglia che attualmente soddisfano questi requisiti tecnico-dimensionali sono: SG 170 HH 115 m 6.2 MW, Vestas V162 HH 119 m 6.0 MW, GE 164 HH 118 m 6.0 MW e GE 158 HH 121 m 5.8 MW.

L'energia elettrica generata verrà convogliata, attraverso cavidotti interrati in MT, alla stazione elettrica di trasformazione e consegna MT/AT.

Il progetto dell'impianto eolico "Monte Marano" consta dei seguenti interventi principali:

- Installazione degli aerogeneratori su plinti di fondazione e realizzazione delle relative piazzole di montaggio.
- Realizzazione della viabilità di accesso agli aerogeneratori e della viabilità interna al parco.
- Esecuzione delle linee elettriche in cavidotto interrate di collegamento delle torri alla stazione elettrica.
- Realizzazione della stazione elettrica di trasformazione.
- Ripristini finali e trasformazione delle piazzole di montaggio in piazzole definitive, di dimensioni ridotte e funzionali alla manutenzione dell'impianto.

Si rimanda agli elaborati di progetto per gli approfondimenti relativi ai dettagli tecnici dell'opera proposta.

6.1 Fondazioni aerogeneratori

Gli aerogeneratori ricadono su suoli con discrete caratteristiche geotecniche, a distanza di sicurezza da scarpate di versanti che potrebbero essere interessate da fenomeni di instabilità.

La fondazione di ogni aerogeneratore sarà costituita da un plinto in calcestruzzo armato a pianta circolare. Il plinto, di diametro pari a circa 24 m, sarà composto da un anello esterno a sezione tronco-conica con altezza variabile da 3 m a 0.5 m.

Il plinto poggerà su 12 pali del diametro di 0.8 m e della lunghezza di 10 m, posti a corona circolare ad una distanza di circa 11 m dal centro, realizzati in calcestruzzo armato.

All'interno del nucleo centrale sarà posizionato il concio di fondazione in acciaio che conetterà la porzione fuori terra in acciaio con la parte in calcestruzzo interrata. L'aggancio tra la torre ed il concio di fondazione sarà realizzato con l'accoppiamento delle due flange di estremità ed il serraggio dei bulloni di unione.

Gli scavi non necessiteranno di opere di contenimento perché la pendenza prevista delle pareti di scavo garantisce condizioni di sicurezza.



6.2 Piazzole di servizio

Ogni aerogeneratore è collocato su una piazzola contenente la struttura di fondazione e gli spazi necessari alla movimentazione dei mezzi e delle gru di montaggio (principale e secondaria) ed allo scarico e stoccaggio dei vari componenti dai mezzi di trasporto.

In corrispondenza di ciascuna torre, quindi, saranno realizzate una piazzola per il montaggio, di dimensioni pari almeno a 32 m x 50 m, ed un'area per lo stoccaggio temporaneo delle pale, di dimensioni pari almeno a 88 m x 32 m (vedi elaborati di progetto), rispettando i requisiti dimensionali e plano-altimetrici richiesti dalla ditta installatrice.

Le fasi di costruzione delle piazzole di servizio sono le seguenti:

- tracciamento: scotico del terreno vegetale per una profondità di circa 50 cm;
- realizzazione dello strato portante: sottobase di 30 cm in pietrisco calcareo e base in misto granulare stabilizzato con legante naturale di spessore minimo pari a 20 cm.

Al termine della fase di cantiere, le piazzole di stoccaggio verranno restituite all'uso originario stendendo uno strato di terreno vegetale superficiale, mentre le piazzole di montaggio saranno ridimensionate così da garantire la gestione e la manutenzione ordinaria degli aerogeneratori durante la fase di esercizio dell'impianto.

6.3 Viabilità

Il necessario utilizzo di veicoli per trasporti eccezionali implica alcuni interventi sulla viabilità esterna di accesso al sito: si tratta di adeguamenti di carattere temporaneo della sede stradale e del raggio di curvatura per garantire una carreggiata di larghezza pari a 5 m ed uno spazio aereo di 5.50 m x 5.50 m privo di ostacoli aerei.

La viabilità interna al sito, invece, prevede interventi di adeguamento di strade interpoderali esistenti e di realizzazione di nuovi tratti di servizio – caratterizzati, ove possibile, da livellette radenti il terreno in situ così da ridurre le opere di scavo – per raggiungere le postazioni degli aerogeneratori.

