



Committente

tecnici

## Progetto definitivo



FRI-EL S.p.a.  
Piazza della Rotonda 2  
I-00186 Roma (RM)

committente

Impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio denominato "Gravina - Serra del Corvo" e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili avente potenza pari a 200 MW nei Comuni di Genzano di Lucania (PZ) e Gravina in Puglia (BA)

progetto

contenuto Relazione sulle Terre e Rocce da scavo

redatto	modificato			scala	elaborato n.
cl/gm 16.12.2021	a				PD-R.11
controllato	b				
wag 22.12.2021	c				
pagine 28	n. progetto 21-208	21_208_PSW_Gravina\einr1\text\PD-R.11_relazione_terre_rocce_scavo_03.docx			

**GM**

Studio di Geologia Applicata e Geofisica Applicata

Dott. Geol. Gianpiero Monti

Dott. Geol. Gianpiero Monti

Via C. Battisti 21 – 83053 Sant'Andrea di Conza (AV)

tel. +39 0827 35 247

gianpiero.monti@alice.it



**BETTIOL ING. LINO SRL**

Società di Ingegneria

S.L.: Via G. Marconi 7 - 31027 Spresiano (TV)

S.O.: Via Panà 56ter - 35027 Noventa Padovana (PD)

Tel. 049 7332277 - Fax. 049 7332273

E-mail: bettiolinglinosrl@legalmail.it

**patscheiderpartner**

E N G I N E E R S

Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.

i-39024 mals/malles (bz) - glurnserstraße 5/k via glorenza

i-39100 bozen/bolzano - negrellistraße 13/c via negrelli

a-6130 schwaz - mindelheimerstraße 6

tel. +39 0473 83 05 05 – fax +39 0473 83 53 01

[info@ipp.bz.it](mailto:info@ipp.bz.it) – [www.patscheiderpartner.it](http://www.patscheiderpartner.it)

## Indice

<b>1. Introduzione</b> .....	<b>3</b>
1.1 Committente .....	3
1.2 Studi tecnici incaricati.....	3
<b>2. Premessa</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Descrizione delle opere da realizzare</b> .....	<b>4</b>
3.1 Generalità.....	4
3.2 Fasi di lavoro per la realizzazione dell'intervento .....	5
3.3 Esecuzione opere civili.....	7
3.3.1 Adeguamento viabilità esistente .....	7
3.3.2 Aree di cantiere e piazzole.....	9
3.3.3 Scavi e rinterrì .....	9
3.3.4 Modalità di esecuzione dei movimenti terra .....	10
<b>4. Inquadramento ambientale del sito</b> .....	<b>12</b>
4.1 Inquadramento geografico .....	12
4.2 Layout di impianto .....	12
4.3 Accessibilità ai siti .....	14
4.4 Vincoli e disposizioni legislative .....	15
4.5 Classificazione urbanistica.....	15
4.6 Considerazioni geologiche .....	15
4.6.1 Premessa.....	15
4.6.2 Caratteristiche geologiche del sito di centrale e di presa .....	15
4.6.3 Caratteristiche geologiche dell'area del sistema di condotte forzate.....	15
4.6.4 Caratteristiche geologiche dell'area del bacino di monte .....	16
4.7 Considerazioni geotecniche e sismiche.....	16
4.7.1 Generalità .....	16
4.7.2 Caratterizzazione sismica .....	17
4.7.3 Tendenze evolutive e stabilità delle sponde e dei versanti .....	20
<b>5. Proposta di Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle Rocce e Terre da Scavo</b> .....	<b>20</b>
5.1 Premessa legislativa .....	20
5.2 Numero e caratteristiche dei punti di indagine.....	20
5.3 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare .....	21
5.4 Parametri da determinare .....	22

5.5	Piano di riutilizzo delle terre e rocce provenienti dagli scavi da eseguire in fase di progettazione esecutiva .....	22
5.5.1	Premessa.....	22
5.5.2	Riutilizzo in sito .....	23
5.5.3	Smaltimento in cave autorizzate .....	23
5.5.3.1	Alternativa Nr. 1.....	23
5.5.3.2	Alternativa Nr. 2.....	24
5.5.3.3	Note a margine.....	24
<b>6.</b>	<b>Volumetrie previste.....</b>	<b>25</b>
<b>7.</b>	<b>Modalità di smaltimento in fase di esercizio .....</b>	<b>26</b>
<b>8.</b>	<b>Conclusioni.....</b>	<b>26</b>

## 1. Introduzione

### 1.1 Committente

**FRI-EL S.p.a.**

Piazza della Rotonda 2

I-00186 Roma (RM)

### 1.2 Studi tecnici incaricati

Coordinatore di progetto:

**Dr. Ing. Walter Gostner**

Ingegneri Patscheider & Partner S.r.l.

Opere civili ed idrauliche

**Ingegneri Patscheider & Partner Srl**

Via Glorenza 5/K

39024 Malles (BZ)

Responsabile opere idrauliche:

Responsabile opere civili:

Coordinamento interno:

Progettisti:

Via Negrelli 13/C

39100 Bolzano (BZ)

Dott. Ing. Walter Gostner

Dott. Ing. Ronald Patscheider

Dott. Ing. Corrado Lucarelli

Dott. Ing. David Di Pauli

MSc Alex Balzarini

Geom. Stefania Fontanella

Geologia e geotecnica

Consulenti specialistici:

**Dr. Geol. Gianpiero Monti**

Via C. Battisti 21

I-83053 Sant'Andrea di Conza (AV)

Opere elettriche – Impianto Utenza per la Connessione

Progettista e consulente specialista:

**Bettiol Ing. Lino S.r.l.**

Dr.ssa Ing. Giulia Bettiol

Società di Ingegneria

Via G. Marconi 7

I-31027 Spresiano (TV)

## 2. Premessa

Il presente Piano è relativo alla redazione del progetto per la realizzazione di un nuovo impianto di accumulo idroelettrico mediante pompaggio denominato “Gravina - Serra del Corvo” e relative opere connesse ed infrastrutture indispensabili avente potenza pari a 200 MW nei Comuni di Genzano di Lucania (PZ) e Gravina in Puglia (BA) proposto dalla società **Fri-EL S.p.a.**

## 3. Descrizione delle opere da realizzare

### 3.1 Generalità

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico di accumulo idroelettrico a pompaggio puro situato al confine tra le Province di Potenza e Bari e dei Comuni di Gravina in Puglia (BZ) e Genzano di Lucania (PZ), in località Serra del Corvo. L’invaso di valle è già esistente (Diga del Basentello) ed è gestito da EIPLI esclusivamente per fini irrigui. È prevista la realizzazione di un nuovo vaso di monte in contrada S. Antonio nel Comune di Gravina in Puglia, che sarà collegato all’invaso di Serra del Corvo tramite un sistema di condotte forzate interrate. In corrispondenza dell’invaso di Serra del Corvo, in orografica sinistra, saranno realizzate la centrale di generazione e pompaggio, le bocche di presa e restituzione e la sottostazione elettrica di trasformazione, entrambe realizzate interrate. Il sito di intervento dista 58 Km dal capoluogo Bari e ca. 15 Km dall’abitato di Gravina in Puglia in direzione N-O.

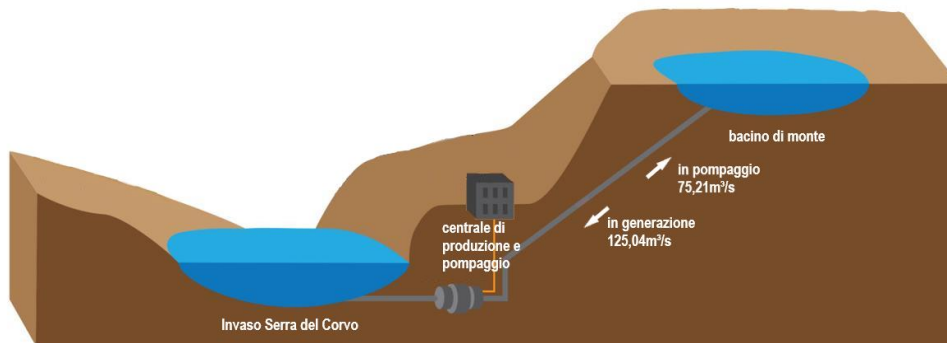


**Figura 1. Inquadramento dell’area di intervento.**

Il nuovo bacino di monte è provvisto di tutte le opere civili necessarie, incluso lo scarico di fondo (realizzato tramite il sistema di condotte forzate) e lo sfioratore superficiale che sversa all’interno di un pozzetto e di qui tramite una condotta interrata in un fosso naturale che scende verso valle in direzione dell’invaso di Serra del Corvo e che risulta essere in grado di recepire le portate di progetto. L’invaso e la diga non verranno interessati dagli interventi di progetto. Si riporta in

Figura 2 uno schema funzionale illustrativo dell'impianto a pompaggio in progetto. In Figura 3 è invece proposto un fotoinserimento che mostra come il nuovo bacino di monte si inserisce nel contesto territoriale e paesaggistico del Bradano.