I percorsi stradali ex novo saranno realizzati con sottofondo di materiale pietroso misto stabilizzato e massiciata tipo macadam (ovvero pavimentazione stradale costituita da pietrisco ed acqua, costipata e spianata ripetutamente da rullo compressore) per uno spessore totale pari a 50 cm.

Il corpo stradale dei tratti in rilevato sarà realizzato, prevalentemente, utilizzando terre provenienti dagli scavi.

6.4 Cavidotti

L'energia prodotta dall'impianto eolico sarà raccolta e convogliata verso la stazione elettrica di trasformazione MT/AT mediante linee di elettrodotti in MT entro cavi interrati.

I cavidotti saranno posati nel terreno in apposite trincee, seguendo il tracciato della viabilità interna di servizio all'impianto (da adeguare o realizzare ex novo) e, per quanto possibile, la viabilità esistente pubblica per minimizzare gli impatti sul territorio interessato.

I cavi saranno posati in una trincea scavata a sezione obbligatoria con una profondità di 120 cm ed una larghezza pari a 50 cm nel caso di una terna, 70 cm nel caso di due terne, 100 cm nel caso di



tre terne, 135 cm nel caso di 4 terne e 175 cm nel caso di cinque terne. La sezione di posa dei cavi, inoltre, sarà variabile a seconda dell'ubicazione in sede stradale o in terreno.

La sezione tipologica adottata nel caso di posa lungo strada asfaltata prevede:

- letto di posa in sabbia di 0.55 m;
- rinterro con materiale proveniente dagli scavi per 0.35 m;
- conglomerato cementizio per uno spessore di 0.2 m;
- strato superficiale stradale: 7 cm di conglomerato bituminoso aperto (binder) e 3 cm di strato conglomerato bituminoso chiuso (usura).

La sezione tipologica adottata nel caso di posa su strada finita a misto granulare prevede:

- letto di posa in sabbia di 0.55 m;
- rinterro con materiale proveniente dagli scavi per 0.55 m;
- misto stabilizzato compattato per uno spessore di 0.1 m.

La sezione tipologica adottata nel caso di posa su terreno la sezione tipologica prevede:

- letto di posa in sabbia di 0.55 m;
- rinterro con terreno proveniente dagli scavi per 0.65 m.

6.5 Stazione elettrica di trasformazione

Nello specifico caso in esame è stata fatta richiesta di connessione alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) per un impianto di generazione da fonte eolica da 74.4 MW integrato con un sistema di accumulo da 20 MW. La potenza complessiva richiesta in immissione è pari a 74.4 MW, mentre quella richiesta in prelievo è pari a 20 MW. In base alla soluzione di connessione (STMG - codice pratica del preventivo di connessione 202100288), il futuro impianto eolico sarà collegato in antenna a 150 kV sulla sezione 150 kV di una nuova Stazione Elettrica (SE) a 380/150 kV della RTN da inserire in entra – esce alla linea 150 kV "Genzano 380 – Matera 380". Il nuovo elettrodotto in antenna a 150 kV, per il collegamento del parco eolico in oggetto sulla Stazione Elettrica della RTN, costituisce impianto di utenza per la connessione, mentre lo stallo 150 kV costituisce impianto di rete per la connessione.

La sottostazione sarà distinguibile in tre unità separate:

- la prima indicata come "Fri-El Spa - Codice pratica 202100288", che rappresenta la stazione utenza di trasformazione 30/150 kV; essa ospita anche gli spazi per un'eventuale condivisione in condominio AT a 150 kV, che sarà utilizzato per condividere eventualmente lo stallo di connessione assegnato da Terna SpA tra diversi produttori di energia;
- la seconda indicata come "Area di accumulo", che sarà destinata ad ospitare un impianto di accumulo elettrochimico da 20 MW e 40 MWh;
- la terza rappresenta un'area dedicata a futuri adeguamenti/eventuali elementi di compensazione come da Allegato A.17 del Codice di rete.



7 Bilancio terre e rocce da scavo

La predisposizione del bilancio è finalizzata all'individuazione dei movimenti di terre e rocce da scavo legati alla realizzazione dell'impianto eolico in progetto:

- volumi prodotti dagli scavi durante l'esecuzione delle opere in progetto descritte al capitolo precedente;
- volumi destinati all'utilizzo come sottoprodotti nello stesso cantiere per l'esecuzione di rinterrati, riprofilature e ripristini ambientali;
- volumi inviati a siti di destinazione diversi per l'utilizzo come sottoprodotti;
- volumi gestiti come rifiuti nell'ambito della parte IV del D. lgs 152/2006 e conferiti presso discariche e/o impianti di recupero.

7.1 Tipologia e modalità di scavo

La costruzione dell'impianto eolico prevede le tipologie di scavo di seguito riportate:

- Scotico: asportazione di uno strato superficiale del terreno vegetale, fino ad una profondità di circa 50 cm, eseguita con mezzi meccanici, per rimuovere la bassa vegetazione spontanea.
- Scavo di sbancamento o splateamento (sterro) nelle aree di realizzazione della viabilità di progetto e delle piazzole di montaggio.
- Scavo a sezione ristretta per le trincee di posa dei cavidotti.
- Scavo a sezione obbligata per la realizzazione dei plinti di fondazione degli aerogeneratori.
- Trivellazione dei pali di sottofondazione.

La realizzazione delle fondazioni su pali consta delle seguenti fasi:

- pulizia del terreno;
- posizionamento della macchina operatrice;
- trivellazione fino alla quota di progetto;
- posa dell'armatura;
- getto del calcestruzzo fino alla quota di imposta della fondazione della torre.

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

- pale meccaniche per lo scotico superficiale;
- escavatori e/o pale meccaniche per gli scavi di splateamento;
- escavatori per gli scavi a sezione obbligata;
- trencher o escavatori per gli scavi a sezione ristretta (trincee);
- perforatrice per i pali di fondazione.

7.2 Volumetrie previste terre e rocce da scavo

Le opere che comportano l'esecuzione di scavi durante la fase di realizzazione del nuovo impianto eolico, con la conseguente produzione di terre e rocce, sono di seguito riportate:

1. plinti di fondazione su pali degli aerogeneratori;
2. piazzole a servizio degli aerogeneratori;
3. adeguamenti viabilità esistente e tratti viari ex novo;



4. cavidotti elettrici interrati.

Di seguito si riportano i movimenti del terreno vegetale prodotto nelle operazioni di scotico (scavi a profondità fino a 50 cm).

Tabella 2: Movimenti terreno vegetale per viabilità e piazzole

Viabilità e piazzole		
Scavo	Rinterro	Esubero
[m ³]	[m ³]	[m ³]
102116	80122	21994

Di seguito si riportano i movimenti materie relativi agli scavi a profondità superiori a 50 cm che producono terre aride.

Tabella 3: Movimenti terre per plinti di fondazione

	Plinti di fondazione		
	Scavo	Rinterro	Esubero
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
GIP 1	1546,56	946,56	600
GIP 2	1575,27	975,27	600
GIP 3	1390,81	790,81	600
GIP 4	809,06	209,06	600
GIP 5	735,50	135,50	600
GIP 6	618,61	18,61	600
GIP 7	802,05	202,05	600
GIP 8	688,08	88,08	600
GIP 9	829,29	229,29	600
GIP 10	727,06	127,06	600
GIP 11	676,87	76,87	600
GIP 12	1506,93	906,93	600
TOTALE	11906,09	4706,09	7200



Tabella 4: Movimenti terre per viabilità e piazzole

Viabilità e piazzole			
	Scavo	Riporto	Esubero
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
GIP 1	116	296	-180
GIP 2	73	872	-799
GIP 3	73	0	73
GIP 4	635	500	135
GIP 5	248	335	-87
GIP 6	489	7	482
GIP 7	20	403	-383
GIP 8	159	28	131
GIP 9	282	901	-619
GIP 10	11	344	-333
GIP 11	10	74	-64
GIP 12	1037	624	413
TOTALE	3153	4384	-1231

Tabella 5: Movimenti terre per cavidotti

Cavidotti			
Fresatura asfalto	Scavo	Rinterro	Esubero
[m ³]	[m ³]	[m ³]	[m ³]
1634,07	36078,99	34570,31	1508,69

Tabella 6: Bilancio complessivo volumi terre

	Scavo	Rinterro	Esubero
	[m ³]	[m ³]	[m ³]
Plinti di fondazione: terre	11906	4706	7200
Piazzole e viabilità: terre	3153	4384	-1231
Cavidotti: terre	36079	34570	1509
Totale terre da scavo	51138	43660	7478
Terreno vegetale	102116	80122	21994
Cavidotti: CER 17.03.02	1634	0	1634
Pali di sottofondazione: CER 01.05.07 - CER 17.05.04	723	0	723

A fine lavori saranno indicate le esatte quantità dei movimenti terre a consuntivo tramite la "Dichiarazione di Avvenuto Utilizzo" ai sensi dell'art. 7 del DPR 120/2017 e/o la "Dichiarazione di utilizzo" ai sensi dell'art. 7 del DPR 120/2017.