Schema funzionale impianto a pompaggio e accumulo



**Figura 2. Schema funzionale illustrativo dell'impianto a pompaggio in progetto.**



**Figura 3. Fotoinserimento del bacino di monte nel contesto territoriale tra Basilicata e Puglia.**

### 3.2 Fasi di lavoro per la realizzazione dell'intervento

La realizzazione dell'intervento proposto riguarderà i seguenti ambiti non necessariamente in modo contemporaneo:

- Apertura e predisposizioni dei cantieri presso l'invaso di monte, la centrale di produzione e lungo l'elettrodotto;
- Interventi di sistemazione lungo la viabilità esistente e realizzazione delle opportune piste di cantiere;
- Realizzazione del bacino di monte e delle relative opere pertinenziali, con ingenti operazioni di scavo e di riporto per la realizzazione delle arginature;
- Operazioni di scavo e posa in opera delle condotte forzate;

- Operazioni di scavo e stabilizzazione del cantiere di valle, inteso sia per il sito di alloggiamento della centrale di produzione che per gli organi di presa e di scarico delle acque nell'invaso di Serra del Corvo;
- Realizzazione delle opere civili ed elettromeccaniche nonché della sottostazione elettrica presso il sito del cantiere di valle;
- Scavi a sezione ristretta per la messa in opera del cavidotto nel tratto in cui questo correrà interrato;
- Scavi e realizzazione delle fondazioni per i tralicci nel tratto in cui è previsto l'elettrodotto aereo, nonché lavoro di realizzazione della connessione elettrica di impianto alla Rete di Trasmissione Nazionale gestita da TERNA.

Qui di seguito viene esposta una possibile suddivisione delle differenti fasi di lavoro, ricordando che l'interno intervento sarà suddiviso in lotti funzionali, ciascuno organizzato per ambito (invaso di monte, condotte forzate, centrale di produzione con SSE e opere di scarico e di presa, elettrodotto):

- Predisposizione dei cantieri per ogni singolo lotto attraverso i rilievi sulle aree ed i relativi picchettamenti;
- Apprestamento delle aree di cantiere;
- Realizzazione delle piste d'accesso all'area di intervento dei mezzi di cantiere;
- Livellamento e preparazione del piano di posa dell'invaso di monte;
- Modifica della viabilità esistente fino alla finitura per consentire l'accesso dei mezzi di trasporto delle componenti e dei vari allestimenti tecnici d'impianto;
- Lavori di realizzazione delle arginature del bacino di monte;
- Realizzazione dei lavori di scavo e stabilizzazione del sito che ospiterà la centrale di produzione interrata e la SSE;
- Realizzazione del corpo solido che ospiterà centrale di produzione e SSE;
- Operazioni di scavo e di installazione delle condotte forzate, da valle verso monte;
- Montaggio delle turbine, dei generatori, dei trasformatori, delle apparecchiature GIS e dell'impianto elettrico presso la centrale di produzione e la SSE;
- Collegamenti idraulici ed assetti interni;
- Realizzazione delle condotte di scarico e di presa e contestualmente delle opere di presa e scarico nell'invaso di Serra del Corvo;

- Posa dei cavidotti di collegamento nel tratto in cui questi saranno realizzati interrati (scavo, posa cavidotto, riempimento, finitura), compresa la risoluzione di eventuali interferenze;
- Scavi e realizzazione delle fondazioni dei tralicci per il collegamento aereo verso la stazione elettrica per la connessione alla RTN;
- Predisposizione e realizzazione della stazione elettrica e connessione alla RTN;
- Collaudi opere civili e strutturali nonché opere idrauliche e geotecniche;
- Collaudi impianto elettromeccanico ed elettrico di generazione e trasformazione;
- Opere di ripristino e mitigazione ambientale;
- Conferimento inerti provenienti dagli scavi e dai movimenti terra;
- Ripristino e progressiva chiusura dei cantieri;
- Entrata in esercizio dell'impianto di accumulo idroelettrico tramite pompaggio puro.

### 3.3 Esecuzione opere civili

#### 3.3.1 Adeguamento viabilità esistente

La realizzazione dell'impianto a pompaggio in oggetto implica delle procedure di trasporto, montaggio ed installazione/messa in opera tali da rendere il tutto "eccezionale". In particolare, il trasporto delle condotte forzate e delle apparecchiature elettromeccaniche richiede mezzi speciali e viabilità con requisiti molto particolari con un livello di tolleranza decisamente basso. Devono possedere pendenze ed inclinazioni laterali trascurabili con manto stradale piano (alcuni autocarri hanno una luce libera da terra di soli 10cm). I raggi intermedi di curvatura della viabilità devono permettere la svolta ai mezzi speciali dedicati al trasporto delle pale (genericamente 45m di raggio). Gli interventi di allargamento della viabilità esistente e di realizzazione della pista avranno caratteristiche adeguate a consentire la corretta movimentazione ed il montaggio delle varie componenti d'impianto. La viabilità è suddivisa in:

- Viabilità Esistente;
- Viabilità di nuova Realizzazione.

Dette viabilità sono necessarie per il passaggio dei mezzi di trasporto dei componenti d'impianto ed alla collocazione sotterranea del cavidotto ed al raggiungimento degli invasi, degli edifici di servizio, delle camere di controllo e delle condotte ad opere concluse.

Tutta la viabilità di nuova realizzazione sarà realizzata secondo le seguenti modalità:

- Scotico terreno vegetale;
- Polverizzazione (frantumazione e sminuzzamento di eventuali zolle), se necessario, della terra in sito ottenibile mediante passate successive di idonea attrezzatura;



- Determinazione in più punti e a varie profondità dell'umidità della terra in sito, procedendo con metodi speditivi;
- Mistatura e/o trattamento a calce per la limitazione della propagazione di polveri in atmosfera data la componente fortemente argillosa e limosa della matrice;
- Polverizzazione e miscelazione della terra e della calce mediante un numero adeguato di passate di pulvimixer in modo da ottenere una miscela continua ed uniforme;
- Spandimento e miscelazione della terra a calce;
- Compattazione della miscela Terra-Calce mediante rulli vibranti a bassa frequenza e rulli gommati di adeguato peso fino ad ottenere i risultati richiesti;
- Sovrastruttura in misto stabilizzato di spessore minimo pari a 10 cm.

È da evidenziare che l'area di impianto è parzialmente servita da Strade Provinciali e Statali e da viabilità comunale articolata, la cui estensione e ramificazione è tale in alcuni casi da rendere necessaria la realizzazione di tratti di nuova viabilità. In generale tutte le arterie di viabilità:

- Avranno larghezza, raggio interno di curvatura minimo idonee al passaggio dei veicoli che trasporteranno i componenti per il montaggio delle varie parti di impianto;
- Avranno pendenze e inclinazioni laterali trascurabili con il manto stradale dovrà essere piano.

In considerazione dello sviluppo tecnologico e metodologico dei mezzi di trasporto delle componenti di impianto, e dell'esperienze accumulata dalle imprese operanti nel settore, si ritiene che come desumibile, la natura ed il tipo della serie di interventi sopra riportati non preveda importanti od onerose opere di realizzazione o adeguamento della viabilità con significativi impatti. Si tratterà di una serie di interventi locali e puntuali, che in accordo con le prescrizioni degli Enti competenti, indurranno un generale miglioramento ed adeguamento della viabilità esistente agli standard attuali, con generali benefici per tutti gli utenti delle strade interessate. Le fasi di realizzazione delle singole vie di accesso ai cantieri vedranno:

- Lo scotico dello strato di terreno vegetale;
- La predisposizione delle trincee e delle tubazioni necessari al passaggio dei cavi di controllo, dei cavi per la protezione di terra e delle fibre ottiche per il controllo dei macchinari e delle apparecchiature installate nelle varie camere e negli edifici di servizio;
- Il successivo riempimento delle trincee;
- La stabilizzazione a calce del fondo;
- La realizzazione dei fossi di guardia;

- La realizzazione dello strato di finitura.