8 Siti di destinazione sottoprodotti

L'esecuzione dell'impianto eolico proposto prevede, prima di effettuare gli scavi in progetto, un'operazione preliminare di scotico del terreno vegetale fino alla profondità di circa 50 cm per un volume complessivo prodotto pari a 102116 m³.

Il terreno di scotico, infatti, presenta normalmente buone caratteristiche organolettiche e sarà utilizzato per rimodellamenti e ripristini fondiari nel cantiere di progetto e, in caso di eccedenza, anche in altri siti.

Il terreno riutilizzato per i rinverdimenti previsti nel cantiere in progetto (pari a 80122 m³) non rientra nel campo di applicazione della parte IV del D. lgs. 152/2006 in quanto – ai sensi dell'art. 185 comma 1 lett. c – trattasi di "suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato".

Il volume di esubero, pari a circa 22000 m³, sarà gestito come sottoprodotto secondo le modalità disciplinate dal DPR 120/2017 ed inviato ad un sito di destinazione diverso per l'utilizzo comunque come sottoprodotto.

Le terre generate dagli scavi a profondità superiori a 50 cm durante il cantiere dell'impianto eolico proposto saranno complessivamente pari a 51138 m³, di cui 43660 m³ utilizzati nel corso dello stesso e 7478 m³ inviati ad un sito di destinazione diverso per l'utilizzo comunque come sottoprodotto.

Le terre da scavo utilizzate direttamente nel cantiere in progetto saranno destinate – ai sensi del DPR 120/2017, art. 4, comma 2 – a reinterri, riempimenti, rilevati e ripristini ambientali.

I volumi di esubero del terreno vegetale da scotico e delle terre da scavo a profondità superiori a 50 cm, previa caratterizzazione ambientale, saranno destinati ad una cava per il progetto di recupero ambientale del sito estrattivo, ubicato nei pressi dell'area di cantiere in progetto così da minimizzare le interazioni e le interferenze con la viabilità ordinaria.

Il trasporto sarà effettuato con mezzi d'opera di adeguata portata adottando i seguenti accorgimenti:

- telo copricassone per evitare la dispersione del carico;
- materiale sciolto bagnato in superficie in caso di produzione di eccessiva polvere;
- ruote dei mezzi ripulite dal fango per non compromettere l'aderenza dello strato di finitura delle strade pubbliche;
- scelta del tracciato privilegiando strade di grande scorrimento e che non attraversino zone densamente abitate.

8.1 Cava: progetto di recupero ambientale

I volumi di esubero dei materiali aridi da scavo, pari a 7478 m³, e del terreno vegetale, pari a circa 22000 m³, saranno impiegati per attuare il progetto di recupero ambientale della cava situata in località "Piano dei Rizzi" nel comune di Gravina in Puglia (Catasto terreni: Fg 91 p.lle 55-226 e Fg. 92 p.la 166), di concerto con la Ditta Iurino Moviter s.r.l., titolare dell'autorizzazione alla coltivazione.

La cava, autorizzata con determinazione 183/DIR/19, affaccia sulla SP 203 a sud e su contrada S. Felice a nord, dove sarà realizzato il cavidotto a servizio degli aerogeneratori GIP8-GIP9-GIP10.

Il progetto è volto al recupero sull'area estrattiva delle condizioni di naturalità preesistenti o di un assetto finale dei luoghi funzionale agli obiettivi di riuso dell'area, nel rispetto del contesto paesaggistico ed ambientale locale.

L'esubero delle terre prodotte dagli scavi necessari alla realizzazione dell'impianto eolico in progetto sarà utilizzato per modellare i fronti della cava così da realizzare un opportuno raccordo delle superfici di nuova formazione con quelle dei terreni circostanti e per le sistemazioni a verde delle superfici.

La cava è ubicata in corrispondenza dell'area di cantiere fissa, pertanto il materiale sarà trasportato a mezzo strada dalle zone di lavoro lungo la viabilità interna del cantiere sia esistente che ex novo come di seguito illustrato.