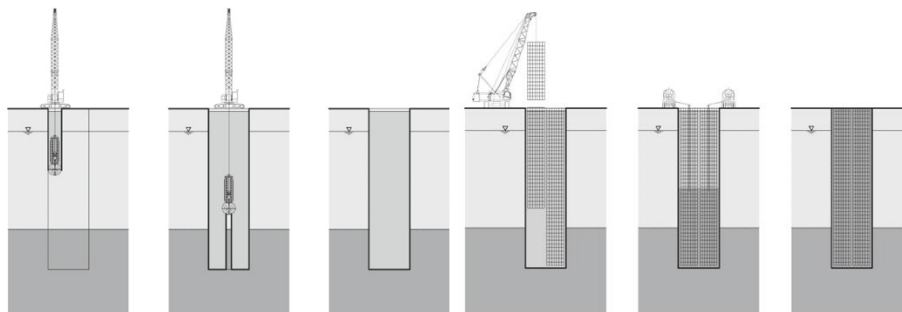
### 3.3.2 Aree di cantiere e piazzole

Nelle aree di cantiere ed in generale presso i nodi nevralgici per i quali transiterà la viabilità di cantiere saranno realizzate delle piazzole di manovra e di montaggio per il posizionamento delle gru durante la fase dei lavori. Saranno inoltre predisposte delle aree per lo stoccaggio temporaneo del materiale di scavo. Per i particolari si rimanda alla tavola di progetto. Le necessarie piazzole saranno realizzate mediante livellamento del terreno effettuato con scavi e riporti, più o meno rilevanti a seconda dell'andamento orografico dello stesso e compattando la superficie interessata in modo tale da renderla idonea alle lavorazioni. Risulteranno quindi perfettamente livellate con una pendenza massima del 2%. Le piazzole dovranno sopportare una pressione al suolo della gru di 25 t/m<sup>2</sup>. Le piazzole in questione alla fine delle operazioni di realizzazione previste per ciascun lotto saranno smantellate e si ridurranno come ingombro a quello delle piazzole definitive. La superficie ripristinata sarà riportata allo stato attuale dei luoghi mediante stesura di terreno vegetale e reimpianto delle specie arboree.

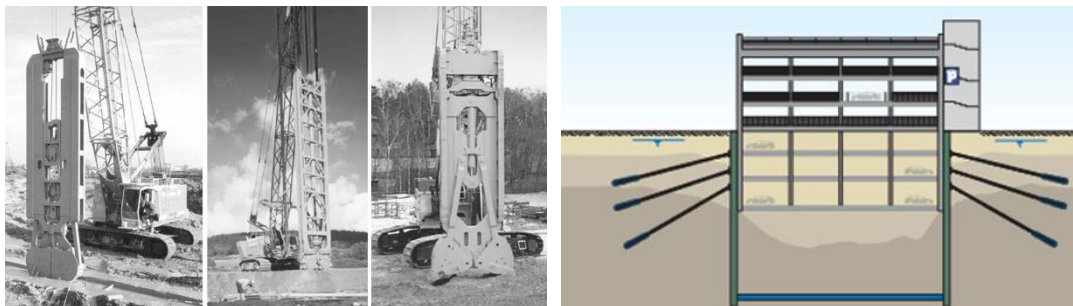
### 3.3.3 Scavi e rinterrati

È prevista l'esecuzione di diverse tipologie di scavo per le fondazioni, la realizzazione della centrale di produzione e per la posa dei cavidotti. Gli scavi di fondazione per i cavidotti saranno a sezione ampia e con profondità di circa 3 m, potranno essere previsti gli scavi per le fondazioni indirette da eseguirsi con mediante trivellazione alla profondità di 15 m. Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavi avranno ampiezza massima di 0,50-1,75 m e profondità di 1.10 - 1,50 m. La larghezza dello scavo potrà variare in relazione al numero di linee elettriche (terne di cavi) che dovranno essere posati. Gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi nei cavi. In qualche raro caso le pareti verticali degli scavi potrebbero essere protette o addirittura armate.

Date le dimensioni delle lavorazioni previste, in fase di progettazione si è cercato di inquadrare la migliore tecnica di scavo e di realizzazione della struttura che ospiterà la centrale di produzione e la SSE al fine di ottimizzare sia i tempi di intervento che i volumi di scavo. Si riportano di seguito alcuni esempi delle varianti analizzate, che verranno opportunamente analizzate nella successiva fase di progetto. Per quanto concerne la realizzazione del bacino di monte, gran parte del materiale scavato, dopo opportuno trattamento meccanico, verrà invece utilizzato per la realizzazione dei riporti e di fatto per la creazione delle arginature necessarie al fine di raggiungere il volume complessivo di invaso di progetto.



**Figura 4.** Procedimento multi-fase per una gestione ottimale dello scavo con stabilizzazione finale con gabbie in acciaio e strutture portanti in cemento armato.



**Figura 5.** Un esempio dei macchinari che saranno utilizzati ed un esempio dello schema finale dei lavori applicabile all'intero corpo solido dell'edificio di centrale.

### 3.3.4 Modalità di esecuzione dei movimenti terra

I materiali rinvenuti dagli scavi per tutte le operazioni previste saranno nella gran parte dei casi così destinati:

- Riutilizzo per rinterri, ad esempio per le fondazioni dei tralicci, per la posa delle condotte forzate e per la creazione delle arginature presso l'invaso di monte;
- Impiego per il ripristino dello stato dei luoghi, relativamente alle opere temporanee di cantiere;
- Impiego per la realizzazione/adequamento delle strade e/o piste nell'ambito dei cantieri (pertanto in situ);
- Quando in eccesso rispetto alla possibilità di reimpiego in situ, saranno gestiti quale rifiuti ai sensi della parte IV del D.Lgs. 152/2006 e trasportati presso un centro di recupero autorizzato o in discarica.

Gli scavi a sezione ristretta, necessari per la posa dei cavidotti, avranno ampiezza minima e profondità conformi alle disposizioni di cui alla Norme CEI 11-17 - art. 2.3.11. I materiali rinvenuti dagli scavi a sezione ristretta, realizzati per la posa dei cavi, saranno momentaneamente

depositati in prossimità degli scavi stessi o in altri siti individuati nelle aree di cantiere. Successivamente lo stesso materiale sarà riutilizzato per i rinterri. Nel caso degli esuberi previsti per l'invaso di monte il materiale sarà utilizzato per una rimodellazione morfologica dei terreni con finalità di miglioramento fondiario. Per quanto concerne invece gli esuberi attesi lungo le condotte forzate e la centrale di produzioni, i materiali saranno conferiti in apposita cava.

Tutti gli scavi saranno effettuati con mezzi meccanici, evitando scoscendimenti, franamenti, ed in modo tale che le acque scorrenti alla superficie del terreno non abbiano a riversarsi su zone utilizzate da terzi. Per tutte le lavorazioni dovranno essere osservate le seguenti prescrizioni di carattere generale:

- Attenersi alle norme, ai regolamenti ed alle disposizioni nazionali e locali vigenti in materia di tutela ambientale, paesaggistica, ecologica, architettonico-monumentale e di vincolo idrogeologico;
- Rispettare, nelle interferenze con altri servizi le prescrizioni stabilite; collocare in posizioni ben visibili gli sbarramenti protettivi e le segnalazioni stradali necessarie;
- Assicurare la continuità della circolazione stradale e mantenere la disponibilità dei transiti e degli accessi carrai e pedonali; organizzare il lavoro in modo da occupare la sede stradale e le sue pertinenze il minor tempo possibile.

In merito alle operazioni di disfacimento di pavimentazioni esistenti, queste ultime dovranno essere limitate alla superficie strettamente indispensabile per l'esecuzione degli scavi, in modo di ridurre al minimo gli oneri di ripristino, assicurando reimpiego degli elementi della pavimentazione rimossa. Gli scavi da realizzarsi in corrispondenza di terreno non pavimentato dovranno essere eseguiti con adeguati mezzi meccanici od a mano quando situazioni particolari lo richiedano. Per operazioni di rinterro si intende il riempimento degli scavi effettuati, in tutto od in parte, con materiale di risulta, sabbia, materiale inerte o stabilizzato. Il materiale di rinterro, sia esso terra proveniente dallo scavo sia materiale inerte, dovrà essere accuratamente costipato in strati successivi da circa 40-50 cm con mezzi idonei. Per la creazione delle arginature presso l'invaso di monte gli strati opportunamente costipati dovranno avere spessore massimo di 30 cm.

I riempimenti degli scavi, il rifacimento delle pavimentazioni stradali, dovranno essere eseguiti con le caratteristiche tecniche e nelle quantità stabilite e concordate preventivamente con i proprietari delle strade (Amministrazioni, Enti, Privati, ecc.).

## 4. Inquadramento ambientale del sito

### 4.1 Inquadramento geografico

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto a pompaggio puro ed a ciclo chiuso con la costruzione di un nuovo bacino di invaso collegato attraverso un sistema di condotte forzate ad un invaso artificiale già esistente posto a valle. In corrispondenza dell'invaso esistente di valle sarà realizzata la centrale di produzione/trasformazione e pompaggio, quasi completamente interrata. Il progetto delle nuove opere si localizza all'interno del Comune di Gravina in Puglia (BA), al confine tra le Province di Potenza e Bari e dei Comuni di Gravina in Puglia (BA) e Genzano di Lucania (PZ), in località Serra del Corvo.

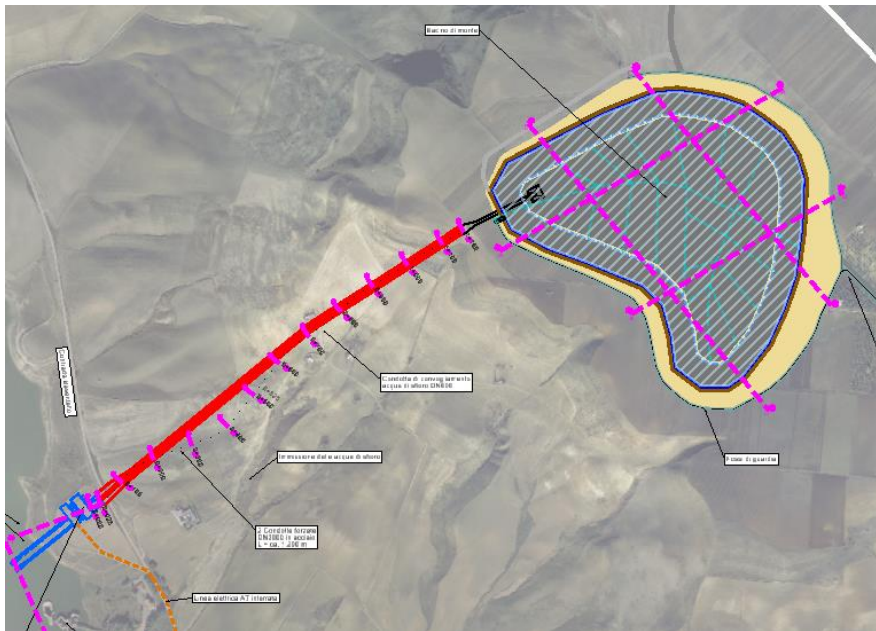


**Figura 6. Posizione del nuovo impianto a pompaggio puro tra le Regioni Puglia e Basilicata.**

### 4.2 Layout di impianto

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo impianto idroelettrico di accumulo idroelettrico a pompaggio puro situato al confine tra le Province di Potenza e Bari e dei Comuni di Gravina in Puglia (BZ) e Genzano di Lucania (PZ), in località Serra del Corvo. L'invaso di valle è già esistente (Diga del Basentello) ed è gestito da EIPLI esclusivamente per fini irrigui. È prevista la realizzazione di un nuovo invaso di monte in contrada S. Antonio nel Comune di Gravina in Puglia, che sarà collegato all'invaso di Serra del Corvo tramite un sistema di condotte forzate interrate. In corrispondenza dell'invaso di Serra del Corvo, in orografica sinistra, saranno realizzate la centrale di generazione e pompaggio, le bocche di presa e restituzione e la sottostazione elettrica di trasformazione, entrambe realizzate interrate. Il sito di intervento dista 58 Km dal capoluogo Bari e ca. 15 Km dall'abitato di Gravina in Puglia in direzione N-O. Il nuovo bacino

di monte è provvisto di tutte le opere civili necessarie, incluso lo scarico di fondo (realizzato tramite il sistema di condotte forzate) e lo sfioratore superficiale che versa all'interno di un pozzetto e di qui tramite una condotta interrata in un fosso naturale che scende verso valle in direzione dell'invaso di Serra del Corvo e che risulta essere in grado di recepire le portate di progetto. L'impianto garantirà l'immissione nella Rete Nazionale di una potenza netta di 200 MW.



**Figura 7. Estratto della planimetria di progetto di cui all'Elaborato PD-EP.13.**

Presso l'invaso di Serra del Corvo non sono previsti altri interventi, come detto solo in sponda orografica sinistra verranno realizzati la centrale di produzione, il sistema di presa e restituzione delle acque e la sottostazione elettrica interrata. L'invaso e la diga non verranno interessati dagli interventi di progetto.



**Figura 8. Alcune immagini delle strutture esistenti per i prelievi irrigui gestite da EIPLI.**



**Figura 9. Vista aerea dei siti in cui verrà realizzata la centrale interrata e verranno posate le condotte forzate.**

#### **4.3 Accessibilità ai siti**

All'impianto di pompaggio si accede attraverso la viabilità esistente (strade statali, provinciali, comunali e poderali), mentre l'accesso alle singole aree di cantiere avverrà anche mediante strade di nuova realizzazione e/o su strade interpoderali esistenti, che saranno adeguate al trasporto di mezzi eccezionali. Strade e manufatti impattati dal trasporto saranno verificati e laddove necessario adeguati. Le problematiche connesse ai trasporti rappresentano un aspetto molto importante nell'ambito della realizzazione di un impianto di questa taglia. La scelta finale del percorso da effettuare è stata quindi oggetto di accurate valutazioni, per garantire che i mezzi possano raggiungere i siti senza difficoltà e, soprattutto, limitando il numero di interventi da apportare alle strade e al territorio circostante. Ogni percorso è stato scelto in modo da minimizzare gli interventi richiesti per il transito soprattutto delle condotte forzate e dei gruppi elettromeccanici. È altresì previsto:

- Il coinvolgimento degli enti interessati per il trasporto eccezionale ed al rilascio delle dovute autorizzazioni;
- La realizzazione di piste mediante stabilizzazione a calce, con carreggiata di 5,00 m, per il collegamento tra la viabilità di sito. La definizione dei percorsi di nuova realizzazione è stata subordinata alla massimizzazione dello sfruttamento della viabilità esistente e dai vincoli tecnici legati alla movimentazione dei mezzi speciali dedicati al trasporto eccezionale dei componenti d'impianto, nonché dalla volontà di minimizzare l'occupazione territoriale;
- La realizzazione di un adeguato sistema di regimazione delle acque;
- L'applicazione di tecniche di ingegneria naturalistica quali inerbimento con essenze arboree locali.

#### 4.4 Vincoli e disposizioni legislative

Nell'ambito dello Studio di Impatto Ambientale sono stati analizzati i piani e i programmi nell'area vasta prodotti da vari Enti Pubblici, a scala regionale, provinciale e comunale, al fine di correlare il progetto oggetto di studio con la pianificazione territoriale esistente.

#### 4.5 Classificazione urbanistica

L'area di progetto interessa esclusivamente il territorio comunale di Gravina in Puglia (BA), classificabile quindi come comune di sito. Tutti i territori interessati ricadono in aree agricole e comunque non urbanizzate.

#### 4.6 Considerazioni geologiche

##### 4.6.1 Premessa

Per quanto concerne gli aspetti particolari e specifici dell'area oggetto d'intervento, essa è caratterizzata dalla presenza di una successione clastica di riempimento della Fossa Bradanica (area di avanfossa) di ambiente continentale che gli AA datano Pleistocene Medio – Pleistocene Superiore. Questa successione è costituita da depositi composti da fitte intercalazioni di siltiti, argille siltose, sabbie e conglomerati sabbiosi.

##### 4.6.2 Caratteristiche geologiche del sito di centrale e di presa

La zona dove sarà realizzata la centrale di produzione e le opere di presa è ubicata in sponda sinistra del Lago di Serra del Corvo. Nella zona le Unità dell'Avanfossa Bradanica presenti sono le Argille di Gravina che affiorano con una successione litologica costituita da limi argillosi, debolmente sabbiosi, di colore grigio – azzurro, molto consistenti, massivi e/o con stratificazione in bancate metriche. Nella parte alta della formazione in oggetto, sono presenti, intercalate ai limi argillosi grigio - azzurri, lenti di potenza metrica (circa 3-4 m al massimo) di sabbie fini limo – argillose di colore giallo avana. La formazione descritta presenta un andamento strutturale caratterizzato da strati sub – orizzontali, a luoghi debolmente inclinati verso nord – est. Nell'esecuzione del Sondaggio S1, effettuato in asse alla costruenda centrale e spinto fino a 70 m dal p.c. attuale, al di sotto del terreno vegetale (con spessore pari a 50 cm) è stata riscontrata la presenza delle Argille di Gravina per l'intera lunghezza della perforazione. L'età proposta dagli AA è Calabriano – Pliocene.