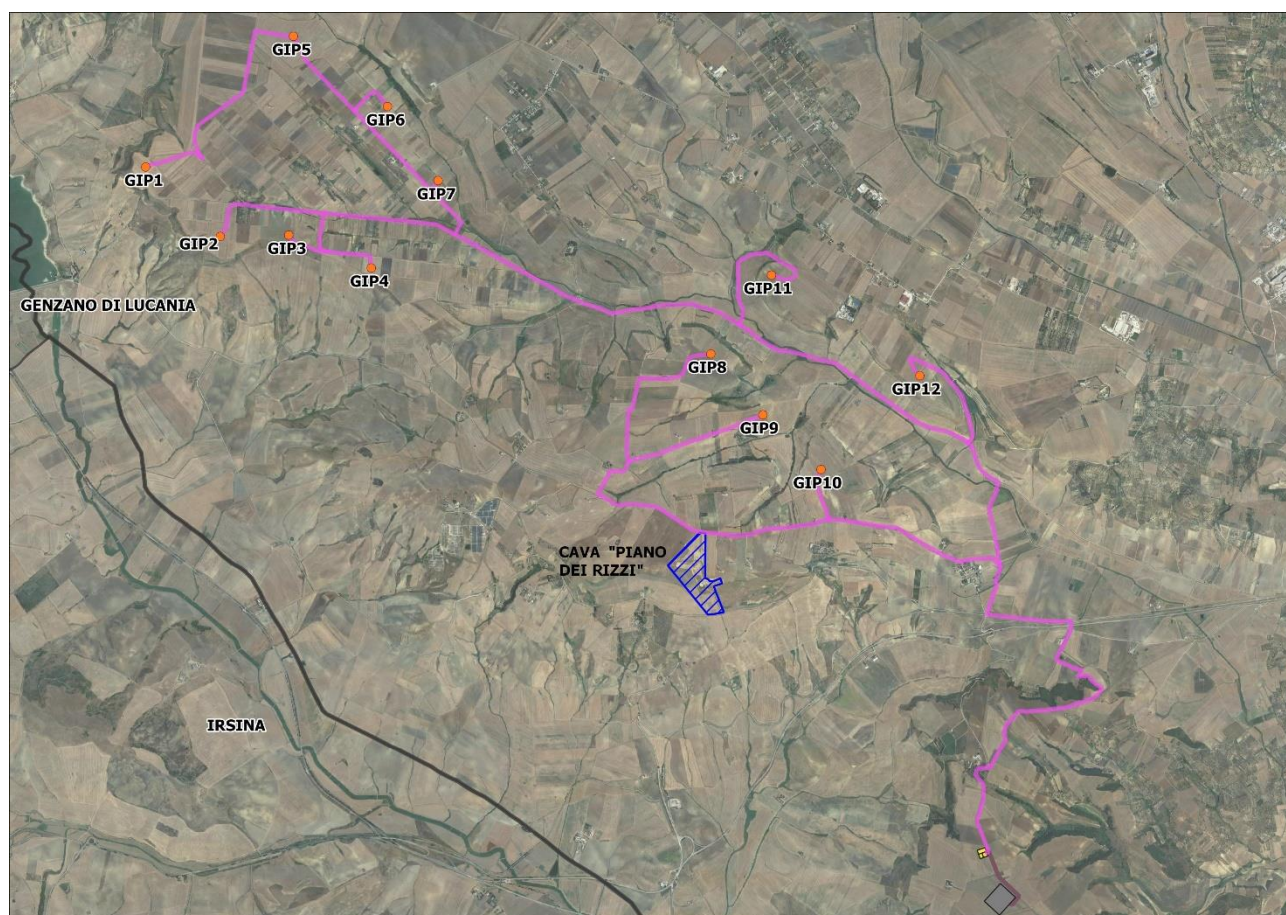


Figura 5: Percorso su Ortofoto

8.2 Depositi intermedi

Il terreno vegetale ed i materiali aridi di scavo destinati all'utilizzo nelle lavorazioni dell'impianto in progetto saranno temporaneamente allocati presso aree di stoccaggio interne al cantiere per una durata pari a quella del presente Piano di Utilizzo; il materiale arido sarà eventualmente sottoposto ad operazioni di normale pratica industriale.

I siti di deposito del terreno vegetale e quelli delle terre aride saranno distinti da quelli destinati ai rifiuti di cantiere ed identificati tramite apposita segnaletica posizionata in modo visibile.



Ciascuna piazzola di stoccaggio, dotata di un argine di protezione in terra su tre lati, sarà preventivamente modellata così da regolarizzare la superficie e creare una pendenza omogenea verso il lato privo di arginatura del terreno.

Inoltre, verrà realizzata un'adeguata rete di raccolta e drenaggio delle acque meteoriche per evitare il ruscellamento incontrollato delle acque venute a contatto con le terre ivi deposte.