##### 4.6.3 Caratteristiche geologiche dell'area del sistema di condotte forzate

Le condotte forzate sono ubicate anch'esse lungo il versante presente in sponda sinistra del Lago di Serra del Corvo, si articolano dalla centrale/opere di presa fino al Bacino di monte,



collocato in corrispondenza dell'ampio pianoro collocato immediatamente ad est di Monte Marano. Lo sviluppo delle condotte da un punto di vista geologico può essere suddiviso in due settori. Lungo il tratto inferiore, dalla centrale/zona di presa, affiorano terreni riferibili alle Argille di Gravina AA, costituite da limi argillosi e marnosi, a tratti sabbiosi, di colore grigio – azzurro, cui, verso l'alto, fanno passaggio lenti di sabbie fini, limose, di colore variabile dal giallastro, al verdino. Tale successione è stata intercettata al di sotto del terreno vegetale (50 cm) per l'intero sondaggio S3, spinto fino a 20 m dal p.c. attuale.

Il tratto superiore si sviluppa invece all'interno delle Sabbie di Monte Marano AA, litologicamente costituite da una successione di sabbie medio – fini limose di colore avana – giallastro con livelli centimetrici sottili arenacei e sabbie limose giallastre con ciottoli. Tale successione è stata intercettata al di sotto del terreno vegetale (50 cm), fino alla profondità di 22.00 m dal p.c. attuale, nel sondaggio S5, spinto fino a 40 m dal p.c. attuale.

#### **4.6.4 Caratteristiche geologiche dell'area del bacino di monte**

L'area che conterrà il Bacino di monte è collocata in corrispondenza dell'ampio pianoro ubicato immediatamente ad est di Monte Marano. Nella zona in oggetto affiorano diffusamente i terreni clastici marini riferibili alle Sabbie di Monte Marano, litologicamente costituite da una successione di sabbie medio – fini limose di colore avana – giallastro con livelli centimetrici sottili arenacei e sabbie limose giallastre con ciottoli. Tale successione è stata intercettata al di sotto del terreno vegetale (50 cm), a profondità variabili, nei sondaggi S4, S5 ed S6, spinti fino a 40 m dal p.c. attuale.

### **4.7 Considerazioni geotecniche e sismiche**

#### **4.7.1 Generalità**

L'area oggetto d'intervento, dal punto di vista dell'evoluzione geomorfologica, è strettamente connessa con le caratteristiche litologiche e strutturali dei terreni affioranti, facenti capo ai termini geologici clastici della Fossa Bradanica. Tale area è caratterizzata da morfologie, nel complesso, dolci e regolari. L'elemento fisiografico particolare e distintivo dell'area è rappresentato dai rilievi collinari di tipo tabulare con sommità sub – pianeggiante, che vanno a costituire delle dorsali poste a quote comprese tra 400 – 600 m s.l.m., separate da ampie vallate incise dai corsi d'acqua. Nell'area le dorsali più importanti sono quelle di Serro della Battaglia (468 m s.l.m.) e di Monte Marano (495 m s.l.m.). Tra le due dorsali scorre il torrente Basentello.

Il rilievo di Monte Marano, in relazione alle sue condizioni litostratigrafiche e giaciture, è contrassegnato da caratteristiche geomorfologiche legate a processi di erosione differenziale.

In particolare, la sommità a morfologia sub – pianeggiante di tale dorsale, nella sua parte alta costituita prevalentemente da sedimenti clastici di natura sabbioso – limosa ed arenacea - sabbiosa con lenti di conglomerati a giacitura sub – orizzontale (sabbie di Monte Marano), è delimitata nel suo settore occidentale da un gradino di morfoselezione, per la presenza verso i settori di versante topografica-mente più bassi, di affioramenti argillosi - siltosi e sabbiosi (Argille di Gravina), che danno origine ad una morfologia caratterizzata da pendenze meno importanti. Tale superficie morfologica sommitale risulta essere debolmente inclinata verso sud – est. Il versante occidentale della collina è interessato da una serie di incisioni ad andamento prevalentemente anti - appenninico, che vanno a costituire il locale reticolo drenante di basso ordine gerarchico, con linee di deflusso orientate nella direzione del lago di Serra del Corvo. Localmente, alcune di tali incisioni, sono caratterizzate da un'evoluzione di tipo calanchivo, con diversi settori di versante dove risultano attivi fenomeni di erosione diffusa, per la pervasiva presenza dei terreni argillosi – siltosi e sabbiosi riferibili alle Argille di Gravina.

Per quanto riguarda la superficie sommitale di Monte Marano, essa rappresenta, nel suo complesso, una superficie di accumulo, che nel tempo e nello spazio, in relazione ai sollevamenti neotettonici quaternari, è stata incisa e sezionata da linee di drenaggio con recapito orientale e che recapitano nel T. Pentecchia di Chimienti, affluente in sinistra idrografica del T. Gravina.

Nello specifico la superficie sommitale corrisponde a lembi di una piana costiera formatasi in relazione alla regressione marina del Pleistocene Inferiore.

Il torrente Basentello rappresenta il corso d'acqua più importante dell'area. Esso scorre da NO a SE con direzione appenninica ed in località Serra del Corvo riceve in sinistra idrografica le acque del Canale Roviniero. La diga a gravità realizzata in località Serra del Corvo nella metà degli anni settanta dello scorso secolo, ad oggi ancora in esercizio sperimentale, sottende un lago caratterizzato da una profondità massima di circa 24 m ed un volume di acque ritenute pari a circa 28.5 ml di mc. La quota di massimo invaso di progetto è stata posta a 270 m s.l.m.. A valle di detta diga, il torrente Basentello defluisce in un fondovalle molto ampio con il talweg, sovente, caratterizzato da un andamento meandriforme. Il suo livello di base è costituito dal Fiume Bradano, nel quale confluisce, in sinistra idrografica, poco poco a sud del comune di Santa Maria d'Irsi.

#### 4.7.2 Caratterizzazione sismica

In base alla O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003 e s.m.i. ed in funzione a quanto contenuto, sia nel D.M. 17/01/18, sia nella L.R. n°9/2011, il Comune di Gravina in Puglia risulta classificato in zona sismica 3. In tale zona, l'accelerazione orizzontale massima  $a_g$ , da considerare in fase di

progetto su suolo di categoria A (accelerazione orizzontale di ancoraggio dello spettro di risposta elastico), è  $a_g = 0,25g$ , dove "g" rappresenta l'accelerazione di gravità. Con l'entrata in vigore del D.M. 17/01/2018, la stima della pericolosità sismica viene definita mediante un approccio del tipo sito dipendente e non più zona dipendente. Pertanto, l'azione sismica di progetto in base alla quale si dovrà valutare il rispetto dei diversi Stati Limite presi in considerazione viene definita partendo dalla pericolosità di base del sito di costruzione, che rappresenta l'elemento essenziale di conoscenza per la determinazione dell'azione sismica. Per il comune di Gravina in Puglia, il valore massimo dell'accelerazione orizzontale al suolo (PGA) con probabilità di superamento del 10% in 50 anni (periodo di ritorno di 475 anni), risulta essere compreso tra 0.150g e 0.175g, come evidenziato dalla mappa riportata in Figura 10.

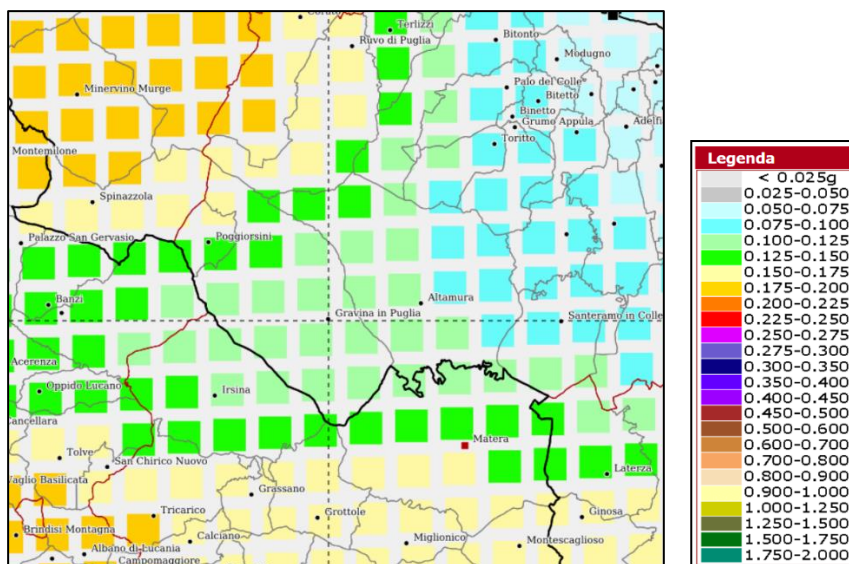


Figura 10. INGV. Mappa della pericolosità sismica di base per il comune di Gravina in Puglia.

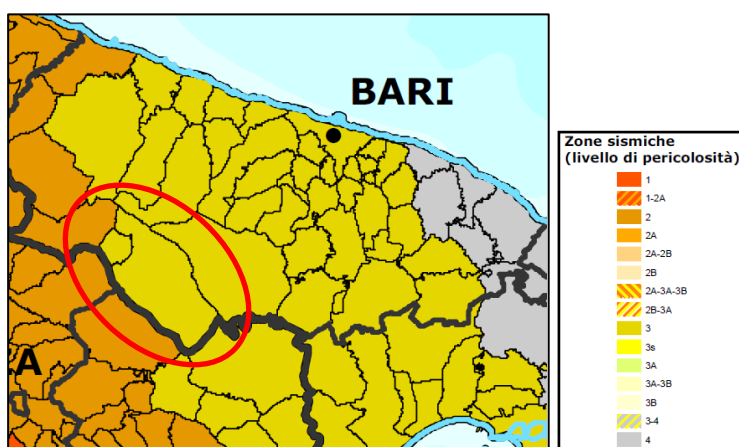


Figura 11. P.C.M. – Dipartimento della Protezione Civile. Classificazione sismica del territorio italiano. L'area cerchiata indica il comune di Gravina in Puglia.

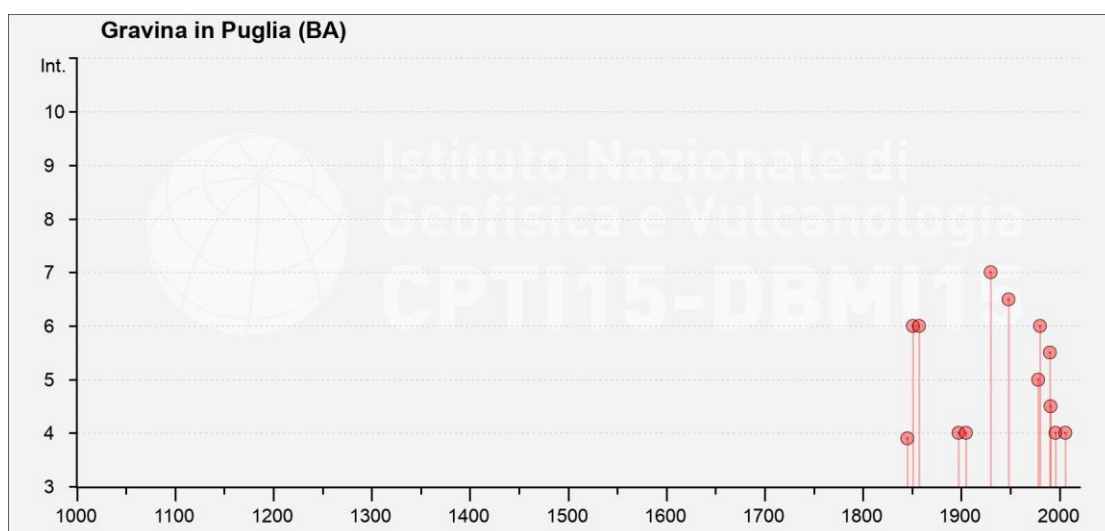
Zona 1 - E' la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti
Zona 2 - Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti
Zona 3 - I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti
Zona 4 - E' la zona meno pericolosa

**Tabella 1. P.C.M. – Dipartimento della Protezione Civile. Classificazione sismica del territorio italiano. Livello di pericolosità delle zone sismiche.**

Pertanto, in base a quanto contenuto nella mappa di classificazione sismica del territorio italiano, il comune di Gravina in Puglia è classificato in Zona 3 – Zona soggetta a scuotimenti modesti.

Int. at place	N	Year	Mo	Da	Ho	Mi	Se	EpicentralArea	LatDef	LonDef	DepDef	IoDef	MwDef	ErMwDef	RefM	EqID
F	1185	1845	8	10				Materano	40,667	16,611		5	4,51	0,34	CAMAL011b	0810_0000_000
6	1217	1851	8	14	13	20		Vulture	40,96	15,669		10	6,52	0,11	CFTI4med	0814_1320_000
6	1268	1857	12	16	21	15		Basilicata	40,352	18,842		11	7,12	0,1	CFTI4med	1216_2115_001
4	1703	1897	5	28	22	40	2	Ionio	36,991	18,487		6	5,46	0,11	MOLAL008	0528_2240_000
4	1883	1905	9	8	1	43		Calabria centrale	38,811	16		10-11	6,95	0,09	GALM007	0908_0143_000
7	2422	1930	7	23	0	8		Irpinia	41,068	15,318		10	6,67	0,08	GALAL002	0723_0008_000
6-7	2634	1948	8	18	21	12	20	Gargano	41,575	15,748		7-8	5,55	0,1	CFTI4med	0818_2112_000
NC	2848	1962	8	21	18	19		Irpinia	41,23	14,953		9	6,15	0,08	GIZZI012	0821_1819_000
5	3201	1978	9	24	8	7	44	Materano	40,646	16,487		6	4,75	0,11	MOLAL008	0924_0807_000
6	3256	1980	11	23	18	34	52	Irpinia-Basilicata	40,842	15,283		10	6,81	0,1	CFTI4med	1123_1834_000
5-6	3625	1990	5	5	7	21	29,61	Potentino	40,738	15,741	10		5,77	0,1	BMING991b	0505_0721_001
4-5	3657	1991	5	26	12	25	59,42	Potentino	40,689	15,821	0,1	7	5,08	0,1	BMING994	0526_1225_000
NF	3729	1994	1	5	13	24	11,37	Tirreno meridionale	39,163	15,177	290,5		5,82	0,1	BMING998c	0105_1324_000
4	3801	1996	4	3	13	4	34,98	Irpinia	40,661	15,454	13,9	6	4,9	0,1	BMING000a	0403_1304_000
NF	4241	2004	9	3	0	4	12,75	Potentino	40,701	15,684	5	5	4,41	0,07	BMINGV011	0903_0004_000
4	4296	2006	5	29	2	20	6,26	Gargano	41,801	15,903	31,2		4,64	0,07	BMINGV	0529_0220_000

**Tabella 2. Storia sismica di Gravina in Puglia (40.819 - 16.420, eventi 16).**



**Figura 12. INGV. CPTI15 – DBMI15 v3.0. Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani - Database Macrosismico Italiano: Gravina in Puglia.**

#### 4.7.3 Tendenze evolutive e stabilità delle sponde e dei versanti

Lungo lo sviluppo del versante occidentale del rilievo di Monte Marano, dove saranno collocate le condotte forzate, non si evidenziano fenomeni franosi in atto e/o pregressi, ciò anche in funzione delle pendenze modeste che caratterizzano le porzioni di versante in oggetto, normalmente comprese tra il 5% ed il 15%, con piccoli settori dove le pendenze stesse raggiungono valori maggiori, compresi tra il 15% ed il 30%. Tuttavia, la scarsa permeabilità (che vede prevalere i fenomeni di ruscellamento delle acque di pioggia, rispetto alla loro infiltrazione) e la significativa erodibilità dei terreni argillosi - sabbiosi affioranti, parallelamente alla circostanza che vede l'attuazione di pratiche agricole che non tengono conto di una corretta regimazione delle acque di ruscellamento superficiale, causa, in alcuni settori di versante, fenomeni di erosione per solchi. In particolare in corrispondenza delle linee drenanti a basso ordine gerarchico, influenti in sponda sinistra del lago di Serra del Corvo, in alcuni settori di versante dove sono presenti valori maggiori di pendenza, sono attivi fenomeni di tipo pseudo - calanchivo. Al contrario, le aree di crinale secondario, interessate dal passaggio della condotta, risultano essere stabili dal punto di vista geomorfologico.

## 5. Proposta di Piano Preliminare di Utilizzo in sito delle Rocce e Terre da Scavo

### 5.1 Premessa legislativa

Nel presente Piano è stata valutata la produzione di terre e rocce da scavo avvenga nell'ambito della realizzazione di opere o attività sottoposte a valutazione di impatto ambientale, contestualmente la sussistenza delle condizioni e dei requisiti minimi di legge è effettuata in via preliminare, in funzione del livello di progettazione e in fase di stesura dello studio di impatto ambientale (SIA), attraverso la presentazione del presente Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti.