9 Impianto di recupero rifiuti

Il cantiere in progetto produrrà, oltre a terre da scavo gestite come sottoprodotti, anche materiale di scavo classificato come rifiuto speciale ai sensi del D. lgs. 152/2006, Parte IV, art. 184, comma 3 lett. b): rifiuti prodotti dalle attività di costruzione e demolizione, nonché rifiuti che derivano dalle attività di scavo, fermo restando quanto disposto dall'art. 184-bis (che disciplina appunto i sottoprodotti).

Le terre provenienti dalla trivellazione dei pali di sottofondazione per gli aerogeneratori, con un volume di 723 m³, sono miste a fanghi di perforazione, pertanto saranno classificate con i codici CER 01.05.07 "Fanghi e rifiuti di perforazione contenenti barite, diversi da quelli di cui alle voci 01.05.05 (contenenti oli) e 01.05.06 (contenenti sostanze pericolose)" e CER 17.05.04 "Terre e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03 (contenenti sostanze pericolose)" e conferiti, su appositi mezzi dotati di cassoni impermeabili, presso idonei impianti di trattamento secondo la normativa rifiuti.

Lo scavo per la realizzazione dei cavidotti comporta anche la rimozione di superficie asfaltata, classificata con codice CER 17.03.02 "Miscela bituminosa diversa da quelle di cui alla voce 17.03.01 (contenenti catrame di carbone)" per un volume di 1634 m³: tale frazione, non disciplinata dal DPR 120/2017, verrà gestita come rifiuto e conferita in discarica e/o impianti di recupero.

Tali materiali saranno conferiti presso l'impianto I.CO.BE. S.r.l. situato ad Altamura (BA) in Via Bresso angolo di via Cimitero.

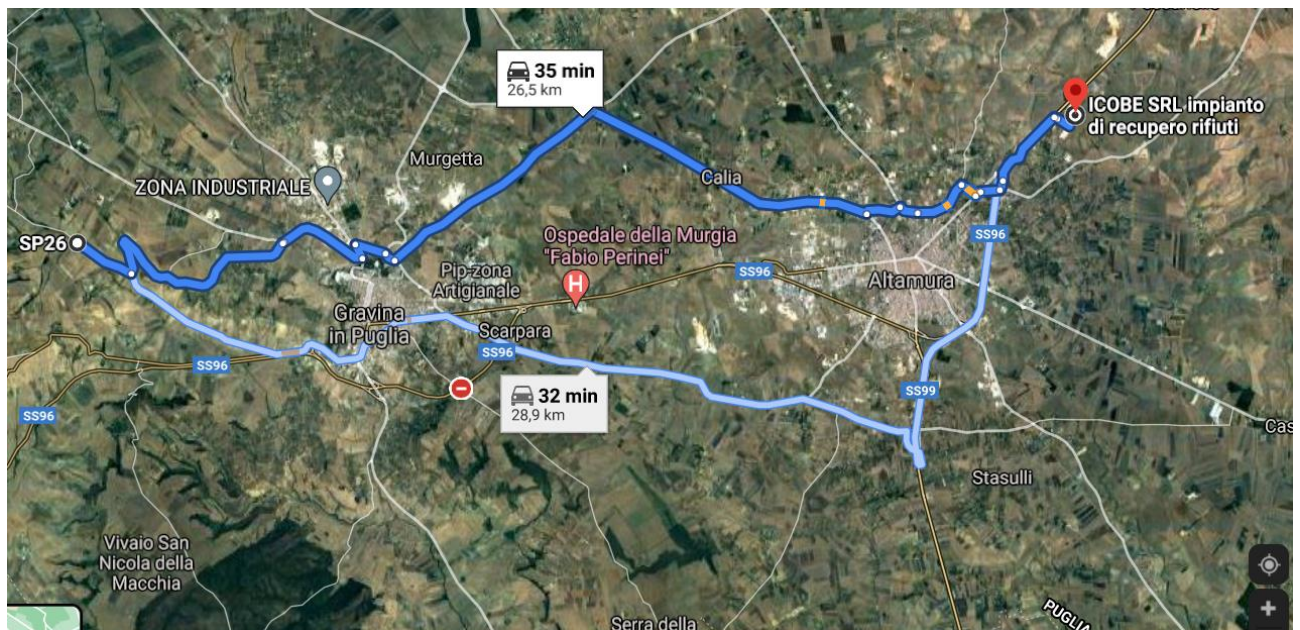


Figura 6: Percorso su Ortofoto e Mappa stradale

Se contingenti esigenze operative rendessero necessario lo smaltimento di parte delle terre in esubero come "rifiuto", si applicherebbe la normativa di settore in tema di trasporto e conferimento.



10 Piano di campionamento ed analisi

La qualificazione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti e non come rifiuti – ai sensi del DPR 120/2017, art. 4, comma 2, lett. d – è subordinata al soddisfacimento dei requisiti di qualità ambientale previsti, nell’ambito di cantieri di grandi dimensioni sottoposti a VIA, dall’allegato 4 dello stesso Regolamento.

Le procedure di caratterizzazione ambientale saranno eseguite in conformità agli allegati 1 e 2 del DPR 120/2017.

Il presente “Piano di campionamento ed analisi” (le cui somme sono già state stanziare all’interno del quadro economico di progetto) sarà implementato nel corso del procedimento autorizzativo e comunque prima dell’inizio dei lavori di scavo (allegato 1 del DPR 120/2017).

I lavori in progetto non prevedono il ricorso a metodologie di scavo in grado di determinare una potenziale contaminazione delle terre e rocce da scavo prodotte, pertanto, salva diversa determinazione dell’autorità competente, non si ritiene necessario ripetere la caratterizzazione ambientale durante l’esecuzione dell’impianto eolico.

10.1 Indagini svolte e modalità di esecuzione

La caratterizzazione ambientale verrà eseguita mediante scavi esplorativi (pozzetti o trincee) e, in subordine, con sondaggi a carotaggio.

I campioni verranno prelevati come campioni compositi per ogni sondaggio in relazione alla tipologia ed agli orizzonti individuati.

Nel caso di sondaggi a carotaggio continuo, invece, il materiale analizzato sarà composto da più spezzoni di carota rappresentativi dell’orizzonte individuato così da considerare un unico campione medio rappresentativo.

La metodologia di campionamento sarà di tipo ragionato: la densità dei punti di indagine è stata valutata in base alla situazione pregressa del sito di impianto, sia come caratteristiche litologiche, che risultano abbastanza omogenee, sia come tipologia di attività antropiche originariamente svolte nel sito di produzione.

Nell’area di progetto si svolgono attività di ordinaria pratica agricola, pertanto, vista anche l’assenza nelle vicinanze di attività industriali (o comunque di attività con potenziali importanti di inquinamento), si può escludere la presenza di situazioni particolari come porzioni di terreno a maggior possibilità di contaminazione.

Il cantiere per la realizzazione del nuovo impianto eolico si può suddividere nelle seguenti aree d’intervento:

1. Plinti di fondazione su pali e piazzole a servizio degli aerogeneratori (piazzole di montaggio che, una volta terminata l’installazione degli aerogeneratori, verranno ridimensionate diventando piazzole definitive);
2. Sistema di cavidotti interrati che collegano ogni aerogeneratore alla sottostazione elettrica e viabilità di impianto (adeguamenti viabilità esistente e tratti viari ex novo); in particolare, il cavidotto segue, in prevalenza, tracciati viari esistenti o ex novo;
3. Sottostazione elettrica di trasformazione.





In conformità all'allegato 2 del DPR 120/2017, il numero di punti d'indagine non sarà inferiore a tre per ogni area di intervento e, in base alle dimensioni della stessa, sarà aumentato secondo i criteri minimi riportati nella tabella seguente:

Tabella 7: Cfr. Tabella 2.1 Allegato 2 DPR 120/2017

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

Nel caso delle opere infrastrutturali lineari in progetto (le linee elettriche in cavidotto e la viabilità), invece, il campionamento sarà effettuato ogni 500 metri lineari di tracciato e, in ogni caso, sarà eseguito un campionamento ad ogni variazione significativa di litologia.

La profondità d'indagine è stata determinata in base alle profondità previste degli scavi, pertanto i campioni da sottoporre ad analisi chimico-fisiche saranno i seguenti:

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

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

Nel caso di scavi incidenti sulla porzione satura del terreno, per ciascun sondaggio, oltre ai campioni sopra elencati, sarà acquisito un campione delle acque sotterranee e, compatibilmente con la situazione locale, con campionamento dinamico; in presenza di sostanze volatili si procederà con altre tecniche adeguate a conservare la significatività del prelievo.