### 5.2 Numero e caratteristiche dei punti di indagine

Stando a quanto indicato nell'allegato 1 del D.P.R. n. 120/2017, viste le estensioni delle aree interessate dalle fondazioni e dagli interventi in sotterraneo e la lunghezza delle trincee per la posa del cavidotto di connessione dall'impianto alla Stazione Utente saranno realizzati:

- Data l'estensione complessiva delle aree coinvolte nella realizzazione del bacino di monte, Nr. 92 sondaggi ambientali a carotaggio con estrazione di Nr. 3 campioni a diverse profondità per ogni prelievo, per un totale di 276 campionamenti;

- Date le modalità di realizzazione del sistema di condotte forzate (cielo aperto nel tratto apicale, Microtunnelling e/o TBM nel tratto centrale) si prevedono Nr. 3 sondaggi ambientali a carotaggio con estrazione di Nr. 3 campioni a diverse profondità per ogni prelievo, per un totale di 9 campionamenti;
- Per la centrale di produzione si prevedono Nr. 2 sondaggi ambientali a carotaggio a grande profondità con estrazione di Nr. 6 campioni a diverse profondità per ogni prelievo, per un totale di 12 campionamenti;
- Nr. 26 pozzetti esplorativi ambientali ubicati ogni 500 m lungo il tracciato che sarà interessato dalla posa del cavidotto e dell'elettrodotta ed avrà un'estensione totale di ca. 13 Km. Per ogni traliccio inoltre si prevedono Nr. 27 sondaggi con estrazione di Nr. 3 campioni a diverse profondità per ogni prelievo, per un totale di 81 campionamenti;

### 5.3 Numero e modalità dei campionamenti da effettuare

Le procedure di caratterizzazione ambientale delle terre e rocce e le relative indicazioni sono contenute nell'Allegato 4 al D.P.R. 120/2017. I campionamenti saranno realizzati tramite escavatore lungo il cavidotto e dell'elettrodotta o tramite la tecnica del carotaggio verticale in corrispondenza del bacino di monte, delle condotte forzate e della centrale di produzione, attrezzata con testa a rotazione e roto-percussione, utilizzando un carotiere di diametro opportuno. La velocità di rotazione sarà portata al minimo in modo da ridurre l'attrito tra sedimento e campionatore. Nel tempo intercorso tra un campionamento ed il successivo il carotiere sarà pulito con l'ausilio di una idro-pulitrice a pressione utilizzando acqua potabile. Non saranno assolutamente utilizzati fluidi o fanghi di circolazione per non contaminare le carote estratte e sarà utilizzato grasso vegetale per lubrificare la filettatura delle aste e del carotiere.

I terreni saranno recuperati per l'intera lunghezza prevista, in un'unica operazione, senza soluzione di continuità, utilizzando aste di altezza pari a 1 m con un recupero pari al 100% dello spessore da caratterizzare, quindi, saranno per tutta la sua lunghezza di prelievo, fotografati con una targa identificativa in cui sarà indicata la denominazione del punto di campionamento.

Il diametro della strumentazione consentirà il recupero di una quantità di materiale sufficiente per l'esecuzione di tutte le determinazioni analitiche previste, tenendo conto della modalità di preparazione dei campioni. Tutti i campioni saranno prelevati in numero adeguato a poter effettuare tutte le analisi per la ricerca degli indicatori obiettivo. Saranno identificati attraverso etichette con indicata la sigla identificativa del punto di campionamento, del campione e la profondità. I campioni, contenuti in appositi contenitori sterili, saranno mantenuti al riparo dalla luce ed alle temperature previste dalla normativa mediante l'uso di un contenitore frigo portatile. I campioni saranno consegnati al Laboratorio di Analisi certificato prescelto dopo essere stati

trattati secondo quanto descritto dalla normativa vigente. Le analisi granulometriche saranno eseguite da un Laboratorio Autorizzato.

## 5.4 Parametri da determinare

Contemporaneamente all'esecuzione dei sondaggi e dei pozzetti sopra descritti si procederà al campionamento in relazione alle profondità di scavo ed alla determinazione delle analisi chimiche tenendo conto delle indicazioni contenute nel citato Allegato 4 al D.P.R. 120.2017. Prevedendo l'assenza di fonti di inquinamento nell'area vasta, saranno effettuate le analisi per la ricerca degli elementi indicati nella Tab. 4.1 del D.P.R. 120.2017). Dal momento che l'area è esente da qualunque tipologia di impianti che possano provocare inquinamento, dove non sono presenti infrastrutture viarie di grande comunicazione o insediamenti che possono aver influenzato le caratteristiche del sito mediante ricaduta delle emissioni in atmosfera, non vengono analizzati IPA e BTEX.

## 5.5 Piano di riutilizzo delle terre e rocce provenienti dagli scavi da eseguire in fase di progettazione esecutiva

### 5.5.1 Premessa

Facendo riferimento ai quantitativi di materiale da gestire di cui al capitolo 6, si prevedono le seguenti azioni per la gestione degli esuberanti degli scavi. Il Piano di Riutilizzo, da eseguire in fase di progettazione esecutiva e comunque prima dell'inizio dei lavori, conterrà come prescritto le seguenti informazioni:

1. L'ubicazione dei siti di produzione delle terre e rocce da scavo con l'indicazione dei relativi volumi in banco suddivisi nelle diverse litologie;
2. L'ubicazione dei siti di destinazione e l'individuazione dei cicli produttivi di destinazione delle terre e rocce da scavo qualificate sottoprodotti, con l'indicazione dei relativi volumi di utilizzo suddivisi nelle diverse tipologie e sulla base della provenienza dai vari siti di produzione. I siti e i cicli produttivi di destinazione possono essere alternativi tra loro;
3. Le operazioni di normale pratica industriale finalizzate a migliorare le caratteristiche merceologiche, tecniche e prestazionali delle terre e rocce da scavo per il loro utilizzo;
4. Le modalità di esecuzione e le risultanze della caratterizzazione ambientale delle terre e rocce da scavo eseguita in fase progettuale precisando in particolare:
  - I risultati dell'indagine conoscitiva dell'area di intervento (ad esempio, fonti bibliografiche, studi pregressi, fonti cartografiche) con particolare attenzione alle attività antropiche svolte nel sito o di caratteristiche geologiche-idrogeologiche naturali dei siti che possono comportare la presenza di materiali con sostanze specifiche;

- Le modalità di campionamento, preparazione dei campioni e analisi con indicazione del set dei parametri analitici considerati che tenga conto della composizione naturale delle terre e rocce da scavo, delle attività antropiche pregresse svolte nel sito di produzione e delle tecniche di scavo che si prevede di adottare;
  - La necessità o meno di ulteriori approfondimenti in corso d'opera e i relativi criteri generali da seguire;
5. L'ubicazione degli eventuali siti di deposito intermedio in attesa di utilizzo, anche alternativi tra loro, con l'indicazione della classe di destinazione d'uso urbanistica e i tempi del deposito per ciascun sito;
  6. I percorsi previsti per il trasporto delle terre e rocce da scavo tra le diverse aree impiegate nel processo di gestione (siti di produzione, aree di caratterizzazione, siti di deposito intermedi, siti di destinazione e processi industriali di impiego), nonché delle modalità di trasporto previste.

### 5.5.2 Riutilizzo in sito

I pochi esuberanti di materiale relativi ai lavori di realizzazione dell'invaso di monte e del primo tratto della condotta forzata verranno gestiti tramite azioni di rimodellazione morfologica del terreno nei pressi dell'area di intervento. Verranno individuate aree adeguate, con un'estensione areale minima tra i 6 e gli 8 ha in modo da operare tali rimodellazioni limitando al massimo l'alterazione morfologica dei profili e delle pendenze del terreno, prestando nel contempo attenzione a non inficiare le linee di drenaggio superficiali e non interferire con le dinamiche di deflusso sub-superficiali.

### 5.5.3 Smaltimento in cave autorizzate

#### 5.5.3.1 Alternativa Nr. 1

Il materiale in esubero dagli scavi per le condotte forzate e per la centrale di produzione potrà essere smaltito per tombare alcune vecchie cave presenti in un raggio massimo di 20 Km dal sito di intervento. In primis è stata individuata la cava Moviter Srl - Iurino nel Comune di Gravina in Puglia (BA), distante ca. 7 Km dal sito di intervento con un'area planimetrica disponibile allo stoccaggio del materiale pari a ca. 11 ha (Figura 13).