I sondaggi geognostici effettuati in sito hanno evidenziato una stratigrafia costituita essenzialmente dai seguenti litotipi coinvolti dagli scavi:

- Terreno vegetale misto a materiale di riporto superficiale;
- Depositi alluvionali composti da limi sabbiosi argillosi e sabbie limose ghiaiose;
- Conglomerati di ambiente prevalentemente continentale, composto da ciottoli poligenici immersi in scarsa matrice sabbiosa;
- Sabbie fini quarzoso micacee;
- Sabbie calcareo quarzose medio-fini;
- Argille più o meno siltose o sabbiose.

Nel sito di impianto del parco eolico proposto è previsto il prelevamento dei campioni di seguito riportati:

- in corrispondenza di ciascun aerogeneratore (il progetto ne prevede 12) saranno definiti 4 punti di prelievo, da cui verranno estratti 3 campioni a diversa profondità;
- lungo i tracciati dei cavidotti – coincidenti con la viabilità di impianto – sarà definito 1 punto di prelievo ogni 500 m di lunghezza, da cui verranno estratti 2 campioni a diversa profondità;
- in corrispondenza della sottostazione elettrica saranno definiti 3 punti di prelievo, da cui verranno estratti 2/3 campioni a diversa profondità;



- in corrispondenza dell'area di accumulo saranno definiti 4 punti di prelievo, da cui verranno estratti 2 campioni a diversa profondità.

Tabella 8: Prelievo campioni previsti

Opera	Area	Lunghezza	Prelievi	Profondità massima di scavo	Campioni da analizzare	Profondità di prelievo
	[mq]	[m]	num.	[m]	num.	[m]
Fondazioni e piazzole	6600 < 7500	-	48 = 12 x (3 + 1)	-4.0	144 = 3 x 48	-0.4
						-2.0
						-4.0
Cavidotti e viabilità	-	35293	71 = (2 x 35) + 1	-2.0	142 = 2 x 71	-0.4
						-1.2
Sottostazione elettrica	2500	-	1	-3.0	3	-0.4
						-1.5
						-3.0
			1	-1.85	2	-0.4
						-1.85
			1	-1.65	2	-0.4
-1.65						
Area di accumulo	3874 < 5000	-	4 = 3 + 1	-0.65	8 = 2 x 4	-0.3
						-0.65

In corrispondenza di ogni punto di indagine sarà prelevato un campione ad una profondità di 30 o 40 cm per analizzare anche il terreno vegetale che sarà prelevato durante le operazioni di scavo preliminari agli scavi in progetto così da eseguire la caratterizzazione ambientale per il successivo riutilizzo nella cava di "Piano dei Rizzi".

La localizzazione dei punti di indagine sarà individuata su apposita planimetria durante l'implementazione del presente "Piano di campionamento ed analisi" nel corso del procedimento autorizzativo e comunque prima dell'inizio dei lavori di scavo.

10.2 Procedure di caratterizzazione chimico-fisiche

In conformità all'allegato 4 del DPR 120/2017, i campioni da analizzare in laboratorio o in campo 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).

Il set di parametri analitici da ricercare è 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.



Il set analitico minimale da considerare è riportato nella Tabella 4.1 dell'Allegato 4 al DPR 120/2017, fermo restando che la lista di sostanze da ricercare potrà essere modificata ed estesa, in accordo con l'Autorità competente, in considerazione delle attività antropiche pregresse.

I parametri da analizzare, quindi, sono i seguenti:

- Arsenico;
- Cadmio;
- Cobalto;
- Nichel;
- Piombo;
- Rame;
- Zinco;
- Mercurio;
- Idrocarburi C>12;
- Cromo totale;
- Cromo VI;
- Amianto;
- BTEX*;
- IPA*.

* Da eseguire nel caso in cui l'area da scavo si collochi a 20 m di distanza da infrastrutture viarie di grande comunicazione e ad insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera.

I risultati delle analisi sui campioni saranno confrontati con le Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) riportate nel D. lgs. 152/2006 alla Parte IV (Titolo V, Allegato 5, Tabella 1, colonne A e B a seconda della specifica destinazione d'uso urbanistica): il rispetto dei requisiti di qualità ambientale per l'utilizzo delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti – di cui all'art. 184-bis, comma 1, lettera d del D. lgs. 152/2006 – è garantito quando il contenuto di sostanze inquinanti, comprendenti anche gli additivi utilizzati per lo scavo, sia inferiore alle CSC.

Si precisa che i risultati delle analisi sui campioni saranno riportati nel "Piano di campionamento ed analisi" implementato nel corso del procedimento autorizzativo e comunque prima dell'inizio dei lavori di scavo.