**Figura 13.** Localizzazione della cava Moviter Srl - Iurino rispetto al Lago Serra del Corvo.

#### 5.5.3.2 Alternativa Nr. 2

In alternativa al sito Nr. 1, è possibile considerare una seconda variante per il conferimento in cava sempre nel comune amministrativo di Gravina in Puglia (BA). Il sito della Cava La Tufara è localizzato e individuato in catasto al Foglio di mappa Nr. 80,



**Figura 14.** Localizzazione della cava La Tufara rispetto al Lago Serra del Corvo.

#### 5.5.3.3 Note a margine

Occorre precisare che un dettagliata Piano di Gestione delle Terre da Scavo verrà implementato nella prossima fase di progetto. Si valuteranno in dettaglio le aree in cui conferire e stoccare

il materiale e si procederà ad una accurata analisi delle caratteristiche geo-mineralogiche degli stessi materiali in modo da verificarne la compatibilità con quelli tipici dei siti di cava, in accordo con le prescrizioni normative locali.

In tale Piano confluiranno anche alcune misure relative al bacino di monte. Seppur non connesso con il reticolo idrografico esistente e alimentato unicamente a ciclo chiuso, nel bacino tenderanno in fase di esercizio ad accumularsi piccole quantità di materiale fine trasportato a monte durante le fasi di pompaggio. Per tali quantità si stimano tassi di deposizione di poche centinaia di m<sup>3</sup>/anno. Ad intervalli decennali saranno in ogni caso previste apposite operazioni di pulizia con azioni meccaniche di dragaggio per liberare il bacino di monte da tali depositi. Il materiale asportato sarà smaltito in luoghi idonei in virtù delle disposizioni di legge vigenti.

## 6. Volumetrie previste

Per quanto concerne la movimentazione di terreno per le operazioni di scavo propedeutiche alla realizzazione delle opere, si riportano nella seguente tabella le volumetrie stimate in sede di progettazione preliminare. Nella prossima fase di progetto, alla luce di una attenta e peculiare campagna di indagini per la caratterizzazione dei terreni, sarà possibile affinare i calcoli ad oggi effettuati. Nei calcoli effettuati si è tenuto conto in ogni caso di un opportuno fattore di rigonfiamento del materiale scavato.

Opere	Volumi scavo (m <sup>3</sup> )	Volumi riporto (m <sup>3</sup> )	Esubero (m <sup>3</sup> )
Invaso di monte	1.918.870	1.802.945	115.625
Condotte forzate	594.578	523.809	70.769
Centrale di produzione e scarichi	154.100	32.070	122.030
<b>TOTALE</b>	<b>2.667.548</b>	<b>2.358.824</b>	<b>308.424</b>

**Tabella 3. Bilancio delle operazioni di movimentazione terra necessarie all'esecuzione dei lavori.**

Da quanto riportato in Tabella 3 si evince chiaramente quanto segue:

- Presso il sito dell'invaso di monte l'attività progettuale implementata consente di arrivare ad un bilancio ottimale delle quantità di terra movimentate per le operazioni di scavo e riporto. Gran parte del materiale infatti, dopo opportuno trattamento, potrà essere riutilizzato per la realizzazione dei rilevati perimetrali dell'invaso, di dimensioni non trascurabili. Si determina quindi un esubero di materiale di ca. **116.000 m<sup>3</sup>**;

- Per quanto concerne le operazioni di posa delle condotte forzate si prevedono scavi relativamente importanti. Una parte del materiale potrà essere riutilizzata per i successivi riempimenti. Pertanto si prevede un esubero di materiale pari a ca. **71.000 m<sup>3</sup>**;
- Per quanto concerne infine la realizzazione della centrale di produzione e delle opere di prelievo e di scarico, la profondità a cui verrà realizzato il corpo solido rigido che ospiterà la centrale di produzione e la sottostazione di trasformazione comporta un volume di scavo elevato. Grazie ad un procedimento ottimizzato è stato possibile contenere i volumi di scavo. Allo stato attuale della progettazione si prevede un esubero quantificato in ca. **122.000 m<sup>3</sup>** di materiale.

## 7. Modalità di smaltimento in fase di esercizio

In generale in fase di esercizio un impianto di accumulo a pompaggio è caratterizzato da una scarsissima produzione di rifiuti, in parte differenziabili e quindi riutilizzabili. Non sono previste ovviamente operazioni di scavo o scotico in fase di esercizio. La quota parte di rifiuti prodotti non riutilizzabili (oli esausti, materiali plastici e quant'altro derivante dalle normali operazioni di manutenzione dei gruppi macchina, dei gruppi elettrogeni, degli impianti elettrici e termici e dei trasformatori) verrà conferito verso le discariche più vicine al sito di realizzazione, che saranno comunque tutte dotate delle necessarie autorizzazioni di legge.

## 8. Conclusioni

In relazione a quanto riportato nel presente documento si evince che:

- I siti interessati dal progetto sono classificati come "aree agricole" di scarso valore urbanistico, pertanto tutti i terreni ed i materiali in esubero dagli scavi da riutilizzare dovranno essere conformi a quanto previsto dalla colonna A della Tab. 1 All.5 Parte IV D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii;
- Non vi sono nelle vicinanze attività antropiche inquinanti ed i terreni e la falda non sono potenzialmente a rischio per la totale assenza di fonti di probabili fenomeni di inquinamento;
- Sono disponibili idonee aree per lo stoccaggio dei materiali scavati, limitrofe ai siti di produzione conformemente alla normativa vigente in modo da evitare fenomeni franosi sia dei cumuli che del versante, il dilavamento dei materiali scavati, l'infiltrazione delle acque meteoriche nel sottosuolo e la produzione eccessiva di polveri;
- Gli scavi di sbancamento non intercetteranno falde freatiche;
- Sulle aree in cui è previsto lo stoccaggio dei materiali sono esenti da vincoli sostanziali;

- Preventivamente l'inizio delle attività di cantiere si effettueranno prelievi e campionamenti dei terreni nel numero precedentemente indicato e si verificherà se, per tutti i campioni analizzati, i parametri saranno risultati conformi alle specifiche di legge; in caso conseguirà il nulla osta al riutilizzo nello stesso sito del materiale scavato, ai sensi dell'art. 185 del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.;
- I materiali scavati in esubero saranno gestiti come rifiuti ai sensi del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.;
- Le litologie interessate dagli scavi sono sostanzialmente omogenee essendo afferenti alla stessa formazione geologica. Si avrà cura solo di separare il terreno vegetale che sarà ricollocato in situ alla fine dei lavori per costituire lo strato fertile e favorire l'attecchimento della vegetazione autoctona spontanea;
- Non sarà effettuata alcuna operazione rientrante tra le normali pratiche industriali in quanto il terreno sarà riutilizzato tal quale. Vista la natura delle lavorazioni previste ed in caso di risultato positivo degli esami di laboratorio non è previsto al momento necessario eseguire ulteriore caratterizzazione in corso d'opera.

Allo stato attuale di sviluppo del progetto si prevede di impiegare la quasi totalità del terreno e le rocce provenienti dagli scavi che saranno effettuati in cantiere, dal momento che:

- Quasi tutto il materiale dovrebbe risultare reimpiegabile per la realizzazione delle arginature del bacino di monte e per i rinterrati previsti;
- Esistono spazi sufficienti per il reimpiego nelle aree interessate dai cantieri.

Nel caso il materiale durante la movimentazione dovesse apparire di dubbia qualità, saranno effettuate le opportune analisi previste dalla norma prima del reimpiego in sito. Nel caso dovesse risultare non idoneo, si invierà a discarica autorizzata con la opportuna documentazione di corredo e secondo le modalità previste dalla normativa vigente. Occorre precisare che prima dell'inizio del cantiere in fase di progettazione esecutiva:

- Sarà migliorata la STIMA sulle quantità di Terreno e di Rocce da scavo da movimentare e da reimpiegare;
- Saranno assolte le prescrizioni della normativa sul Terreno e le Rocce da Scavo, così come previsto dal D.P.R. 120.2017.

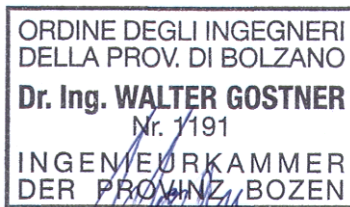
Si precisa inoltre che in via preliminare sono state individuate, per l'approvvigionamento di materiale inerte per la realizzazione delle opere di cui al presente progetto, alcune cave autorizzate ubicate nel territorio di Gravina in Puglia (BA) ed alcune discariche in un raggio di ca. 15 Km

nell'interno dei siti di intervento, dove è possibile anche conferire a discarica il materiale derivante dalla realizzazione delle opere di cui al presente progetto. Sia le cave che le discarica sono state individuate a titolo puramente indicativo, la Committenza si riserva di individuare in dettaglio le stesse durante la fase esecutiva del progetto.

Bolzano, Sant'Andrea di Conza, Roma, li 22.12.2021

I Tecnici

Dr. Ing. Walter Gostner



Dr. Geol. Gianpiero Monti

